



Transports  
Canada

Transport  
Canada



TP 14052F  
(10/2024)

# Lignes directrices pour les aéronefs lors de givrage au sol

Édition 9

Autres publications connexes :

TP 10643F Manuel, 2004

Historique des impressions : Édition 8, 2023

Imprimé au Canada

Veillez acheminer vos commentaires, vos commandes ou vos questions à :

Transports Canada  
Centre de communications de l'Aviation civile (AARC)  
Place de Ville  
Tour C, 5e étage  
330, rue Sparks  
Ottawa, ON K1A 0N8

Téléphone : 1 800 305-2059

Formulaire de contact : <https://tc.canada.ca/fr/aviation/contacts-bureaux-aviation-civile/formulaire-contact-centre-communications-aviation-civile>

**©Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre des Transports, 2024.**

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, enregistrée dans un système de récupération ou transmise sous aucune forme ou selon aucun moyen, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, l'enregistrement ou autre, sans la permission écrite du ministère des Transports, Canada. Pour obtenir des renseignements, veuillez communiquer avec le Centre de communications de l'Aviation civile au 1 800 305-2059 (HNE).

Les renseignements contenus dans la présente publication ne doivent servir qu'à titre indicatif et ne doivent pas être cités ni être considérés comme renseignements ayant une valeur juridique. Ils peuvent devenir périmés, en tout ou en partie, à tout moment et sans préavis.

TP 14052F  
(10/2024)

ISBN: 978-0-660-74760-6  
Cat.: T52-4/252-2024F-PDF

## COMMENT UTILISER LE PRÉSENT DOCUMENT

La table des matières aide le lecteur à saisir rapidement l'organisation générale du document et à comprendre la logique de l'information véhiculée d'un chapitre à l'autre. Les titres des chapitres ont été choisis pour refléter avec exactitude le contenu.

Il est conseillé aux exploitants de commencer par la lecture du chapitre intitulé « *Lignes directrices sur le programme de dégivrage au sol* ». Le chapitre donne un aperçu des éléments exigés dans le cadre d'un programme approuvé de dégivrage au sol. Chaque section de ce chapitre renvoie à d'autres chapitres du document pour plus de détails.

Les autres utilisateurs du document peuvent préférer utiliser les titres de chapitre de la table des matières pour orienter leur recherche en vue d'obtenir des renseignements et des conseils.

Les définitions de termes spécifiques utilisés dans le document se trouvent au chapitre Glossaire, et les acronymes sont présentés dans un chapitre distinct, ces deux chapitres se trouvant à la fin du document.

De nombreuses références et autres documents d'intérêt sont énumérés dans le chapitre, Références. Le lecteur peut en apprendre davantage sur des questions spécifiques en effectuant de la recherche dans ces références et documents.

L'utilisation du présent document n'est pas obligatoire en vertu de la réglementation; cependant, si les lignes directrices énumérées ici sont respectées, les mots suivants prennent une connotation particulière :

1. *Devrait*  
Ce mot indique qu'il est conseillé de suivre l'activité, le processus ou la méthode proposée.
2. *Doit / Devra*  
Doit ou devra indique que l'activité, le processus ou la méthode proposée doit ou devra être suivie en raison des répercussions importantes qu'elle a sur la sécurité.

## AVANT-PROPOS

Ce document d'orientation renferme des renseignements applicables à l'exploitation des aéronefs au Canada dans des conditions de givrage au sol.

Les renseignements fournis proviennent de différentes sources s'étendant de l'expérience opérationnelle, la recherche-développement ainsi que de la réglementation.

Le document a pour objet de fournir des renseignements à toutes les personnes concernées par les opérations de dégivrage au sol pour les aider à mieux comprendre ce genre d'opérations.

Il existe un nombre considérable de facteurs dont il faut tenir compte lorsqu'un aéronef est exploité dans des conditions de givrage au sol. Pour cette raison, il s'avère difficile de prévoir une solution pour chaque situation qui peut se présenter. Par conséquent, le présent document donne un aperçu général des principes en cause et il est nécessaire de faire preuve d'un jugement sûr en maintes occasions pour garantir la poursuite de l'exploitation aérienne de façon sécuritaire dans des conditions de givrage au sol.

Un spécialiste de dégivrage au sol est disponible pour consultation à la Division des normes de vols commerciale à l'Administration centrale de Transports Canada, le cas échéant.

### ***Document original signé***

Linda Melnyk  
Directrice, Normes  
Aviation civile  
Transports Canada

# REGISTRES DE CONTRÔLE DES MODIFICATIFS

## Description de Changement

L'édition 9 remplace l'édition précédente du TP14052F, qui est daté octobre 2023 et devrait toujours être utilisée en conjonction avec les Lignes directrices pour les durées d'efficacité telle que publiée sur le site Internet de Transports Canada à : <https://tc.canada.ca/fr>

Des lignes de révisions (verticales) indiquent que le texte a été ajouté, effacé ou modifié.

RÉVISION	DATE	DESCRIPTION DES MODIFICATIFS	PAGES MODIFIÉES
Édition 2	Avril 2005	Nouvelle édition complétée du TP 14052F	Tous
Édition 3	Juin 2018	Nouvelle édition complétée du TP 14052F	Tous
Édition 4	Aout 2019	Nouvelle édition complétée du TP 14052F	Modifications mineures à travers le document. Modifications majeures aux pages suivantes : 29-30, 38, 66-67, 86-87, 89, 97, 102, 105-107, 109, 119, 127-129, 131-132, 143-144
Édition 5	Aout 2020	Nouvelle édition complétée du TP 14052F	Modifications mineures à travers le document. Modifications majeures aux pages suivantes : 38, 114-115, 175
Édition 6	Aout 2021	Nouvelle édition complétée du TP 14052F	Modifications mineures à travers le document. Modifications majeures aux pages suivantes : 25, 70, 116-117, 131, 156-157
Édition 7	Aout 2022	Nouvelle édition complétée du TP 14052F	Modifications mineures à travers le document. Modifications majeures aux pages suivantes : 106-107, 112, 114-115, 117, 135
Édition 7.1	Novembre 2022	-Correction des exemples de code METAR -Matériel consultatif dans les sections 5.1.2 et 8.1.7	Pages 47, 79, 107-108

<b>RÉVISION</b>	<b>DATE</b>	<b>DESCRIPTION DES MODIFICATIFS</b>	<b>PAGES MODIFIÉES</b>
Édition 8	Octobre 2023	Nouvelle édition complétée du TP 14052F	Modifications mineures à travers le document. Modifications majeures aux pages suivantes : 37, 42, 45-46, 69-70, 105, 108, 118
Édition 9	Octobre 2024	Nouvelle édition complétée du TP 14052F	Modifications mineures à travers le document. Modifications majeures aux pages suivantes : 114, 116, 117, 118

## TABLE DES MATIÈRES

COMMENT UTILISER LE PRÉSENT DOCUMENT .....	3
AVANT-PROPOS .....	4
REGISTRES DE CONTRÔLE DES MODIFICATIFS.....	5
Description de Changement .....	5
CHAPITRE 1    Introduction .....	23
1.1    Contexte.....	23
1.2    Objet du document.....	23
1.3    Dangers de la glace, de la neige et du givre.....	23
1.4    Règlement de l’aviation canadien et normes connexes .....	24
1.4.1    Règles générales d’utilisation et de vol des aéronefs.....	24
1.4.2    Service aérien commercial — Opérations de travail aérien .....	24
1.4.3    Service aérien commercial — Exploitation d’un taxi aérien.....	25
1.4.4    Service aérien commercial — Exploitation d’un service aérien de navette .....	25
1.4.5    Service commercial aérien — Exploitation d’une entreprise de transport aérien .....	25
CHAPITRE 2    Lignes directrices sur le programme de dégivrage au sol.....	26
2.1    Élaboration d’un programme de dégivrage au sol.....	26
2.2    Éléments d’un programme de dégivrage au sol .....	26
2.2.1    Introduction et responsabilités.....	27
2.2.2    Définitions.....	27
2.2.3    Plan de gestion de l’exploitant.....	28
2.2.3.1    Responsabilités relatives au programme de dégivrage au sol.....	28
2.2.3.2    Organisation axée sur la qualité et système de gestion de la sécurité.....	29
2.2.3.3    Tenue des dossiers.....	29
2.2.4    Formation et tests.....	30

2.2.4.1	Formation initiale à l'intention des membres d'équipage de conduite et d'autres membres du personnel .....	30
2.2.4.2	Formation périodique à l'intention des membres d'équipage de conduite et d'autres membres du personnel .....	30
2.2.4.3	Formation initiale à l'intention des membres des équipes de dégivrage et du personnel de maintenance .....	31
2.2.4.4	Formation périodique à l'intention des membres des équipes de dégivrage et du personnel de maintenance .....	31
2.2.5	Sécurité du personnel .....	32
2.2.6	Communications .....	32
2.2.7	Dégivrage / antigivrage des aéronefs .....	32
2.2.7.1	Liquides .....	32
2.2.7.2	Équipement.....	32
2.2.7.3	Procédures et mesures préventives .....	33
2.2.8	Durées d'efficacité .....	33
2.2.9	Problèmes opérationnels.....	33
2.2.10	Responsabilités environnementales .....	33
2.2.11	Utilisation de services loués à contrat .....	33
2.2.12	Situations d'urgence .....	34
CHAPITRE 3	Rôles et responsabilités .....	35
3.1	Introduction et responsabilités.....	35
3.2	Responsabilités de l'exploitant .....	35
3.2.1	Plan de gestion de l'exploitant.....	35
3.3	Responsabilités du fournisseur de services .....	36
3.3.1	Responsabilités de gestion.....	36
3.3.2	Responsabilités des employés de première ligne.....	37
3.3.2.1	Formation.....	37

3.3.2.2	Communications .....	38
3.3.2.3	Procédures .....	38
3.3.2.4	Équipement.....	38
CHAPITRE 4	Organisation axée sur la qualité .....	39
4.1	Système d'assurance de la qualité.....	39
4.1.1	Objectifs .....	39
4.1.2	Plan de gestion.....	39
4.1.3	Portée.....	40
4.1.4	Séances d'information sur les opérations.....	40
4.1.4.1	Séances d'information avant les opérations.....	40
4.1.4.2	Séances de débriefage après les opérations .....	40
4.1.5	Vérifications internes .....	40
4.1.6	Mesures correctives.....	41
4.2	Tenue des dossiers.....	41
4.2.1	Dossiers minimums requis .....	42
4.2.2	Rapport sur l'application.....	42
4.2.3	Registre des essais des liquides .....	43
4.2.3.1	Livraison des ADF/AAF .....	43
4.2.3.2	Remplissage des camions .....	43
4.2.3.3	Essais sur le glycol en stockage .....	44
4.2.3.4	Essais de viscosité des liquides .....	44
4.2.3.5	Étalonnage et essais du réfractomètre .....	45
CHAPITRE 5	Formation et tests.....	46
5.1	Aperçu de la formation .....	46
5.1.1	Généralités.....	46

5.1.2	Matière de référence sur la formation .....	46
5.1.3	Contenu du cours.....	47
5.1.4	Géré le programme de formation.....	47
5.2	Exigences relatives à la formation et aux tests en ce qui a trait aux règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs .....	48
5.2.1	Contenu.....	48
5.2.2	Formation assurée par un entrepreneur .....	48
5.2.3	Formation initiale à l'intention des membres de l'équipage et du personnel des opérations. ....	48
5.2.3.1	Politique de l'entreprise.....	48
5.2.3.2	Effets de la contamination .....	48
5.2.3.3	Conditions météorologiques nécessitant des opérations de dégivrage / d'antigivrage	49
5.2.3.4	Liquides, méthodes et techniques d'application des liquides .....	49
5.2.3.5	Prises en compte des durées d'efficacité .....	49
5.2.3.6	Procédures d'inspection .....	50
5.2.3.7	Sécurité .....	50
5.2.4	Formation périodique des membres de l'équipage de conduite et du personnel des opérations .....	50
5.2.5	Formation initiale du personnel responsable du dégivrage au sol et de la maintenance..	50
5.2.5.1	Politique de l'entreprise.....	51
5.2.5.2	Effets de la contamination .....	51
5.2.5.3	Conditions météorologiques nécessitant des opérations de dégivrage / d'antigivrage	51
5.2.5.4	Véhicules et équipement de dégivrage / d'antigivrage .....	51
5.2.5.5	Liquides, méthodes et techniques d'application des liquides .....	51
5.2.5.6	Prises en compte des durées d'efficacité .....	52
5.2.5.7	Procédures d'inspection .....	52
5.2.5.8	Sécurité .....	52

5.2.6	Aperçu de la formation périodique du personnel responsable du dégivrage au sol et de la maintenance.....	52
CHAPITRE 6	Sécurité du personnel .....	54
6.1	Santé et sécurité au travail .....	54
6.1.1	Rôles et responsabilités des employés .....	54
6.1.2	Rôles et responsabilités de l'employeur .....	54
6.1.2.1	Formation.....	54
6.1.2.2	Équipement de protection individuelle - matériel, équipement, systèmes, dispositifs et vêtements conçus pour assurer la protection contre les blessures ou la maladie, et dispositifs protecteurs de soutien.....	54
6.1.2.3	Substances dangereuses .....	55
6.1.2.4	Équipement de manutention des produits.....	56
6.1.2.5	Analyse de la sécurité au travail .....	56
6.1.2.6	Inspections en milieu de travail .....	56
6.1.2.7	Enquête, consignation et signalement des accidents.....	56
6.1.2.8	Premiers soins .....	57
6.2	Sécurité .....	57
6.2.1	Souffle des réacteurs .....	57
6.2.2	Entrées d'air réacteur .....	57
6.2.3	Zones de sécurité .....	57
6.2.4	Aires de trafic glissantes .....	57
6.2.5	Visibilité / vents / météo.....	58
6.2.6	Mouvement des aéronefs et des véhicules .....	58
6.2.7	Positionnement des aéronefs .....	58
6.2.8	Procédures .....	58
CHAPITRE 7	Communications .....	59
7.1	Communications – Contexte.....	59

7.2	Plan de communication .....	59
7.2.1	Responsabilités de l'aéroport / de l'exploitant en matière de communication.....	59
7.2.2	Responsabilités spécifiques en matière de communication.....	59
7.2.3	Création d'un comité .....	59
7.3	Méthodologie relative aux communications .....	60
7.4	Responsabilités .....	60
7.4.1	Commandant de bord .....	60
7.4.2	Fournisseur de services.....	60
7.5	Normalisation des procédures de communication.....	60
7.6	À l'approche de l'aire de dégivrage .....	61
7.6.1	Risques .....	61
7.6.2	Facteur de sécurité .....	61
7.7	Au départ de l'aire de dégivrage.....	61
7.7.1	Procédures .....	61
7.7.2	Responsabilités .....	62
7.7.3	L'avis de départ.....	62
7.8	Formation du personnel du fournisseur de services .....	63
7.9	Formation du personnel autre que celui du fournisseur de services .....	63
7.9.1	Général.....	63
7.9.2	Responsabilités .....	63
7.10	Fournisseur de services – Responsabilités de la gestion .....	63
7.11	Passagers.....	63
7.12	Communications entre le poste de pilotage et le personnel de cabine .....	64
7.13	Nouvelle technologie de communication .....	64
7.13.1	Panneaux indicateurs lumineux.....	64

7.14	Procédures de communication d'urgence .....	64
7.15	Les communications en bref .....	64
CHAPITRE 8	Liquides .....	65
8.1	Général.....	65
8.1.1	Dégivrage / antigivrage .....	65
8.1.2	Description des liquides .....	65
8.1.3	Spécifications de l'industrie relativement aux liquides .....	65
8.1.4	Liquides acceptables .....	66
8.1.4.1	Laboratoires acceptables .....	66
8.1.5	Méthodes recommandées .....	67
8.1.6	Spécifications relatives aux liquides de dégivrage/antigivrage de types I, II, III et IV .....	67
8.1.6.1	Caractéristiques du comportement des liquides .....	67
8.1.6.2	Propriétés opérationnelles .....	71
8.1.6.3	Propriétés physiques.....	72
8.1.6.4	Collecte et élimination .....	72
8.1.6.5	Impact environnemental.....	73
8.1.6.6	Stockage, manutention et mise à l'essai.....	73
8.1.7	Application .....	79
8.1.7.1	Personnel formé.....	80
8.1.7.2	Précautions .....	80
8.1.8	Fiche technique de sécurité du produit (SDS).....	80
8.1.9	Méthodes recommandées et normes .....	81
8.1.10	Service d'urgence.....	81
CHAPITRE 9	Équipement.....	82
9.1	Normes et utilisation des véhicules et de l'équipement .....	82

9.1.1	Conception .....	82
9.1.2	Construction.....	82
9.1.3	Maintenance .....	82
9.1.4	Utilisation .....	82
CHAPITRE 10	Mesures préventives et procédures de dégivrage / d'antigivrage .....	84
10.1	Introduction .....	84
10.2	Choix de procédures de dégivrage / antigivrage .....	84
10.2.1	Aéronef dans un hangar.....	84
10.2.2	Housse de protection des ailes .....	84
10.3	Procédures d'application du liquide .....	85
10.4	Choix de la procédure .....	86
10.4.1	Dégivrage / antigivrage à une seule étape .....	87
10.4.2	Dégivrage / antigivrage en deux étapes .....	87
10.5	Zones d'application interdites .....	88
10.6	Application des liquides .....	89
10.6.1	Pression de l'arrosage.....	89
10.6.2	Application appropriée des liquides .....	89
10.6.2.1	Dégivrage .....	89
10.6.2.2	Antigivrage .....	90
10.6.2.3	Perte de chaleur.....	91
10.6.2.4	Parties à couvrir .....	91
10.6.3	Application excessive .....	92
10.7	Assèchement et réhydratation des liquides .....	92
10.8	Compatibilité des liquides de dégivrage et d'antigivrage.....	93
10.8.1	Liquides de dégivrage sans glycol qui contiennent des sels organiques alcalins .....	93

10.8.2	Compatibilité de liquides de dégivrage/d'antigivrage avec les liquides de dégivrage de piste	93
10.9	Mélange des liquides de type I	94
10.10	Utilisation des liquides de type IV pour empêcher la formation de givre durant la nuit	94
10.11	Application des liquides de type IV dans un hangar	94
10.11.1	Application d'un liquide antigivrage dans un hangar – Aéronefs dotés d'un empennage en T	95
10.12	Méthodes manuelles	95
10.12.1	Balais	96
10.12.2	Cordes	97
10.12.3	Racloirs	97
10.12.4	Polissage du givre	97
10.12.5	Réchauffeurs d'air forcé portables	98
10.13	Options technologiques	98
10.13.1	Techniques de rechange	98
10.13.2	Systèmes de chauffage par rayonnement infrarouge	98
10.13.3	Eau chaude	98
10.13.3.1	Procédures	99
10.13.4	Dispositifs de dégivrage par air forcé	99
10.13.4.1	Introduction	99
10.13.4.2	Directives générales sur l'utilisation d'air forcé	99
10.13.4.3	Modes d'air forcé	100
10.13.4.4	Questions relatives à la sécurité	101
10.13.4.5	Évaluation à des fins opérationnelles	102
10.13.5	Systèmes de détection de givrage au sol (GIDS)	102
10.13.6	Dégivrage lorsque les moteurs sont en marche	102

CHAPITRE 11	Lignes directrices relatives aux durées d'efficacité et procédures connexes.....	103
11.1	Durées d'efficacité .....	103
11.1.1	Lignes directrices relatives aux durées d'efficacité – généralités.....	103
11.1.2	Lignes directrices sur les durées d'efficacité existantes .....	104
11.1.3	Utilisation du tableau de durée d'efficacité comme critère de décision.....	105
11.1.4	Établir la valeur-temps des tableaux de durée d'efficacité .....	105
11.1.4.1	Évaluation de l'intensité des chutes de neige.....	105
11.1.4.2	Déterminer la valeur-temps la moins élevée en tenant compte des précipitations qui existent	108
11.1.5	Durée d'efficacité moins longue que le temps le moins élevé indiqué dans la cellule du tableau de durée d'efficacité .....	109
11.1.6	Durée d'efficacité dans les limites de plage du tableau de durée d'efficacité compte tenu des conditions .....	110
11.1.7	Durées d'efficacité échues .....	110
11.1.8	Conditions météorologiques pour lesquelles n'existent pas de lignes directrices des durées d'efficacité.....	111
11.1.9	Utilisation des liquides de dégivrage/d'antigivrage.....	111
11.1.10	Lignes directrices sur les durées d'efficacité .....	112
11.1.11	Température minimale d'utilisation opérationnelle (LOUT) .....	112
11.1.12	Lignes directrices concernant les durées d'efficacité des liquides de type I sur les aéronefs construits de surfaces critiques fabriquées de matériaux composites.....	112
11.1.13	Durées d'efficacité plus longues pour les dilutions 75/25.....	112
11.1.14	Durées d'efficacité des dilutions non standard des liquides de types II, III et IV .....	113
11.1.15	Durées d'efficacité c. marges de tolérance.....	113
11.1.16	Marges de tolérance pour les granules de glace et petite grêle orientation opérationnelle	113
11.1.17	Systèmes de détermination des durées d'efficacité (HOTDS) .....	116
11.1.18	Durées d'efficacité selon le degré (DSHOT).....	117

11.2	Inspection du dégivrage et de l'antigivrage.....	118
11.2.1	Généralités.....	118
11.2.2	Méthodes proposées relativement aux opérations de dégivrage au sol .....	119
11.2.3	Inspection des surfaces critiques .....	119
11.2.3.1	Introduction .....	119
11.2.3.2	Inspection après dégivrage/l'antigivrage.....	120
11.2.3.3	Formation.....	120
11.2.3.4	Méthodes traditionnelles de procéder à une inspection des surfaces critiques.....	121
11.2.3.5	Dispositifs d'extrémité d'aile identifiée comme surfaces critiques.....	122
11.2.4	Inspection de contamination avant le décollage .....	123
11.2.4.1	Inspection immédiatement avant le décollage.....	123
11.2.5	Surfaces représentatives.....	124
11.2.5.1	Fonction des surfaces représentative .....	124
11.2.5.2	Lignes directrices sur l'approbation des surfaces représentatives.....	124
11.2.5.3	Lignes directrices sur l'utilisation des surfaces représentatives.....	125
CHAPITRE 12	Problèmes opérationnels.....	127
12.1	Conditions météorologiques.....	127
12.1.1	Conditions de pluie verglaçante.....	127
12.1.2	Conditions de granules de glace .....	127
12.1.3	Conditions de neige .....	127
12.1.4	Effets du vent .....	128
12.1.5	Bruine verglaçante. ....	128
12.1.6	Neige sèche et froide (ou cristaux de glace) tombant sur une aile sèche et froide .....	128
12.1.7	Givre.....	128
12.1.7.1	Givre Actif.....	129

12.1.7.2	Point de rosée et point de gelée blanche .....	129
12.1.7.3	Refroidissement par rayonnement.....	130
12.1.7.4	Refroidissement dû au carburant imprégné de froid .....	130
12.1.7.5	Effets combinés des refroidissements par rayonnement et dû au carburant imprégné de froid	131
12.1.7.6	Dégivrage et antigivrage dans des conditions de givrage actif.....	131
12.1.7.7	Durées d'efficacité des liquides dans des conditions de givrage actif.....	131
12.1.7.8	Givre sur inférieure ou supérieure de l'aile .....	132
12.1.7.9	Givre sur le fuselage.....	132
12.1.8	Pluie.....	132
12.1.8.1	Pluie sur une aile imprégnée de froid .....	132
12.1.9	Grêle et petite grêle .....	132
12.1.10	Grêle, grêle fine, grésil ou granules de glace, neige en grains et neige roulée (Codes METAR GS, GR, PL, SHGS, SG) .....	132
12.1.11	Brouillard verglaçant, brume verglaçante, ou cristaux de glace.....	135
12.2	Nettoyage de composants d'aéronef autres que les « surfaces critiques ».....	136
12.2.1	Hublots de cabine .....	136
12.2.2	Sorties de secours .....	136
12.3	Configuration pendant les procédures de dé/anti-givrage.....	136
12.4	Leçons tirées en ce qui a trait à l'APU.....	137
12.5	Conditions opérationnelles extrêmes.....	138
12.6	Questions relevant de la responsabilité du pilote .....	138
12.6.1	Délai d'exécution suffisant.....	138
12.6.2	Communication sur l'aire de trafic .....	139
12.6.3	Procédures d'accès aux aires de dégivrage .....	139
12.6.4	Établir le lien de communication entre le pilote et le coordonnateur du dégivrage .....	140

12.6.5	Opérations aux installations centrales de dégivrage .....	141
12.6.6	Échange de renseignements primordiaux avant l'application du liquide de dégivrage / d'antigivrage.....	141
12.6.6.1	Régions éloignées :.....	141
12.6.6.2	Installation centrale de dégivrage :.....	142
12.6.7	Méthodes recommandées ayant trait au « concept de l'aéronef propre » .....	142
12.6.8	Effets de la contamination sur le plan aérodynamique .....	143
12.6.9	Séance d'information sur le dégivrage / l'antigivrage à l'intention des passagers .....	144
12.6.10	Heure du début de l'application du liquide antigivrage .....	144
12.6.11	Communication des problèmes existants au pilote.....	145
12.6.12	Points d'ordre généraux pertinents aux opérations de dé/anti-givrage .....	146
12.6.13	Points à considérer suite au dégivrage / à l'antigivrage .....	147
12.6.13.1	Confirmation que l'inspection des surfaces critiques est achevée.....	147
12.6.13.2	Avis de départ à l'intention de l'équipage de conduite .....	148
12.7	Problèmes spécifiques aux aéronefs à voilure tournante .....	148
12.7.1	Application réglementaire .....	148
12.7.2	Aérodynamique.....	149
12.7.3	Environnement opérationnel.....	149
12.7.4	Liquides .....	149
12.7.4.1	Lignes directrices pour le givrage au sol .....	150
12.7.5	Expérience.....	150
12.8	Questions d'ordre opérationnel relatives au contrôle .....	151
12.8.1	Généralités.....	151
12.8.2	Réglementation.....	151
12.8.3	Normes et références .....	151
12.8.4	Formation en matière de contamination des surfaces d'avion .....	152

12.8.5	Références .....	152
12.9	Liquide résiduel gelant ou s'épaississant en vol.....	152
CHAPITRE 13	Environnement.....	153
13.1	Impact sur l'environnement .....	153
13.2	Normes et lignes directrices en matière d'environnement.....	153
13.2.1	Lignes directrices de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement .....	153
13.2.2	Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) : Lignes directrices sur la qualité de l'eau au Canada.....	154
13.2.3	Lignes directrices sur la qualité des effluents dans les établissements fédéraux .....	154
13.2.4	Loi sur les pêches .....	154
13.3	Manuel sur la qualité de l'eau dans les aéroports.....	154
13.4	Production de rapports.....	155
13.5	Effet des liquides de dégivrage sur l'environnement .....	155
13.5.1	Demande biochimique d'oxygène (DBO).....	155
13.6	Collecte et traitement des effluents provenant des opérations de dégivrage.....	155
13.7	Plan de contrôle du glycol (PCG).....	155
13.8	Stockage et manutention des liquides de dé/anti-givrage .....	156
CHAPITRE 14	Installations.....	157
14.1	Services prévus par contrat.....	157
14.2	Installations centrales de dégivrage (CDF).....	157
14.2.1	Données générales.....	157
14.2.2	Exigences et normes relatives aux CDF.....	158
14.2.2.1	Construction et opération des CDF.....	158
14.2.2.2	Acceptation service de la CDF.....	158
14.2.3	Intégration d'un programme de la CDF dans le programme de l'exploitant.....	158
CHAPITRE 15	Situations d'urgence .....	160

15.1	Introduction .....	160
15.2	Rôles et responsabilités de l'exploitant .....	160
15.3	Communications .....	161
15.4	Centre de coordination du dégivrage .....	161
15.5	Situations d'urgence .....	161
15.6	Exercices d'urgence.....	162
15.7	Équipement disponible pour une « première intervention » .....	162
15.8	Intervention d'urgence .....	162
15.9	Déversements de glycol .....	162
15.10	Déversement de carburant d'aéronef .....	163
15.11	Incendie d'aéronef .....	163
15.12	Dégivrage causant un incendie à la structure de l'aéronef .....	164
15.13	Alerte à la bombe à bord d'un aéronef.....	164
15.14	Détournement d'aéronef.....	164
15.15	Urgence médicale .....	164
15.16	Feu d'équipement au sol .....	164
CHAPITRE 16	Diligence raisonnable.....	165
16.1	Principe de diligence raisonnable .....	165
CHAPITRE 17	Acronymes .....	166
CHAPITRE 18	Glossaire.....	168
CHAPITRE 19	Références .....	175
19.1	Généralités .....	175
19.2	Partie II du <i>Code canadien du travail</i> .....	175
19.2.1	Documents connexes : .....	175
19.3	Règlement de l'aviation canadien (RAC).....	176

---

19.3.1	Documents connexes.....	176
19.4	Federal Aviation Administration (FAA) Regulations (FARs) .....	176
19.4.1	Documents connexes.....	176
19.5	Society of Automotive Engineers (SAE) .....	177
19.5.1	Adresse de la SAE.....	177
19.5.2	Documents de la SAE relatifs au dégivrage et à l'antigivrage.....	177
19.6	Autres documents.....	180



# CHAPITRE 1 Introduction

## 1.1 Contexte

Au fil des ans, Transports Canada (TC) a reçu de nombreuses demandes de conseils, de renseignements et d'orientation concernant les opérations de dégivrage et d'antigivrage dans des conditions de givrage au sol des aéronefs. Les demandes d'information portaient principalement sur la formation du personnel, les exigences en matière d'équipement, les spécifications et le comportement des liquides, l'utilisation des tableaux des durées d'efficacité des liquides, les communications requises, le Règlement de l'aviation canadien (RAC), le processus de dégivrage, et autres sujets connexes.

## 1.2 Objet du document

Le présent document a été produit dans le but de servir de référence à l'industrie canadienne aéronautique en ce qui a trait au givrage au sol des aéronefs.

Les renseignements que renferme ce TP de politique générale visent à aider les exploitants, les fournisseurs de services de dégivrage, les exploitants d'installation centrale de dégivrage (CDF), le personnel de maintenance, les gestionnaires, les inspecteurs de l'exploitation de Transports Canada, et autres personnes concernées par les opérations dans des conditions de givrage au sol des aéronefs.

Nous n'avons pas cherché à reproduire les documents existants; mais plutôt, dans la mesure du possible, nous avons procédé à des renvois à des documents faisant autorité ou à des organismes experts en la matière. De cette façon, l'utilisateur du présent document de références peut acquérir une connaissance plus approfondie du sujet.

Ce document devrait être utilisé parallèlement avec le Guide de Transports Canada sur les durées d'efficacité

## 1.3 Dangers de la glace, de la neige et du givre

Une très légère rugosité de surface, d'une épaisseur aussi minime que 0,40 mm (1/64 po), causée par la glace, la neige ou le givre perturbe l'écoulement de l'air au niveau de la portance et des gouvernes d'un aéronef. La conséquence de cette rugosité est une diminution importante de la portance, une augmentation de la traînée et une manœuvrabilité amoindrie, particulièrement durant les phases de décollage et de montée initiale de l'aéronef. La glace peut également entraver le mouvement des gouvernes ou ajouter un poids considérable à l'aéronef. Un petit peu de glace, ça n'existe pas.

Du givrage peut même se former lorsque la température ambiante (OAT) est bien au-dessus de 0°C (32°F). Le carburant d'un aéronef équipé de réservoirs de carburant situés dans les ailes peut être à une température suffisamment basse de manière à abaisser la température du revêtement de la voilure sous le point de congélation. Ce phénomène est connu sous l'appellation de phénomène d'imprégnation par le froid. Cette situation peut aussi se produire lorsqu'un aéronef vole à haute altitude pendant une certaine période et qu'il effectue une descente rapide avant d'atterrir dans un environnement où l'air

est humide. L'eau sous forme liquide qui entre en contact avec une aile, dont la température est sous le point de congélation, se transformera en givre à la surface des ailes.

Le phénomène d'imprégnation par le froid peut aussi être causé par l'avitaillement d'un aéronef avec du carburant froid. S'il pleut ou que le taux d'humidité est élevé, du givrage peut alors se former sur l'aile imprégnée par le froid et s'accumuler au fil du temps. Le givre peut être invisible à l'œil nu et on l'identifie souvent comme de la glace. Il est possible de détecter ce givre en effectuant une inspection tactile ou à l'aide de systèmes spécialement conçus pour détecter la glace, comme les dispositifs de détection de glace au sol (GIDS).

Des couches de glace se détachent des ailes ou du fuselage durant le décollage ou la montée et peuvent être ingérées par aspiration dans les moteurs montés à l'arrière du fuselage, causant ainsi un arrêt de turbomoteur ou des dommages. Les couches de glace qui se détachent peuvent également causer des dommages attribués à l'impact contre des surfaces critiques, comme les stabilisateurs.

## 1.4 Règlement de l'aviation canadien et normes connexes

Le paragraphe 602.11 du Règlement de l'aviation canadien (RAC) stipule notamment ceci : « Il est interdit d'effectuer ou de tenter d'effectuer le décollage d'un aéronef si du givre, de la glace ou de la neige adhère à toutes surfaces critiques »; et la norme connexe des Règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs (RÈGUVA) 622.11, énonce les exigences d'un programme sur les opérations dans des conditions de givrage au sol. Les normes de service aérien commercial (NSAC) connexes constituent la base des exigences sur la formation et le contenu du manuel d'exploitation de la compagnie.

Les règlements et normes qui suivent s'appliquent également :

### 1.4.1 Règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs

- a) RAC 602.11 Givrage d'un aéronef
- b) Norme 622.11 des RÈGUVA Opérations dans des conditions de givrage au sol
- c) RAC 604.169(1) Membres d'équipage de conduite — instruction au sol
- d) RAC 604.170(1) Membres d'équipage de conduite — formation sur l'utilisation des aéronefs
- e) RAC 604.179 Agents de bord
- f) RAC 604.180(1) Régulateurs de vol et préposés au suivi des vols
- g) RAC 604.181 Opérations dans des conditions de givrage au sol et en vol
- h) RAC 604.197(1) Exigence générale

### 1.4.2 Service aérien commercial — Opérations de travail aérien

- a) RAC 702.76(2)d) (iv) Programme de formation
- b) NSAC 722.09f) Conditions générales au certificat d'exploitation aérienne—Services de soutien opérationnel
- c) NSAC 722.76(4) Programmes de formation — Cours d'entraînement de la compagnie
- d) NSAC 722.76(8) Programmes de formation — Formation sur l'entretien courant et la préparation d'un aéronef au sol
- e) NSAC 722.76(10) Programmes de formation — Formation initiale et annuelle
- f) NSAC 722.76(14) Programmes de formation — Formation sur la contamination des surfaces

- g) NSAC 722.82(1)s Contenu du manuel d'exploitation de la compagnie — Manuel d'exploitation de la compagnie pour les vols en IFR et VFR de nuit
- h) NSAC 722.82 (2)p) Contenu du manuel d'exploitation de la compagnie — Manuel d'exploitation de la compagnie pour le vol en VFR de jour

#### **1.4.3 Service aérien commercial — Exploitation d'un taxi aérien**

- a) RAC 703.98(2)v) Programme de formation
- b) NSAC 723.07(3)g) Délivrance ou modification du certificat d'exploitation aérienne—Services de soutien opérationnel et équipement
- c) NSAC 723.98(5)f) Programmes de formation—Cours d'entraînement de la compagnie
- d) NSAC 723.98(17) Programmes de formation—Formation en matière de contamination des surfaces d'avion
- e) NSAC 723.105(1)t) Contenu du manuel d'exploitation de la compagnie
- f) NSAC 723.105(2)n) Contenu du manuel d'exploitation de la compagnie
- g) NSAC 723.105(1)t) Contenu du manuel d'exploitation

#### **1.4.4 Service aérien commercial — Exploitation d'un service aérien de navette**

- a) RAC 704.115(2)c) Programme de formation
- b) NSAC 724.115(6)f) Programmes de formation — Cours d'entraînement de la compagnie
- c) NSAC 724.115(18) Programmes de formation — Formation en matière de contamination des surfaces d'avion
- d) NSAC 724.115(26)e) Programmes de formation — Formation sur l'entretien courant et la préparation d'un aéronef au sol à l'intention des pilotes
- e) NSAC 724.121t) Contenu du manuel d'exploitation de la compagnie

#### **1.4.5 Service commercial aérien — Exploitation d'une entreprise de transport aérien**

- a) RAC 705.124(2)a)(iv) Programme de formation
- b) RAC 705.124(2)b)(iv) Programme de formation
- c) NSAC 725.07(4)f) Délivrance ou modification du certificat d'exploitation aérienne — Services de soutien opérationnel et équipement
- d) NSAC 725.124(5)f) Programmes de formation — Cours d'entraînement de la compagnie
- e) NSAC 725.124(23) Programmes de formation — Formation en matière de contamination des surfaces d'avion
- f) NSAC 725.124(31)e) Programmes de formation — Formation sur l'entretien courant et la préparation d'un aéronef au sol à l'intention des pilotes
- g) NSAC 725.135t) Contenu du manuel d'exploitation de la compagnie

## CHAPITRE 2 Lignes directrices sur le programme de dégivrage au sol

### 2.1 Élaboration d'un programme de dégivrage au sol

Conformément au Document d'orientation sur le règlement et les normes – Partie 705 – Exploitation d'une entreprise de transport aérien, du RAC, les exploitants aériens doivent élaborer un programme de dégivrage au sol (GIP).

Les exploitants qui effectuent des opérations aux termes des parties 702 (Opérations de travail aérien), 703 (Exploitation de taxi aérien) et 704 (Exploitation d'un service aérien de navette), ainsi que les exploitants d'entreprise de transport aérien étrangers travaillant au Canada, ne sont pas spécifiquement tenus en vertu de la réglementation de mettre en œuvre un GIP. Cependant, ils sont fortement invités à instaurer un tel programme. La raison qui explique la mise en place d'un GIP par les exploitants est qu'ils doivent tenir compte des procédures lorsqu'il s'agit des opérations de dégivrage au sol en toutes circonstances. Un GIP offre une approche structurée visant à résoudre toutes les questions relatives aux opérations de dégivrage.

Aucun modèle d'GIP n'a été présenté, puisqu'il s'est avéré impossible d'en élaborer un qui tiendrait compte de toutes organisations et situations éventuelles. Par contre, il a été jugé plus approprié de produire des documents de référence sur l'élaboration et les exigences minimales d'un GIP, lesquels compte tenu des chapitres subséquents du présent TP, fournissent suffisamment de renseignements à la fois au concepteur de l'GIP et à l'inspecteur de Transports Canada responsable d'approuver de l'GIP qui fait l'objet de ce TP.

Le présent chapitre fournit donc des directives en ce qui a trait aux documents et aux secteurs d'intérêt qui doivent être considérés dans un GIP.

Par souci de commodité et de continuité, l'ordre séquentiel et le plan du présent chapitre correspondent au plan d'ensemble du document. Les renvois aux chapitres appropriés du présent TP ont été inclus de manière à éviter le recoupement de l'information et à faciliter l'utilisation du document.

### 2.2 Éléments d'un programme de dégivrage au sol

La norme 622.11 des RÈGUVA a été modifiée en 2020 afin d'inclure des éléments qui reflètent une évolution des technologies qui appuient les exploitants et les connaissances accrues de l'industrie sur le givrage au sol des aéronefs. La norme 622.11 des RÈGUVA présente une liste des exigences minimales qui doivent être incluses dans un GIP.

### 2.2.1 Introduction et responsabilités

Un GIP est mis en œuvre en vue de documenter des procédures, lignes directrices et processus spécifiques en ce qui a trait aux opérations dans des conditions de givrage au sol des aéronefs afin d'assurer que l'aéronef puisse entamer son décollage sans qu'aucun contaminant n'adhère aux surfaces critiques. Il est primordial qu'un GIP soit élaboré en vue d'assurer que chaque personne concernée par les opérations dans des conditions de givrage au sol des aéronefs comprend ses responsabilités et qu'elle reçoive la formation appropriée et possède les connaissances propres à son domaine. En outre, un objectif prépondérant dans le cadre de l'élaboration d'un GIP est de participer à la mise sur pied d'une organisation qui collabore harmonieusement vers l'atteinte d'un but visant à appliquer la norme voulant qu'il soit interdit d'effectuer ou de tenter d'effectuer le décollage d'un aéronef si du givre, de la glace ou de la neige adhère à toutes surfaces critiques.

Cette section du GIP doit :

- a) expliquer les raisons de l'élaboration d'un programme de dégivrage / d'antigivrage;
- b) définir clairement les rôles et responsabilités des personnes concernées par les opérations dans des conditions de givrage au sol des aéronefs.

Les personnes ayant des responsabilités dans les opérations de dégivrage / d'antigivrage sont, entre autres :

- a) le commandant de bord;
- b) l'équipage de conduite;
- c) les régulateurs de vol, les agents chargés du suivi des vols;
- d) les préposés au dégivrage;
- e) l'équipe de maintenance;
- f) l'équipe de gestion;
- g) le contrôle de la circulation aérienne (ATC) local.

Consulter le Chapitre 3 – *Rôles et responsabilités* pour obtenir plus de détails sur cette documentation.

### 2.2.2 Définitions

Il est impératif que les personnes concernées par les opérations de dégivrage au sol comprennent un grand nombre d'expressions de base se rapportant au dégivrage. En outre, il est d'extrême importance que toutes les personnes aient une compréhension commune de la terminologie et phraséologie utilisée pour permettre d'améliorer les communications et d'éviter au maximum les erreurs d'interprétation.

Par conséquent, cette section de l'GIP doit comprendre des définitions pertinentes aux opérations dans des conditions de givrage au sol des aéronefs.

Les termes qui figurent à la section Définitions comprennent, entre autres :

- a) les conditions météorologiques, comme la bruine verglaçante, la glace transparente, le brouillard givrant, la brume verglaçante, le givre, la pluie, le givre blanc, les granules de glace, les cristaux de glace, les granules de neige, la neige et la neige en grains;
- b) les termes et définitions de l'aéronef, comme les gouvernes, les surfaces critiques, les moteurs, et les surfaces qui doivent être dégivrées;
- c) les surfaces représentatives;
- d) les liquides de dégivrage;
- e) les liquides d'antigivrage;
- f) les méthodes manuelles d'enlèvement;
- g) les caractéristiques des liquides comme la température minimale d'utilisation opérationnelle (LOUT), la réfraction, la viscosité, le pH;
- h) le processus de dégivrage / d'antigivrage à une seule étape ou en deux étapes;
- i) les durées d'efficacité, l'utilisation des tableaux et leurs limites;
- j) les systèmes de détermination des durées d'efficacité (HOTDS), l'utilisation et leurs limites;
- k) le processus d'inspection des aéronefs avant et après le dé/antigivrage.

**NOTA : Bien qu'incomplet, le glossaire qui se trouve au Chapitre 18 renferme plusieurs définitions fréquemment utilisées.**

### 2.2.3 Plan de gestion de l'exploitant

#### 2.2.3.1 Responsabilités relatives au programme de dégivrage au sol

Le plan de gestion de l'exploitant doit permettre :

- a) d'identifier le poste de gestion responsable de l'élaboration, de l'intégration, de la coordination, de la mise en œuvre et de l'application de l'ensemble du programme;
- b) d'identifier les postes subalternes;
- c) d'identifier les responsabilités opérationnelles de l'équipage de conduite, des régulateurs de vol et du personnel de gestion, ainsi que les procédures connexes;
- d) d'identifier la chaîne de commandement et/ou inclure un organigramme;
- e) d'identifier les relations entre les opérations, la maintenance et les autres services internes;
- f) de s'assurer que l'organisme responsable de la maintenance n'est pas le seul responsable pour le GIP;
- g) d'assurer l'intégration et la coordination des éléments du programme dans l'ensemble de l'organisation;
- h) de distribuer le programme à tous les employés dont les tâches, les responsabilités et les fonctions s'inscrivent dans le cadre du plan de gestion;
- i) d'ajouter une description détaillée du programme dans les manuels pertinents de l'entreprise;
- j) d'assurer la présence d'employés compétents en nombre suffisant, ainsi que d'installations et d'équipement adéquat à chaque aéroport où le programme pourrait être mis en œuvre;
- k) d'assurer le maintien d'une supervision adéquate quant à la gestion du programme;
- l) d'identifier la personne responsable de procéder et de mettre fin aux opérations de dégivrage au sol;

- m) d'identifier la personne responsable d'autoriser et de coordonner le programme avec le contrôle de la circulation aérienne (ATC) et les administrations aéroportuaires;
- n) d'identifier les responsabilités associées à l'organisme responsable de la maintenance;
- o) d'identifier le personnel de maintenance, les installations et l'équipement requis pour appuyer le programme;
- p) de s'assurer que des processus et procédures en matière de qualité sont en place et tenues à jour pour la manutention, les essais et le stockage des liquides;
- q) de s'assurer qu'il existe un programme pour maintenir l'équipement de dégivrage / d'antigivrage en bon état de fonctionnement;
- r) d'identifier les procédures propres à un aéronef;
- s) d'identifier les procédures de dégivrage autres que le dégivrage à l'aide de liquides;
- t) de s'assurer que les fournisseurs de services contractuels possèdent une formation adéquate;
- u) de s'assurer que les fournisseurs de services contractuels font l'objet de vérifications périodiques.

### 2.2.3.2 Organisation axée sur la qualité et système de gestion de la sécurité

Une description de l'organisation axée sur la qualité ou, le cas échéant, du système de gestion de la sécurité en place, doit être fournie.

Pour plus de détails, consulter le Chapitre 4 – *Organisation axée sur la qualité*.

### 2.2.3.3 Tenue des dossiers

À tout le moins, l'organisation doit s'assurer que les dossiers suivants sont maintenus :

- a) Un processus de classement détaillé et précis des dossiers de gestion des liquides doit être établi et maintenu tout au long de la saison de dégivrage pour des raisons de sécurité. La portée et les particularités des dossiers seront fonction de la complexité des opérations. Ces dossiers doivent pouvoir être consultés pour vérification par le personnel des exploitants, les inspecteurs de Transports Canada, des administrations aéroportuaires et d'Environnement Canada.

La manutention inadéquate des liquides de dégivrage / d'antigivrage (p. ex., le stockage dans des conteneurs inadéquats, le pompage inapproprié) peut entraîner une perte d'efficacité considérable résultant d'une dégradation des épaississants de liquides, des surfactants ou des abaisseurs du point de congélation (APC). De même, les exploitants aériens ou les fournisseurs de services de dégivrage effectuent généralement des vérifications de la viscosité des liquides de dégivrage et d'antigivrage à des fins de contrôle de la qualité. Il est important d'utiliser des méthodes de mesure normalisées pour assurer un rapport précis et cohérent et la tenue de dossiers de ces mesures.

- b) Les dossiers de formation initiale et périodique pour chaque individu associé au programme.

## 2.2.4 Formation et tests

Chaque exploitant qui est tenu d'avoir un GIP doit élaborer son propre programme de formation sur le dégivrage de manière à tenir compte des besoins opérationnels, des ressources de l'entreprise, des limites opérationnelles ainsi que des exigences en matière de réglementation.

Plus les opérations de dégivrage seront vastes, plus la formation sera complexe et fastidieuse. Les responsabilités du personnel doivent être définies clairement et un programme de formation adapté mettant l'accent sur le travail d'équipe efficace et les communications doit être mis au point et bien compris par tout le personnel concerné.

L'organisation doit offrir la formation initiale et périodique et administrer des tests à tous les membres des équipes au sol et des opérations, aux équipages de conduite ainsi qu'au personnel de maintenance qui assument des responsabilités dans le cadre du programme.

### 2.2.4.1 Formation initiale à l'intention des membres d'équipage de conduite et d'autres membres du personnel

À tout le moins, la formation initiale à l'intention des membres d'équipage de conduite et d'autres membres du personnel des opérations qui assument des responsabilités dans le cadre du GIP doit porter sur ce qui suit (il peut être nécessaire d'offrir de la formation supplémentaire au personnel des organisations plus grandes et plus complexes) :

- a) la politique de l'entreprise;
- b) les effets de la contamination;
- c) les conditions météorologiques nécessitant des opérations de dégivrage / d'antigivrage;
- d) les liquides ainsi que les méthodes et les techniques d'application des liquides;
- e) les facteurs pertinents à la durée d'efficacité;
- f) les procédures d'inspection;
- g) communications;
- h) la sécurité.

### 2.2.4.2 Formation périodique à l'intention des membres d'équipage de conduite et d'autres membres du personnel

À tout le moins, la formation périodique à l'intention des membres d'équipage de conduite et d'autres membres du personnel des opérations qui assument des responsabilités dans le cadre du GIP doit porter sur ce qui suit (il peut être nécessaire d'offrir de la formation supplémentaire au personnel des organisations plus grandes et plus complexes) :

- a) une révision des opérations et procédures de dégivrage et d'antigivrage courantes;
- b) un examen de tous les changements apportés au programme;
- c) une étude des plus récentes recherches et récents développements ayant trait aux opérations de dégivrage et d'antigivrage au sol;

- d) l'envoi d'une circulaire d'information avant le début des opérations hivernales à tout le personnel concerné. La circulaire doit servir d'outil de révision des procédures et de transmission de tous nouveaux renseignements.

### **2.2.4.3 Formation initiale à l'intention des membres des équipes de dégivrage et du personnel de maintenance**

À tout le moins, la formation initiale à l'intention des membres des équipes de dégivrage et du personnel de maintenance doit porter sur ce qui suit (il peut être nécessaire d'offrir de la formation supplémentaire au personnel des organisations plus grandes et plus complexes) :

- a) la politique de l'entreprise;
- b) les effets de la contamination;
- c) les conditions météorologiques nécessitant des opérations de dégivrage / d'antigivrage;
- d) les véhicules et l'équipement de dégivrage / d'antigivrage;
- e) les liquides et méthodes et techniques d'application des liquides;
- f) les facteurs pertinents à la durée d'efficacité;
- g) les procédures d'inspection;
- h) la sécurité.

### **2.2.4.4 Formation périodique à l'intention des membres des équipes de dégivrage et du personnel de maintenance**

À tout le moins, la formation périodique à l'intention des membres des équipes de dégivrage et du personnel de maintenance doit porter sur ce qui suit (il peut être nécessaire d'offrir de la formation supplémentaire au personnel des organisations plus grandes et plus complexes) :

- a) une révision des opérations et procédures de dégivrage et d'antigivrage courantes;
- b) un examen de tous les changements apportés au programme;
- c) une étude des plus récentes recherches et récents développements ayant trait aux opérations de dégivrage et d'antigivrage au sol;
- d) l'envoi d'une circulaire d'information avant le début des opérations hivernales à tout le personnel concerné. La circulaire doit servir d'outil de révision des procédures et de transmission de tous nouveaux renseignements.

Lorsqu'un exploitant loue à contrat les services d'autres organismes pour le dégivrage et l'antigivrage, il demeure responsable de veiller à ce que le programme de formation offert par l'entrepreneur et la mise en application des normes relatives aux opérations de dégivrage et d'antigivrage soit conforme aux critères établis dans son propre GIP. Les procédures et les programmes de formation de l'entrepreneur doivent être mis par écrit, par l'entremise de l'exploitant.

Les membres du personnel qui ont reçu une formation doivent subir des tests portant sur tous les sujets couverts dans le cadre de leur programme respectif de formation initiale et périodique de leur organisation, et tout autre GIP d'exploitant si leur organisation offre des services à cet exploitant.

Les exigences détaillées relatives à la formation se trouvent au Chapitre 5 – *Formation et tests*.

## 2.2.5 Sécurité du personnel

La direction et les employés ayant des responsabilités dans le cadre du programme doivent recevoir une formation sur la sécurité. La formation initiale et par la suite la formation périodique doivent être offertes sur les sujets concernant la sécurité du personnel. Une solide culture de la sécurité au sein de l'organisation du fournisseur de services doit être un objectif prépondérant.

**NOTA : La formation sur le système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail 2015 (SIMDUT 2015) doit être offerte à tous les employés.**

La question de la sécurité du personnel est décrite en détail au Chapitre 6 – *Sécurité du personnel*.

## 2.2.6 Communications

Il est primordial que toutes les parties concernées communiquent efficacement avant, durant et après les opérations de dégivrage. Des procédures de communication spécifiques doivent être définies en fonction des divers scénarios opérationnels, y compris, à tout le moins :

- a) le dégivrage au poste;
- b) le dégivrage hors poste;
- c) le dégivrage de hangar;
- d) le dégivrage moteur en marche par rapport au dégivrage moteur arrêté;
- e) le dégivrage en bout de piste;
- f) les communications avec les conducteurs de véhicules ou les préposés dans la nacelle;
- g) les indicatifs de vol, s'il y a lieu;
- h) les communications au poste de contrôle de dégivrage;
- i) les communications avec l'équipage de conduite;
- j) le dégagement de l'équipement et du personnel à une distance jugée sécuritaire de l'aéronef;
- k) les procédures d'urgence.

Voir le Chapitre 7 – *Communications* pour obtenir plus de détails sur la façon d'assurer et d'établir des communications adéquates.

## 2.2.7 Dégivrage / antigivrage des aéronefs

### 2.2.7.1 Liquides

Les exploitants doivent savoir comment mettre à l'essai, stocker, utiliser, confiner et récupérer tous les liquides dont ils disposent. Plus de détails concernant les liquides se trouvent au Chapitre 8 – *Liquides*.

### 2.2.7.2 Équipement

Les exploitants doivent savoir comment examiner, inspecter et utiliser tout l'équipement dont ils disposent. L'équipement de dégivrage / d'antigivrage au complet doit être maintenu en bon état de fonctionnement et être sécuritaire.

Les détails concernant la maintenance de l'équipement et les opérations se trouvent au Chapitre 9 - *Équipement*.

### **2.2.7.3 Procédures et mesures préventives**

Les équipages de conduite et les équipes de maintenance doivent comprendre les différentes mesures préventives qui peuvent servir à empêcher l'accumulation des contaminants gelés dans des conditions de givrage au sol. Cela peut inclure l'utilisation temporaire d'abris, de hangars ou de housses.

Les équipages de conduite et les équipes de maintenance ainsi que les préposés aux opérations de dégivrage / d'antigivrage doivent connaître les différentes méthodes dont ils disposent pour enlever les contaminants gelés et, s'il y a lieu, les méthodes visant à protéger les surfaces qui viennent d'être nettoyées.

Les détails concernant ces mesures et procédures se trouvent au Chapitre 10 – *Mesures préventives et procédures de dégivrage / d'antigivrage des aéronefs*.

### **2.2.8 Durées d'efficacité**

Les équipages de conduite, les régulateurs de vol, les équipes de maintenance et les préposés au dégivrage doivent avoir une bonne connaissance des lignes directrices sur les durées d'efficacité.

Les détails concernant l'utilisation et l'interprétation des lignes directrices sur les durées d'efficacité se trouvent au Chapitre 11 – *Lignes directrices sur les durées d'efficacité et procédures connexes*.

### **2.2.9 Problèmes opérationnels**

Une opération de dégivrage / d'antigivrage constitue en soi une tâche où les activités sont complexes, se déroulent à un rythme rapide comportant des délais serrés et sont exécutés dans des conditions météorologiques difficiles. Cette situation entraîne un niveau de risque plus élevé que la normale et présente également un risque d'accident élevé.

Compte tenu de cette situation, certains problèmes peuvent surgir relativement à l'équipage de conduite, au contrôle opérationnel, à la sécurité des cabines et autres. Ces problèmes opérationnels sont discutés plus en détail au Chapitre 12 – *Problèmes opérationnels*.

### **2.2.10 Responsabilités environnementales**

L'exploitant, le fournisseur de services ou le personnel de l'installation CDF doivent se conformer à toutes les règles applicables en matière d'environnement. Les détails sur les questions d'ordre environnemental se trouvent au Chapitre 13 – *Environnement*.

### **2.2.11 Utilisation de services loués à contrat**

L'impartition des services de dégivrage / d'antigivrage peut se faire entre une installation CDF et un fournisseur de services qui n'est pas une CDF.

Lorsqu'un exploitant loue à contrat les services de dégivrage et d'antigivrage, cela doit être clairement défini dans le GIP. Les procédures à suivre pour faire appel à des services prévus par contrat doivent également être clairement définies dans l'GIP.

Plus de détails à ce sujet se trouvent au Chapitre 14 – *Installations*.

### **2.2.12 Situations d'urgence**

Un plan d'intervention d'urgence doit être élaboré pour permettre aux intéressés de faire face à toute situation d'urgence qui pourrait se produire pendant le dégivrage, ou dans l'aire de dégivrage. Des procédures de communication (par signes visuels, supports sonores, etc.) doivent être définies pour permettre à toutes les personnes concernées de pouvoir communiquer dans une situation d'urgence. À tout le moins, il faut tenir compte de ce qui suit :

- a) urgence médicale à bord d'un aéronef;
- b) feu d'équipement au sol;
- c) incendie à bord d'un aéronef;
- d) évacuation d'un aéronef;
- e) détournement d'un aéronef;
- f) alerte à la bombe à bord d'un aéronef;
- g) collision entre un véhicule au sol et un aéronef;
- h) collision entre deux aéronefs;
- i) blessures causées à des membres du personnel;
- j) fuite majeure de liquide;
- k) autres situations qui peuvent se produire et qui peuvent être propres à un site en particulier.

Plus de détails sur le plan d'intervention d'urgence se trouvent au Chapitre 15 – *Situations d'urgence*.

## CHAPITRE 3 Rôles et responsabilités

Le présent chapitre décrit les rôles et responsabilités des exploitants et des fournisseurs de services.

### 3.1 Introduction et responsabilités

Un GIP est mis en œuvre en vue de documenter des procédures, lignes directrices et processus spécifiques en ce qui a trait aux opérations dans des conditions de givrage au sol des aéronefs afin d'assurer que l'aéronef puisse entamer son décollage sans qu'aucun contaminant n'adhère aux surfaces critiques. Il est primordial qu'un GIP soit élaboré en vue d'assurer que chaque personne concernée par les opérations dans des conditions de givrage au sol des aéronefs, équipement de dégivrage / d'antigivrage comprennent ses responsabilités et qu'elle reçoive la formation appropriée et possède les connaissances propres à son domaine. En outre, un objectif prépondérant dans le cadre de l'élaboration d'un GIP est de mettre sur pied une organisation qui collabore harmonieusement vers l'atteinte d'un but visant à appliquer la norme voulant qu'il est interdit d'effectuer ou de tenter d'effectuer le décollage d'un aéronef si du givre, de la glace ou de la neige adhère à toutes surfaces critiques.

Cette section de le GIP doit :

- a) expliquer les raisons de l'élaboration d'un programme de dégivrage / d'antigivrage;
- b) définir clairement les rôles et responsabilités des personnes concernées par les opérations dans des conditions de givrage au sol des aéronefs.

Les personnes ayant des responsabilités dans les opérations de dégivrage / d'antigivrage sont, entre autres :

- a) le commandant de bord;
- b) l'équipage de conduite;
- c) les régulateurs de vol, les agents chargés du suivi des vols;
- d) les préposés au dégivrage;
- e) l'équipe de maintenance;
- f) l'équipe de gestion;
- g) le contrôle de la circulation aérienne (ATC) local.

### 3.2 Responsabilités de l'exploitant

#### 3.2.1 Plan de gestion de l'exploitant

L'exploitant doit avoir un plan de gestion et ce plan doit permettre :

- a) d'identifier le poste de gestion responsable de l'élaboration, de l'intégration, de la coordination, de la mise en œuvre et de l'application de l'ensemble du programme;
- b) d'identifier les postes subalternes;
- c) d'identifier les responsabilités opérationnelles de l'équipage de conduite, des régulateurs de vol et du personnel de gestion ainsi que les procédures connexes;
- d) d'identifier la chaîne de commandement et/ou inclure un organigramme;

- e) d'identifier les relations entre les opérations, la maintenance et les autres services internes;
- f) de s'assurer que l'organisme responsable de la maintenance n'est pas le seul responsable du GIP;
- g) d'assurer l'intégration et la coordination des éléments du programme dans l'ensemble de l'organisation;
- h) de distribuer le programme à tous les employés dont les tâches, les responsabilités et les fonctions s'inscrivent dans le cadre du plan de gestion;
- i) d'ajouter une description détaillée du programme dans les manuels pertinents de l'entreprise;
- j) d'assurer la présence d'employés compétents en nombre suffisant, ainsi que d'installations et d'équipement adéquat à chaque aéroport où le programme pourrait être mis en œuvre;
- k) d'assurer le maintien d'une supervision adéquate quant à la gestion du programme;
- l) d'identifier la personne responsable de procéder et de mettre fin aux opérations de dégivrage au sol;
- m) d'identifier la personne responsable d'autoriser et de coordonner le programme avec le contrôle de la circulation aérienne (ATC) et les administrations aéroportuaires;
- n) d'identifier les responsabilités associées à l'organisme responsable de la maintenance;
- o) d'identifier le personnel de maintenance, les installations et l'équipement requis pour appuyer le programme;
- p) de s'assurer que des processus et procédures en matière de qualité sont en place et tenues à jour pour la manutention, les essais et le stockage des liquides;
- q) de s'assurer qu'il existe un programme pour maintenir l'équipement de dégivrage / d'antigivrage en bon état de fonctionnement;
- r) d'identifier les procédures propres à un aéronef;
- s) d'identifier les procédures de dégivrage autres que le dégivrage à l'aide de liquides;
- t) de s'assurer que les fournisseurs de services contractuels possèdent une formation adéquate;
- u) de s'assurer que les fournisseurs de services contractuels font l'objet de vérifications périodiques.

### 3.3 Responsabilités du fournisseur de services

Bien que les activités d'un fournisseur de services ne soient assujetties à aucune réglementation, la présente section porte sur les principaux points dont il faut, à tout le moins, tenir compte.

#### 3.3.1 Responsabilités de gestion

Les employés de première ligne se tournent vers la direction pour obtenir des directives et des conseils, particulièrement s'il s'agit de nouveaux employés. En bout de ligne, c'est la direction qui est responsable de l'intégration, de la coordination et de la gestion du programme sur les opérations dans des conditions de givrage au sol, et elle doit :

- a) s'assurer que des processus et procédures en matière de qualité sont tenus à jour;
- b) s'assurer qu'un programme de formation initiale et périodique est en place;
- c) s'assurer, à tout le moins, que les résultats de la formation initiale et, par la suite, de la plus récente formation périodique ainsi que de l'examen figurent au dossier de chaque employé;

- d) mettre en place et maintenir par la suite un processus efficace permettant de s'assurer que tous les membres de l'équipe de dégivrage (employés de première ligne et personnel de supervision) sont informés en temps opportun de toutes les modifications apportées aux procédures opérationnelles;
- e) assurer la présence d'employés compétents en nombre suffisant, d'installations et d'équipement adéquats ainsi que la quantité suffisante de liquides de dégivrage / d'antigivrage;
- f) établir des liens avec les administrations aéroportuaires locales concernant les questions relatives aux aéroports en participant aux réunions et en communiquant régulièrement avec celles-ci;
- g) mettre en place des procédures en vue d'assurer de façon continue la sécurité opérationnelle;
- h) maintenir un programme d'opérations de dégivrage respectueux de l'environnement.

### 3.3.2 Responsabilités des employés de première ligne

Cette section souligne les responsabilités des employés de première ligne en ce qui a trait au dégivrage et/ou à l'antigivrage d'aéronef.

Les employés qui procèdent à l'inspection des aéronefs pour déterminer toute contamination possible, qui appliquent des liquides de dégivrage / d'antigivrage, et qui procèdent aux inspections après le dégivrage, doivent comprendre le champ d'application ainsi que l'étendue de leurs responsabilités avant d'être appelés à fournir les services.

L'incapacité à déterminer le besoin de dégivrage / d'antigivrage, ou à confirmer avec certitude que les surfaces critiques d'un aéronef sont exemptes de toute contamination avant le décollage pourrait entraîner la perte de vies humaines, ou causer des dommages à l'aéronef. Le personnel de première ligne doit également comprendre que les erreurs dans le cadre des opérations peuvent entraîner des accidents mortels.

#### 3.3.2.1 Formation

Le personnel doit suivre toutes les formations requises avant de participer aux opérations de dégivrage ou d'antigivrage, d'effectuer des inspections ou de fournir aux équipages des communications critiques relatives au dégivrage.

Les employés doivent être formés de manière à être en mesure de référer rapidement aux procédures d'opérations de dégivrage / d'antigivrage correspondant aux aéronefs sur lesquels ils effectuent ces opérations.

Les employés doivent s'assurer qu'ils ont reçu la formation « initiale » et périodique annuelle.

L'employeur doit faire passer un examen à son personnel pour vérifier que la formation de chaque personne a été fructueuse. Les réponses à l'examen doivent être corrigées et les résultats doivent être consignés dans le dossier de chaque membre du personnel.

Les dossiers de chaque employé doivent contenir au minimum la formation suivie ainsi que les résultats des examens initiaux et annuels les plus récents.

### 3.3.2.2 Communications

L'incapacité à communiquer efficacement et en temps opportun est souvent la cause de nombreux accidents d'aviation. Les employés doivent :

- a) comprendre le processus de communication ayant trait à toutes les opérations de dégivrage / d'antigivrage, soit avant, pendant et après le dégivrage / l'antigivrage;
- b) signaler à leur superviseur immédiat toutes conditions qui limitent ou empêchent de bonnes communications;
- c) communiquer de vive voix et utiliser des signaux visuels pour l'arrivée, le stationnement et le départ d'un aéronef qui nécessite des services de dégivrage;
- d) comprendre les communications de base et contrôler les responsabilités des autres organismes participant au processus de dégivrage (c.-à-d. le personnel de ATC, de l'aire de trafic, des opérateurs de vol) de manière à ce que les problèmes et le non-respect des procédures puissent être identifiés et signalés au superviseur ou gestionnaire des employés.

### 3.3.2.3 Procédures

Les employés de première ligne doivent suivre les procédures de dégivrage telles que définies par leur employeur. S'il y a un problème quant à un processus ou une procédure, l'employé est alors responsable de signaler le problème sans tarder à son superviseur immédiat.

En bref, les membres de l'équipe de dégivrage sont responsables de respecter les procédures du fournisseur de services afin d'assurer la sécurité pendant toutes les opérations de dégivrage.

### 3.3.2.4 Équipement

Les employés de première ligne doivent s'assurer que :

- a) tout l'équipement de dégivrage est utilisé conformément aux procédures établies (y compris les inspections de l'équipement avant le dégivrage);
- b) tout l'équipement de protection individuelle fourni par l'employeur est utilisé selon les procédures établies par le fournisseur de services;
- c) l'équipement essentiel de communication est disponible et utilisé selon les procédures approuvées par l'entreprise pour les opérations de dégivrage.

## CHAPITRE 4 Organisation axée sur la qualité

### 4.1 Système d'assurance de la qualité

#### 4.1.1 Objectifs

Le RAC exige que tout exploitant aérien d'une entreprise de transport aérien (sous partie 705) établit un système de gestion de sécurité (SGS) incluant un système d'assurance de la qualité (SAQ). Un SAQ aux fins des opérations dans des conditions de givrage au sol, permettra de s'assurer que les employés respectent bien les processus et procédures établies de dégivrage et d'antigivrage, contribuant ainsi à la sécurité des opérations de dégivrage.

De plus, un SAQ doit :

- a) aider à identifier les lacunes du processus et des procédures de dégivrage;
- b) contribuer à remédier aux lacunes;
- c) aider à incorporer les mesures prises pour remédier aux lacunes au programme de formation;
- d) aboutir à l'établissement d'un processus ou d'une procédure révisée pour remplacer le processus ou la procédure dépassée, bouclant ainsi la boucle de la qualité.

#### 4.1.2 Plan de gestion

En vertu du RAC, il incombe à l'utilisateur de l'aéronef de veiller au contrôle opérationnel de ce dernier. Or, pour que cela soit possible dans des conditions de givrage au sol, l'exploitant doit établir et mettre en œuvre un plan de gestion visant à s'assurer de la conformité au GIP.

Le plan de gestion doit préciser quels sont les gestionnaires responsables de l'ensemble du GIP, en plus d'indiquer les postes subalternes ainsi que les fonctions et responsabilités essentielles à la bonne gestion du GIP. Le plan de gestion doit aussi décrire les procédures et les responsabilités opérationnelles, établir la chaîne de commandement, définir les liens entre le personnel de maintenance et des opérations et faire en sorte que toutes les parties soient au courant des responsabilités qui leur incombent dans le cadre du GIP. Bien que, la plupart du temps, le GIP relève du personnel affecté aux opérations, les responsabilités peuvent être partagées entre le personnel de maintenance et celui des opérations. Le GIP peut relever uniquement des opérations, mais jamais uniquement de la maintenance.

L'industrie peut consulter le document SAE AS 6332 - *Aircraft Ground Deicing/Anti-icing Quality Management*, qui établit les exigences générales pour la gestion de la qualité des systèmes et les processus de dégivrage/antigivrage au sol des aéronefs.

### 4.1.3 Portée

La portée du SAQ doit comprendre à tout le moins les éléments suivants d'un GIP:

- a) les procédures de sécurité;
- b) l'équipement de dégivrage, l'étalonnage, les opérations et le positionnement;
- c) les procédures d'application des liquides;
- d) assurance de qualité de liquide
- e) procédures d'enlèvement de contamination
- f) les techniques propres à un aéronef;
- g) la formation du personnel;
- h) les procédures d'urgence;
- i) les communications;
- j) les dossiers.

### 4.1.4 Séances d'information sur les opérations

#### 4.1.4.1 Séances d'information avant les opérations

Avant de procéder aux opérations quotidiennes de dégivrage, il est essentiel que tous les employés soient informés des prévisions météorologiques, du trafic d'aéronefs prévu et de tout changement ou de tout équipement ou de toute procédure non normalisée susceptible de toucher les opérations. Cette séance d'information n'est pas importante qu'à des fins d'efficacité opérationnelle, mais elle constitue également un facteur clé en ce qui a trait à la sécurité des opérations.

#### 4.1.4.2 Séances de débriefage après les opérations

À la suite d'opérations de dégivrage, il est approprié que la direction procède à une évaluation des opérations avec les employés.

Il est recommandé que chaque opération de dégivrage soit suivie d'une séance de débriefage avec les participants afin de discuter des questions relatives aux opérations, d'évaluer le rendement général de chacun et de réviser toutes questions opérationnelles spécifiques jugées nécessaires.

Ces séances de débriefage après les opérations répondent à plusieurs besoins, y compris : identifier les problèmes liés à la sécurité; identifier les erreurs au niveau des processus et des procédures; identifier les erreurs qui devraient entraîner une formation pour les employés; identifier les lacunes du programme de formation; identifier les faiblesses au niveau des communications; enfin identifier les circonstances qui, si elles étaient différentes, pourraient améliorer la sécurité dans l'ensemble et l'efficacité des opérations de dégivrage.

### 4.1.5 Vérifications internes

La publication *TP 13750 - Aviation Commerciale et d'affaires Manuel d'inspection et de vérification (Listes de vérification)* sert de référence lors des vérifications par Transports Canada; cependant, les principes et pratiques proposés dans ces documents peuvent aussi répondre aux besoins du fournisseur de services de dégivrage. En particulier, la « liste de vérification du programme sur les opérations dans

des conditions de givrage au sol », que renferme le Manuel de vérification et d'inspection (Listes de vérification) d'Aviation commerciale et d'affaires, peut servir de référence principale pour les domaines dont il faut tenir compte. Ces documents sont accessibles sur Internet à l'adresse suivante :

<https://tc.canada.ca/fr>.

Le GIP de l'exploitant sera assujéti à une vérification périodique par Transports Canada, telle que l'exige la réglementation. Un inspecteur des opérations de Transports Canada peut choisir d'inspecter l'opération en tout temps. Cependant, une vérification interne périodique, par le fournisseur de services de dégivrage, permettra aux gestionnaires de l'entreprise de recevoir de la rétroaction et d'aider ainsi à garder sécuritaires et efficaces les opérations de dégivrage.

Il est suggéré que ces auto-vérifications soient effectuées sur une base empirique et que les résultats fassent l'objet de discussions et soient documentées au niveau de la gestion. La fréquence et la portée de chaque vérification doivent être bien définies dans un manuel de procédures. Un processus de mesures correctives doit être établi pour les éléments qui soulèvent des préoccupations durant la vérification. Un dossier de mise en œuvre ou d'application des mesures correctives recommandées par le vérificateur doit être tenu à jour.

Les dossiers de ces auto-vérifications doivent être conservés en filière pour faciliter le suivi des améliorations apportées aux opérations ou le suivi des lacunes persistantes. Les dossiers peuvent aussi servir au moment de la vérification par Transports Canada.

#### **4.1.6 Mesures correctives**

Un processus doit être mis en place pour tenir compte des constatations des vérifications internes et externes de manière appropriée dans le cadre d'un plan de mesures correctives documenté. Cette approche concilie plusieurs fonctions importantes, en plus de renseigner la direction de l'entreprise relativement aux lacunes opérationnelles perçues, y compris : la consignation des enjeux, la documentation pertinente aux mesures correctives, le suivi de l'application des mesures correctives, en plus de servir de dossier de référence.

## **4.2 Tenue des dossiers**

Un système rigoureux et détaillé de tenue des dossiers doit être en place pour permettre l'accès facile aux données pertinentes aux opérations de dégivrage / d'antigivrage et à la gestion des liquides. Il faut s'assurer que non seulement les données sont exactes, mais également qu'elles sont enregistrées de en temps opportun et conservé durant une période d'au moins deux ans.

Les données peuvent être conservées en format papier ou électronique, comme il est prévu dans le programme approuvé de dégivrage au sol.

#### 4.2.1 Dossiers minimums requis

Un certain nombre de dossiers doit être conservé, entre autres :

- a) La formation, y compris le nom de la personne, un spécimen de signature, la date de la formation initiale, la date de la dernière formation périodique, et le nom du formateur;
- b) L'acceptation de livraison de liquides de dégivrage / d'antigivrage, y compris la date, le numéro de lot / de la feuille de route, l'heure de la livraison, les résultats des mesures effectuées au moyen d'un réfractomètre / des essais relatif à la viscosité, ainsi que la quantité reçue. Les essais doivent être effectués au moment de la livraison et à intervalles réguliers par la suite. Il faut procéder à un essai chaque fois qu'un liquide est transféré. Des dossiers doivent être conservés durant une ou deux années après que les liquides ont été utilisés.
- c) Essais sur le terrain :
  - i. Pour les liquides de type I : étiquette, couleur, réfraction, particules en suspension,
  - ii. Pour les liquides de type II, III et IV : étiquette, couleur, réfraction, particules en suspension, essai de viscosité sur le terrain;
- d) La fréquence des essais : voir le bulletin de renseignements sur le produit du fabricant;
- e) Les rapports sur l'équipement – un dossier de maintenance et de réparations doit être conservé pour chaque pièce d'équipement;
- f) Le plan de gestion environnementale des liquides de dégivrage d'aéronef (ADF) et liquides antigivrage d'aéronef (AAF)– aussi connu comme plan de gestion du glycol, doit être disponible;
- g) L'étalonnage et essais du réfractomètre: Les réfractomètres doivent être calibrés annuellement avant la nouvelle saison de dégivrage et vérifiés avant leur utilisation. Un dossier de ces essais doit être conservé au poste pour une période d'au moins deux (2) ans. Les renseignements à consigner, et qui attestent de la validité de la calibration, sont énumérés ci-dessous.
  - i. le nom de l'entreprise;
  - ii. la date de l'étalonnage;
  - iii. le numéro d'identification du réfractomètre;
  - iv. la lecture du réfractomètre;
  - v. les initiales des contrôleurs;
  - vi. le numéro / l'identification des contrôleurs.
- h) Les vérifications internes : les dates, les résultats et les mesures.

#### 4.2.2 Rapport sur l'application

Il est recommandé d'élaborer un formulaire pour les opérations de dégivrage / d'antigivrage qui puisse servir à consigner les données requises suivantes :

- a) le numéro d'enregistrement de l'opération;
- b) l'identification du poste;
- c) la date / l'heure de l'opération;
- d) le nom de l'exploitant;

- e) l'immatriculation de l'aéronef;
- f) le type d'aéronef;
- g) le numéro de vol;
- h) les conditions météorologiques;
- i) l'état de l'aéronef à l'arrivée;
- j) la température ambiante;
- k) la localisation du dégivrage;
- l) la quantité de liquide Type I DAF de type I utilisé;
- m) la quantité d'AAF épaissi utilisée;
- n) l'heure du début / de la fin de l'application du liquide de type I;
- o) l'heure du début / de la fin de l'application du liquide de type IV;
- p) la lecture du réfractomètre en fonction du liquide utilisé;
- q) le ratio de mélange du glycol de type I;
- r) les camions de dégivrage concernés;
- s) l'identité du conducteur de camion et du préposé;
- t) le type de liquide de dégivrage / d'antigivrage demandé par le pilote;
- u) les commentaires (p.ex., le type d'inspection).

Ce document constituera le dossier officiel attestant que l'opération de dégivrage a bien eu lieu. Les personnes qui ont procédé à l'opération de dégivrage / d'antigivrage doivent signer le document.

### 4.2.3 Registre des essais des liquides

#### 4.2.3.1 Livraison des ADF/AAF

Chaque livraison d'ADF/AAF doit être consignée sur des formulaires différents. Les renseignements doivent comprendre :

- a) la date;
- b) le numéro du camion-citerne / véhicule;
- c) l'heure d'arrivée et de départ du camion-citerne / véhicule;
- d) le « numéro du plomb » qui doit coïncider avec la documentation accompagnant la livraison;
- e) les valeurs des essais effectués à l'aide d'un réfractomètre;
- f) la vérification de la couleur;
- g) les résultats des échantillons de liquide;
- h) le numéro de lot de fabrication;
- i) les remarques relatives aux particules en suspension;
- j) l'identité du réservoir et de l'endroit où le liquide a été déchargé (lieu où le liquide sera stocké).

Les dossiers doivent être conservés au poste de dégivrage pour une période d'au moins deux (2) ans.

#### 4.2.3.2 Remplissage des camions

Chaque fois qu'un camion est rempli, une lecture au réfractomètre doit être prise et consignée sur un formulaire pertinent, afin de vérifier la qualité d'ADF/AAF dans le camion. Ces renseignements doivent être conservés au poste de dégivrage pour une période d'au moins deux (2) ans.

#### 4.2.3.3 Essais sur le glycol en stockage

Pour les liquides des lectures au réfractomètre doivent être prises des liquides dans leur réservoir de stockage de la façon suivante :

- a) Liquides de type I
  - i. Après l'ajout de liquide dans le réservoir de stockage;
  - ii. Le glycol de type I stocké dans un réservoir doit être vérifié une fois par mois;
  - iii. Des essais doivent aussi être faits avant de procéder au dégivrage chaque jour durant la saison de dégivrage;
  - iv. Les résultats doivent être consignés sur un formulaire au poste de dégivrage et conservés pour une période d'au moins deux ans.

**NOTA : Un échantillon doit être prélevé dans les liquides de type I en stockage depuis plus de deux ans et l'échantillon envoyé au fabricant pour un essai. Les essais de conformité aux spécifications en ce qui a trait à la couleur, aux particules en suspension, à la valeur du pH et à l'indice de réfraction du liquide, sont les données minimales qui exigent une évaluation. Un dossier des résultats des essais effectués par le fabricant doit être conservé au poste de dégivrage pour une période d'au moins deux (2) ans.**

- b) Liquides de types II, III et IV
  - i. Après l'ajout de liquide dans le réservoir de stockage.
  - ii. Des essais doivent aussi être faits avant de procéder au dégivrage chaque jour durant la saison de dégivrage.
  - iii. Les résultats doivent être consignés sur un formulaire au poste de dégivrage et conservés pour une période d'au moins deux ans.

**NOTA : Un échantillon doit être prélevé dans les liquides en stockage depuis plus d'un an et l'échantillon envoyé au fabricant pour un essai. Les essais de conformité aux spécifications en ce qui a trait à la couleur, aux particules en suspension, à la valeur du pH et à l'indice de réfraction du liquide, sont les données minimales qui exigent une évaluation. Un dossier des résultats des essais effectués par le fabricant doit être conservé au poste de dégivrage pour une période d'au moins deux (2) ans.**

#### 4.2.3.4 Essais de viscosité des liquides

Les liquides de types II, III et IV sont sujets à une dégradation de la viscosité lorsqu'un type de pompe non approprié est utilisé pour transférer le produit d'un contenant à l'autre.

Un échantillonnage de la viscosité d'un liquide à la buse de chaque type de camions utilisé par le fournisseur de services doit être pris chaque année pour analyser l'impact des pompes sur la viscosité du liquide. Les échantillons doivent être envoyés au fabricant de liquide et les résultats consignés pour une période de deux ans.

#### 4.2.3.5 Étalonnage et essais du réfractomètre

Les réfractomètres doivent être calibrés annuellement avant la nouvelle saison de dégivrage et vérifiés avant leur utilisation. Un dossier de ces essais doit être conservé au poste pour une période d'au moins deux (2) ans. Les renseignements à consigner, et qui attestent de la validité de la calibration, sont énumérés ci-dessous.

- i. le nom de l'entreprise;
- ii. la date de l'étalonnage;
- iii. le numéro d'identification du réfractomètre;
- iv. la lecture du réfractomètre;
- v. les initiales des contrôleurs;
- vi. le numéro / l'identification des contrôleurs.

## CHAPITRE 5 Formation et tests

### 5.1 Aperçu de la formation

#### 5.1.1 Généralités

Le programme de formation du fournisseur de services est l'un des éléments du GIP dans des conditions de givrage au sol. L'exploitant aérien doit faire approuver son programme par Transports Canada en vertu de l'article 705 du RAC. L'exploitant a la responsabilité de s'assurer que le fournisseur de services satisfait à toutes les exigences de son programme, y compris celles ayant trait à la formation.

Parfois, lorsqu'il n'y a qu'un seul fournisseur de services à un aéroport. Au temps de publication, les aéroports suivants ont un fournisseur de services unique.

- i. Vancouver (YVR)
- ii. Calgary (YYC)
- iii. Edmonton (YEG)
- iv. Winnipeg (YWG)
- v. Toronto (YYZ)
- vi. Ottawa (YOW)
- vii. Montréal (YUL)
- viii. Mirabel (YMX)
- ix. Saint-Jean (YYT)

Néanmoins, l'exploitant doit s'assurer que le fournisseur de services à une installation acceptée par Transports Canada conduit ses opérations de manière cohérente avec son programme, y compris la formation.

La norme 622.11 des RÈGUVA, partie III—Formation, identifie les éléments de formation minimums requis pour l'approbation d'un GIP. Cette norme doit être consultée afin de s'assurer que le programme de formation englobe tous les éléments requis.

#### 5.1.2 Matière de référence sur la formation

Tout le personnel impliqué dans le dégivrage / l'antigivrage d'un aéronef doit suivre un programme de formation complet sur les méthodes et procédures. La formation sur les services de dégivrage doit satisfaire aux exigences des révisions les plus récentes des documents SAE Aerospace Specification (AS) 6285 – « *Aircraft Ground Deicing/Anti-icing Processes* » et le contenu de AS6286 – « *Training and Qualification Program for Deicing/Anti-icing of Aircraft on the Ground* ». Transports Canada ne recommande pas l'utilisation de valeurs minimales de quantité de liquide, car les durées d'efficacité du liquide antigivrage indiquées dans les Lignes directrices sur les durées d'efficacité ne peuvent pas toutes être atteintes en utilisant ces informations. Transports Canada recommande que la formation sur l'application appropriée des fluides soit réalisée par les processus décrits dans AS6285 et/ou dans la

section 10.6.2.2 de ce document. Consulter le chapitre 19 sur les références du présent document pour des informations sur la manière de vous procurer de l'AS6285 et AS6286 et autres documents de la SAE.

### 5.1.3 Contenu du cours

Le contenu du cours de formation doit, au minimum aborder les sujets suivants :

- a) Plan de gestion :
  - i. Opérations de vol,
  - ii. Opérations au sol;
- b) Dangers du givre, de la glace, de la neige et de la neige fondante sur les surfaces d'aéronef;
- c) Exigences relatives à l'inspection de la contamination avant le décollage;
- d) Surfaces critiques de l'aéronef;
- e) Surfaces représentatives;
- f) Reconnaissance de la contamination sur les surfaces de l'aéronef;
- g) Lignes directrices sur les durées d'efficacité;
- h) Tableaux des marges de tolérance;
- i) Liquides de dégivrage et d'antigivrage :
  - i. Stockage et manutention,
  - ii. Particularités,
  - iii. Dangers;
- j) Santé, sécurité et premiers soins;
- k) Communications :
  - i. Normales,
  - ii. Auxiliaires / d'urgence;
- l) Méthodes et procédures;
- m) Procédures d'urgence;
- n) Équipement d'opérations de dégivrage au sol;
- o) Questions environnementales;
- p) Exigences relatives à la formation initiale et périodique;
- q) Tenue des dossiers;
- r) Leçons tirées;
- s) Examens (les examens doivent être vérifiés et corrigés à 100%).

#### 5.1.4 Géré le programme de formation

Le programme de formation doit être géré, revu et mis à jour chaque année dans le but :

- a) de s'assurer que de la formation initiale et périodique annuelle est offerte et que des tests sont données à tous les membres des équipes de dégivrage et des opérations ainsi qu'aux équipages de conduite pour leur permettre d'acquérir et de maintenir des connaissances approfondies sur les règlements, normes, politiques et procédures relatives au dégivrage / antigivrage au sol des aéronefs, y compris les nouvelles procédures et les leçons tirées;
- b) de veiller à ce que les résultats de formation et d'examen soient indiqués au dossier de chaque employé; à tout le moins, les résultats de la formation initiale ainsi que les plus récentes qualifications doivent figurer au dossier de l'employé;

- c) de voir à ce que de la formation soit offerte en fonction des différents types d'aéronefs nécessitant de dégivrage/antigivrage;
- d) de permettre au personnel qui doit procéder au dégivrage/antigivrage des aéronefs lorsque les moteurs sont en marche, de recevoir une formation supplémentaire sur cette procédure.

## **5.2 Exigences relatives à la formation et aux tests en ce qui a trait aux règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs**

### **5.2.1 Contenu**

Le programme de formation sur les opérations dans des conditions de givrage au sol de l'exploitant doit prévoir :

- a) une formation initiale et périodique annuelle pour tous les employés affectés aux opérations, à la maintenance et au travail au sol qui ont des responsabilités dans le cadre du programme;
- b) l'évaluation des membres d'équipage, des employés affectés aux opérations, à la maintenance et au travail au sol qui ont des responsabilités dans le cadre du programme.

### **5.2.2 Formation assurée par un entrepreneur**

Lorsqu'un exploitant loue à contrat les services d'autres organismes pour le dégivrage et l'antigivrage, il demeure responsable de veiller à ce que le programme de formation offert par l'entrepreneur et la mise en application des normes relatives aux opérations de dégivrage et d'antigivrage soient conformes aux critères établis dans son propre GIP. Les procédures et les programmes de formation de l'entrepreneur doivent être documentés, par l'entremise de l'exploitant.

### **5.2.3 Formation initiale à l'intention des membres de l'équipage et du personnel des opérations.**

À tout le moins, la formation initiale à l'intention des membres de l'équipage de conduite, et d'autres membres du personnel des opérations doit porter sur ce qui suit (il peut être nécessaire d'offrir de la formation supplémentaire au personnel des organisations plus grandes et plus complexes) :

#### **5.2.3.1 Politique de l'entreprise**

- a) interdiction de décoller ou de tenter de décoller si des contaminants adhèrent aux surfaces critiques;
- b) responsabilités individuelles dans le cadre du programme;
- c) protection de l'environnement.

#### **5.2.3.2 Effets de la contamination**

- a) effets néfastes de la contamination sur les surfaces critiques, notamment : les performances et la stabilité de l'aéronef; le poids additionnel, le rendement des moteurs; les capteurs d'aéronef, etc.;

- b) effets des précipitations (cristaux de glace, granules de glace, givre, brouillard givrant, neige, bruine verglaçante, taux d'humidité élevé sur les ailes imprégnées par le froid) sur les surfaces critiques et sous les ailes;
- c) identification des surfaces critiques d'aéronef par type d'aéronef.

#### 5.2.3.3 Conditions météorologiques nécessitant des opérations de dégivrage / d'antigivrage

- a) procédures de l'entreprise à suivre pour déterminer s'il existe des conditions de givrage au sol et à quel moment ces conditions cessent d'exister;
- b) désigner la personne responsable de décider d'entreprendre les opérations de dégivrage au sol ou d'y mettre fin;
- c) procédures à suivre pour signaler de la contamination à l'arrivée à la personne responsable de coordonner les opérations de dégivrage / d'antigivrage;
- d) identification des différentes conditions météorologiques en fonction des précipitations givrantes qui ont un impact sur les opérations de vol;
- e) l'importance de la pluie verglaçante par rapport à la bruine verglaçante; du givre – extrados et intrados; des différentes conditions d'enneigement comme les granules, les grains, la neige mouillée ou la neige fondante.

#### 5.2.3.4 Liquides, méthodes et techniques d'application des liquides

- a) les types de liquides, leurs buts, leurs particularités [p. ex. la température minimale d'utilisation opérationnelle (LOUT)], et l'utilisation de liquides de dégivrage et d'antigivrage;
- b) la composition et l'identification des liquides;
- c) les caractéristiques de comportement des liquides comme la LOUT, la viscosité, la réfraction, le degré Brix;
- d) les effets des liquides de dégivrage et d'antigivrage sur les performances et la manœuvrabilité des aéronefs;
- e) les procédures associées au dégivrage et à l'antigivrage d'un aéronef de manière sécuritaire et efficace;
- f) les méthodes d'application des liquides (p. ex., les techniques pour les liquides de types I, II, III et IV);
- g) les responsabilités de supervision de l'équipage de conduite aux endroits où aucune entente pour des services offerts à contrat n'a été conclue;
- h) les procédures spécifiques relatives aux aéronefs et aux postes de dégivrage, s'il y a lieu.

#### 5.2.3.5 Prises en compte des durées d'efficacité

- a) les lignes directrices sur les durées d'efficacité, y compris les sources de données HOT, le type de précipitation, la visibilité dans la neige, la conséquence des changements de précipitations sur les durées d'efficacité, etc.;
- b) le lien existant entre les durées d'efficacité et les différentes concentrations des liquides;
- c) l'utilisation des rapports de détermination des durées d'efficacité (HOTDR) générées par un système de détermination des durées d'efficacité (HOTDS);
- d) la définition du début et de la fin de la durée d'efficacité;
- e) les procédures à suivre lorsque les durées d'efficacité sont dépassées, y compris les exigences relatives à l'inspection et les autres moyens de déterminer si les surfaces sont contaminées;

- f) les procédures de communication, soit comment informer le CdB du type de liquide utilisé, du début de l'application finale du liquide et de toute exigence relative à la coordination avec d'autres organismes.

#### 5.2.3.6 Procédures d'inspection

- a) la détermination des surfaces critiques et représentatives (s'il y a lieu) de l'aéronef à inspecter;
- b) les types d'inspection;
- c) les techniques visant à détecter / reconnaître la contamination et la perte d'efficacité du liquide, y compris la disparition de l'aspect glacé, l'accumulation de neige ou de glace, le givre sur les surfaces, etc.;
- d) les procédures que doivent observer les membres d'équipage au cours des communications avec le personnel des opérations de dégivrage.

#### 5.2.3.7 Sécurité

- a) les mesures de sécurité à observer à l'intérieur et à l'extérieur de l'aéronef au cours de l'application des liquides lorsque les moteurs de l'aéronef sont en marche;
- b) les procédures de communication adéquates incluant l'information qui doit être échangée entre l'équipage de conduite et le fournisseur de services dont, à tout le moins, le type de liquide utilisé (et concentration si requise) et le début de l'application finale du liquide.

### 5.2.4 Formation périodique des membres de l'équipage de conduite et du personnel des opérations

À tout le moins, la formation périodique à l'intention des membres de l'équipage de conduite et d'autres membres du personnel des opérations qui assument des responsabilités dans le cadre du GIP doit porter sur ce qui suit (il peut être nécessaire d'offrir de la formation supplémentaire au personnel des organisations plus grandes et plus complexes) :

- a) une révision des opérations et procédures de dégivrage et d'antigivrage courantes;
- b) un examen de tous les changements apportés au programme;
- c) une étude des plus récentes recherches et récents développements ayant trait aux opérations de dégivrage et d'antigivrage au sol;
- d) l'envoi d'une circulaire d'information avant le début des opérations hivernales à tout le personnel impliqué. La circulaire doit servir d'outil de révision des procédures et de transmission de tous nouveaux renseignements.

### 5.2.5 Formation initiale du personnel responsable du dégivrage au sol et de la maintenance

À tout le moins, la formation initiale à l'intention des membres des équipes de dégivrage et du personnel de maintenance doit porter sur ce qui suit (il peut être nécessaire d'offrir de la formation supplémentaire au personnel des organisations plus grandes et plus complexes) :

### 5.2.5.1 Politique de l'entreprise

- a) interdiction de décoller ou de tenter de décoller si des contaminants adhèrent aux surfaces critiques;
- b) responsabilités individuelles dans le cadre du programme;
- c) protection de l'environnement.

### 5.2.5.2 Effets de la contamination

- a) effets néfastes de la contamination sur les surfaces critiques, notamment : les performances et la stabilité de l'aéronef; le poids additionnel, le rendement des moteurs; les capteurs d'aéronef, etc.;
- b) effets des précipitations (givre, brouillard givrant, brume verglaçante neige, bruine verglaçante, taux d'humidité élevé sur les ailes imprégnées par le froid) sur les surfaces critiques et sous les ailes;
- c) identification des surfaces critiques d'aéronef par type d'aéronef.

### 5.2.5.3 Conditions météorologiques nécessitant des opérations de dégivrage / d'antigivrage

- a) procédures de l'entreprise qui doivent être suivies pour déterminer s'il existe des conditions de givrage au sol et le moment où ces conditions cessent d'exister;
- b) désigner la personne responsable de décider d'entreprendre les opérations de dégivrage au sol ou d'y mettre fin;
- c) procédures à suivre pour signaler de la contamination à l'arrivée à la personne responsable de coordonner les opérations de dégivrage / d'antigivrage;
- d) identification des différentes conditions météorologiques en fonction des précipitations givrantes qui ont un impact sur les opérations de vol;
- e) l'importance de la pluie verglaçante par rapport à la bruine verglaçante; du givre – extrados et intrados; des différentes conditions d'enneigement comme les granules, les grains, la neige mouillée ou la neige fondante.

### 5.2.5.4 Véhicules et équipement de dégivrage / d'antigivrage

- a) vérifications requises des véhicules et de l'équipement utilisé;
- b) rapports sur les défauts de l'équipement;
- c) rapport sur les irrégularités observées sur l'aéronef;
- d) rapport sur les incidents et accidents;
- e) techniques de positionnement des véhicules;
- f) formation pratique sur l'utilisation de l'équipement et les techniques de pulvérisation.

### 5.2.5.5 Liquides, méthodes et techniques d'application des liquides

- a) les types de liquide, leurs buts, leurs particularités (p. ex., LOOUT) et l'utilisation des liquides de dégivrage et d'antigivrage;
- b) la composition et l'identification des liquides;
- c) les effets des liquides de dégivrage et d'antigivrage sur les entrées d'air dynamique, les capteurs d'aéronef et autres dispositifs de détection;

- d) les procédures associées au dégivrage et à l'antigivrage d'un aéronef de manière sécuritaire et efficace pour éviter que des corps étrangers soient ingérés par aspiration dans les réacteurs;
- e) les méthodes d'application des liquides (p. ex., les techniques pour les liquides de types I, II, III et IV);
- f) l'identification des surfaces critiques des aéronefs par type d'aéronef;
- g) les responsabilités de supervision de l'équipage de conduite aux endroits où aucune entente pour des services offerts à contrat n'a été conclue;
- h) les procédures d'application propres à un aéronef et les précautions connexes.

#### 5.2.5.6 Prises en compte des durées d'efficacité

- a) les lignes directrices sur les durées d'efficacité, y compris les sources de données HOT, le type de précipitation, la visibilité dans la neige, la conséquence des changements de précipitations sur les durées d'efficacité, etc.;
- b) le lien existant entre les durées d'efficacité et les différentes concentrations des liquides;
- c) la définition du début et de la fin de la durée d'efficacité;
- d) les procédures à suivre lorsque les durées d'efficacité sont dépassées, y compris les exigences relatives à l'inspection et les autres moyens de déterminer si les surfaces sont contaminées;
- e) les procédures de communication, soit comment informer le CdB du type de liquide utilisé, du début de l'application finale du liquide.

#### 5.2.5.7 Procédures d'inspection

- a) la définition et détermination des surfaces critiques et représentatives (s'il y a lieu) de l'aéronef à inspecter;
- b) les types d'inspection;
- c) les techniques visant à détecter / reconnaître la contamination et la perte d'efficacité du liquide, y compris la disparition de l'aspect glacé, l'accumulation de neige ou de glace, le givre sur les surfaces, et autres.

#### 5.2.5.8 Sécurité

- a) des mesures de sécurité à observer à l'intérieur et à l'extérieur de l'aéronef au cours de l'application des liquides lorsque les moteurs de l'aéronef sont en marche;
- b) des procédures de communication adéquates incluant l'information qui doit être échangée entre l'équipage de conduite et le fournisseur de services dont, à tout le moins, le type de liquide utilisé et le début de l'application finale du liquide;
- c) l'équipement de protection individuelle et son utilisation appropriée.

### 5.2.6 Aperçu de la formation périodique du personnel responsable du dégivrage au sol et de la maintenance

À tout le moins, la formation périodique à l'intention des membres des équipes de dégivrage et du personnel de maintenance doit porter sur ce qui suit (il peut être nécessaire d'offrir de la formation supplémentaire au personnel des organisations plus grandes et plus complexes) :

- a) une révision des opérations et procédures de dégivrage et d'antigivrage courantes;

- b) un examen de tous les changements apportés au programme;
- c) une étude des plus récentes recherches et récents développements ayant trait aux opérations de dégivrage et d'antigivrage au sol;
- d) l'envoi d'une circulaire d'information avant le début des opérations hivernales à tout le personnel impliqué. La circulaire doit servir d'outil de révision des procédures et de transmission de tous nouveaux renseignements.

Les membres du personnel qui ont reçu une formation doivent subir des tests portant sur tous les sujets couverts dans le cadre de leur programme respectif de formation initiale et périodique.

Lorsqu'un exploitant loue à contrat les services d'autres organismes pour le dégivrage et l'antigivrage, il demeure responsable de veiller à ce que le programme de formation offert par l'entrepreneur et la mise en application des normes relatives aux opérations de dégivrage et d'antigivrage soit conforme aux critères établis dans son propre GIP. Les procédures et les programmes de formation de l'entrepreneur doivent être vérifiés et documentés, par l'entremise de l'exploitant.

## CHAPITRE 6 Sécurité du personnel

### 6.1 Santé et sécurité au travail

La présente section donne un aperçu des exigences minimales relatives à la santé et à la sécurité telles qu'elles figurent à la partie II du Code canadien du travail (le Code), et dans son règlement connexe, le Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail (RCSST). Les points saillants du Code pertinents aux opérations de dégivrage et d'antigivrage sont mentionnés dans le présent chapitre.

Le but du Code a pour objet de prévenir les accidents et les maladies liés à l'occupation d'un emploi régi par ses dispositions. Il relève des fonctions et de la responsabilité de l'employeur de veiller à la protection de ses employés en matière de sécurité et de santé au travail et d'assurer que les employés sont informés de la présence de substances dangereuses dans leur milieu de travail qui posent un risque pour leur santé et leur sécurité, y compris tous risques prévisibles à la santé ou à la sécurité.

#### 6.1.1 Rôles et responsabilités des employés

Obligations des employés :

- a) utiliser le matériel, l'équipement, les dispositifs et les vêtements de sécurité fournis pour leur protection;
- b) se conformer aux directives de l'employeur et suivre les procédures prescrites concernant la sécurité et la santé au travail;
- c) signaler à son employeur tout accident, tout événement ou toute infraction au Code ainsi que toute circonstance qui présente un risque existant dans son lieu de travail.

#### 6.1.2 Rôles et responsabilités de l'employeur

##### 6.1.2.1 Formation

Les employeurs doivent fournir aux employés :

- a) de l'information sur la santé et la sécurité ainsi que sur les droits et responsabilités qui leur incombent tel que prescrit à la partie II du Code canadien du travail;
- b) des directives, de la formation et des procédures dans le cadre de leurs fonctions sans que leur santé et leur sécurité soient compromises;
- c) de la formation à l'intention des superviseurs et des gestionnaires conformément à la partie II du Code canadien du travail et à son règlement connexe, afin qu'ils soient informés des responsabilités qui leur incombent en matière de santé et de sécurité, en tant que représentants de l'employeur.

##### 6.1.2.2 Équipement de protection individuelle - matériel, équipement, systèmes, dispositifs et vêtements conçus pour assurer la protection contre les blessures ou la maladie, et dispositifs protecteurs de soutien

L'employeur doit fournir à l'employé l'équipement de protection individuelle nécessaire bien ajusté et confortable, conçu pour protéger l'employé de l'exposition à des substances dangereuses ou à un risque

potentiel, sans constituer un danger. Le matériel, l'équipement, les dispositifs et les vêtements conçus pour assurer la protection contre les blessures ou la maladie doivent être homologués par l'association canadienne de normalisation (CSA), et notamment :

- a) les casques protecteurs et les casques d'écoute;
- b) les chaussures (bottes);
- c) les protecteurs oculaires et faciaux (masques, lunettes);
- d) les dispositifs de protection des voies respiratoires, s'il y a lieu;
- e) les dispositifs de protection de la peau (combinaisons, imperméables, gants en néoprène);
- f) les dispositifs protecteurs de soutien (harnais, cordons);
- g) les gilets à bandes réfléchissantes.

L'équipement de protection individuelle doit être choisi, maintenu, inspecté et mis à l'essai ainsi que tenu dans un état propre et salubre. Cela implique un système d'acquisition et de mise en place ainsi qu'une gestion du cycle de vie de l'équipement de protection.

Il incombe aux employeurs d'informer les employés sur la façon de tenir dans un état propre et salubre l'équipement de protection individuelle et de traiter efficacement des situations d'urgence.

### 6.1.2.3 Substances dangereuses

Il incombe aux employeurs :

- a) d'informer les employés au sujet des dangers existants ou prévisibles, incluant les situations où ils peuvent être exposés à des substances dangereuses;
- b) d'élaborer un programme d'éducation comprenant des directives et de la formation en ce qui a trait à ce qui suit :
  1. l'identificateur du programme, l'information sur les substances dangereuses, la fiche technique sur la sécurité du produit (SDS), le système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT 2015) pour les produits contrôlés;
  2. les procédures à suivre pour la mise en œuvre et le suivi du stockage, de la manutention et de l'utilisation des matières dangereuses;
  3. l'accès aux versions informatisées des SDS, s'il y a lieu.
- c) de tenir à jour le contrôle des matières dangereuses.
- d) d'obtenir une récente SDS ainsi que toute autre information disponible concernant la sécurité du produit auprès du fournisseur ou du fabricant de liquides et prendre les mesures qui s'imposent pour que le produit soit utilisé de façon sécuritaire et respectueuse de l'environnement.
- e) de se conformer aux renseignements fournis dans la publication du fabricant et sur la récente SDS.
- f) de s'assurer d'utiliser les produits les moins dangereux, si possible.
- g) Des renseignements sur la sécurité doivent être communiqués aux employés, aux entrepreneurs et aux clients, ou à tout autre utilisateur du ou des produits, et ces personnes doivent être avisées d'appliquer les mêmes mesures préventives.

#### 6.1.2.4 Équipement de manutention des produits

Les véhicules motorisés ou les moyens manuels de dégivrage ou d'antigivrage doivent :

- a) être conçus et fabriqués de manière à protéger la santé et la sécurité des employés;
- b) faire l'objet d'inspections, d'essais et de maintenance à des intervalles précisés par l'employeur, et les grues mobiles doivent être homologuées par le CSA;
- c) être utilisés dans les zones prévues à cette fin, y compris les aires de sécurité pour les véhicules.

#### 6.1.2.5 Analyse de la sécurité au travail

En tant que responsable des opérations de dégivrage et d'antigivrage, l'employeur est tenu d'évaluer tous les risques pour la santé et la sécurité et de mettre en place des procédures de sécurité visant à éliminer ou atténuer les risques avant qu'un employé ait à effectuer le travail. Il est recommandé que chaque employeur adopte un processus pour analyser la sécurité au travail afin de définir les pratiques exemplaires et les méthodes permettant d'assurer la sécurité au travail tout en identifiant les dangers pertinents aux opérations de dégivrage / d'antigivrage.

**NOTA : Consulter le document du Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail (CCHST) intitulé :**

**«Analyse simplifiée de la sécurité des tâches »**

**<http://www.cchst.ca/products/publications/JSA.html>.**

#### 6.1.2.6 Inspections en milieu de travail

L'aire de dégivrage / d'antigivrage doit être inspectée une fois par année par le comité de santé et sécurité au travail ou le représentant de SST. Tous les éléments des opérations effectuées dans cette aire devront être évalués, y compris les conditions du lieu de travail, toutes les activités sur le lieu de travail, les communications, la coordination et les procédures ainsi que l'examen des politiques connexes et la surveillance de l'application des liquides.

#### 6.1.2.7 Enquête, consignation et signalement des accidents

Il incombe aux employeurs :

- a) d'enquêter, de consigner et de signaler les accidents, les maladies professionnelles ou autres cas de danger qui touchent les employés;
- b) de signaler tout accident à l'agent de sécurité, par téléphone ou télécopieur, dans les 24 heures lorsque l'événement a eu pour conséquence : un décès, une blessure invalidante chez plus de deux employés, la perte d'un membre ou la perte totale de l'usage d'un membre, une altération permanente d'une fonction de l'organisme, une explosion, l'endommagement d'un appareil élévateur ou la chute libre d'un appareil élévateur;
- c) produire un rapport écrit à l'agent de sécurité dans les 14 jours lorsque l'événement a eu pour conséquence : une blessure invalidante, un choc électrique, une exposition à des gaz toxiques ou à de l'air à faible teneur en oxygène, la nécessité de recourir à des mesures de sauvetage, ou un incendie ou une explosion.

### 6.1.2.8 Premiers soins

Un préposé aux premiers soins et des fournitures et de l'équipement de premiers soins doivent être disponibles sur les lieux de travail où il y a deux employés ou plus dans le cas des lieux de travail éloignés, et où il y a six employés ou plus aux autres lieux de travail. Une liste de secouristes qualifiés doit être placée à proximité de la trousse de premiers soins.

De l'information sur les premiers soins, comme les procédures à suivre pour soigner une blessure, les endroits où sont dispensés les premiers soins, les numéros de téléphone d'urgence, les procédures de transport, doit être facilement accessible.

## 6.2 Sécurité

### 6.2.1 Souffle des réacteurs

Des précautions doivent être prises lorsque l'employé ou l'équipement se situe dans la zone de souffle des réacteurs. Les mêmes précautions doivent être prises lors de l'inversion de poussée. Même lorsqu'un réacteur tourne à faible régime, l'équipement et les préposés au dégivrage doivent être à une distance jugée sécuritaire de l'aéronef.

### 6.2.2 Entrées d'air réacteur

Les tourbillons des entrées d'air réacteur ne peuvent habituellement être observés que lorsque de l'eau et des vapeurs d'échappement y sont présents. Il y a toujours possibilité d'ingestion de corps étrangers par aspiration dans un réacteur, ce qui peut entraîner des dommages. Les employés peuvent également être victimes d'une ingestion par aspiration dans un réacteur lorsqu'ils se trouvent à proximité des réacteurs qui tournent, et parfois un tel incident peut être fatal. Les constructeurs d'aéronef précisent les zones dangereuses en fonction de chaque type d'aéronef.

### 6.2.3 Zones de sécurité

Des zones de sécurité ont été définies sur l'aire de dégivrage et ces zones permettent aux aéronefs de circuler librement dans l'aire de dégivrage.

### 6.2.4 Aires de trafic glissantes

Les aires où du liquide de dégivrage est pulvérisé peuvent devenir glissantes. Il faut faire preuve de prudence lorsqu'on marche ou lorsque l'on utilise de l'équipement sur les aires de trafic où du liquide de dégivrage a été répandu. S'il y a accumulation de liquide sur l'aire de trafic, il est recommandé que des moyens mécaniques, comme des camions citernes aspirateurs, soient utilisés pour récupérer le surplus de liquide.

### **6.2.5 Visibilité / vents / météo**

Des conditions météorologiques extrêmes peuvent justifier de changer les habitudes de déplacement des véhicules en raison de préoccupations relatives à la sécurité. Certaines restrictions peuvent exister relativement à l'utilisation de l'équipement de dégivrage dans des conditions de forts vents; consulter les constructeurs d'équipement pour être mieux informé au sujet des restrictions. Dans des conditions de visibilité très réduite, il se peut que les opérations de dégivrage soient ralenties ou qu'elles soient même interrompues jusqu'à ce que les conditions s'améliorent.

### **6.2.6 Mouvement des aéronefs et des véhicules**

Les habitudes de déplacement des véhicules autour des aéronefs doivent être établies en tenant compte de l'installation / de la zone dans laquelle ils évoluent. Le respect des procédures établies assurera la cohérence et la sécurité des opérations.

### **6.2.7 Positionnement des aéronefs**

Il faut éviter de positionner un aéronef « léger » derrière un « gros porteur » dont les réacteurs sont en marche, lorsque cela est possible sur le plan opérationnel. Le commandant de bord doit être avisé d'effectuer sa manœuvre de dégagement « à puissance réduite », lorsqu'un aéronef « léger » est positionné derrière un « gros » porteur.

### **6.2.8 Procédures**

Les employés de première ligne doivent suivre les procédures de dégivrage telles qu'établies par leur employeur. Si un problème est identifié relativement à un processus ou à une procédure, l'employé doit alors signaler sans tarder le problème à son superviseur immédiat.

## CHAPITRE 7 Communications

Dans le contexte du présent document, la référence à un fournisseur de services signifie l'équipe de dégivrage de l'exploitant, un service prévu par contrat ou une installation centrale de dégivrage (CDF).

### 7.1 Communications – Contexte

Historiquement parlant, certains accidents survenus lors d'opérations de dégivrage ont été attribués au manque de communication. En effet, un tel manque a eu pour conséquence d'entraîner des blessures graves ou mortelles de membres du personnel participant aux opérations de dégivrage.

Il doit y avoir communications entre le commandant de bord de l'aéronef à dégivrer et le fournisseur de services de dégivrage. Ces communications doivent être concises et facilement comprises, tout en laissant peu de place à l'ambiguïté. Durant les opérations de dégivrage, de bonnes communications sont essentielles afin d'assurer la sécurité.

### 7.2 Plan de communication

Un *plan de communication* constitue un élément primordial d'un GIP. Les sous-sections qui suivent expliquent ce qui doit être pris en compte dans le plan.

#### 7.2.1 Responsabilités de l'aéroport / de l'exploitant en matière de communication

Avant le début de la saison annuelle des opérations de dégivrage à un aéroport, les intervenants concernés par les opérations de dégivrage doivent connaître leurs responsabilités en matière de communication au poste de dégivrage/antigivrage. Le plan doit être bien établi et compris par toutes les parties concernées.

#### 7.2.2 Responsabilités spécifiques en matière de communication

Des procédures bien comprises relativement à la gestion et au transfert des responsabilités en matière de communication doivent être définies, principalement en ce qui a trait à ce qui suit :

- a) les zones de manœuvre de l'ATC;
- b) le service de gestion d'aire de trafic, c.-à-d. les zones de mouvement des aéronefs;
- c) les zones d'installations de dégivrage/antigivrage.

#### 7.2.3 Création d'un comité

Il est recommandé de créer un comité composé de représentants de chacun des intervenants. Ce comité devrait aider à définir les processus et procédures à suivre en matière de communication durant les opérations dans des conditions de givrage au sol. De plus, les membres devraient se réunir périodiquement pour discuter et résoudre les difficultés qui surviennent dans le cadre des opérations.

## 7.3 Méthodologie relative aux communications

Il doit y avoir communications entre le commandant de bord de l'aéronef à dégivrer et le fournisseur de services de dégivrage. Les communications sont habituellement établies soit par une fréquence radio assignée, soit par liaison directe avec l'aéronef par l'entremise d'un circuit d'interconnexion par câble (casque d'écoute) ou les panneaux indicateurs lumineux qui communiquent des renseignements importants à l'équipage de vol.

Une stratégie de communication de secours doit être établie de manière à ce que, dans l'éventualité d'une panne majeure de communication, la sécurité des opérations soit assurée. Un système de communication de secours peut consister en des signaux manuels bien compris, des communications radio de rechange ou d'autres méthodes. Des procédures d'urgence en matière de communication doivent être en place et faire l'objet d'exercices réguliers afin de s'assurer que le personnel est bien au courant de leur existence.

## 7.4 Responsabilités

### 7.4.1 Commandant de bord

Le commandant de bord a la responsabilité de la sécurité de manœuvre de l'aéronef en tout temps; cependant, durant les opérations de dégivrage au sol et au cours du processus de dégivrage, le commandant de bord compte sur des communications claires, concises et précises avec toutes les personnes concernées lorsqu'il doit prendre des décisions qui peuvent avoir des répercussions sur la sécurité de l'aéronef et du personnel.

**Avertissement :** Le commandant de bord ne doit pas faire entrer son aéronef dans l'aire de dégivrage sans être bien certain qu'aucun équipement ni membre du personnel ne se trouvent à proximité de l'aéronef et que la manœuvre est sécuritaire.

### 7.4.2 Fournisseur de services

Le fournisseur de services de dégivrage/antigivrage devra entretenir des communications constantes avec le commandant de bord durant le processus de dégivrage. L'information essentielle en ce qui a trait à la sécurité devra être communiquée au commandant de bord de la façon indiquée dans d'autres sections du présent document (voir section 12.6).

## 7.5 Normalisation des procédures de communication

Les procédures de communication doivent être normalisées le plus possible. Il est impératif que le personnel du fournisseur de services de dégivrage reçoive une formation à cet effet. Les exploitants doivent également être informés des procédures et doivent les adopter. Des procédures normalisées réduisent la possibilité de confusion au niveau des opérations. La seule façon d'assurer la sécurité des opérations dans des conditions de givrage au sol consiste à adopter des procédures de communication normalisées.

À tout le moins, l'information suivante devrait être normalisée :

- a) les instructions de refoulement, y compris l'information relative à la demande de services d'antigivrage/dégivrage;
- b) les déplacements pour se rendre à l'aire de dégivrage;
- c) les communications nécessaires entre le commandant de bord et le fournisseur de services;
- d) le transfert du contrôle des communications entre l'installation de dégivrage et l'ATC;
- e) les exigences de formation en matière de communication.

## 7.6 À l'approche de l'aire de dégivrage

### 7.6.1 Risques

Souvent, plusieurs aéronefs, beaucoup d'équipement et plusieurs membres du personnel se retrouvent en même temps dans l'aire de dégivrage. La visibilité est souvent très réduite. Le risque de collision entre un aéronef et l'équipement ou le personnel au sol est élevé. Chacun doit faire preuve de la plus grande vigilance lorsqu'il se trouve dans l'aire de dégivrage.

### 7.6.2 Facteur de sécurité

Le facteur le plus important au niveau de la sécurité pour éviter un accident dans l'aire de dégivrage, en plus d'avoir sur place du personnel compétent et bien formé, est l'établissement de procédures de communication claires et concises. Cela est particulièrement vrai lorsqu'un aéronef approche de l'aire de dégivrage. Si le commandant de bord a quelque doute que ce soit relativement à la sécurité à l'approche de l'aire de dégivrage, il doit immobiliser l'aéronef et tenter de régler le problème.

## 7.7 Au départ de l'aire de dégivrage

### 7.7.1 Procédures

Les procédures établies par le fournisseur de services pour le départ de l'aire de dégivrage doivent être bien précisées aux équipages de conduite qui devront les utiliser. Les pilotes de l'aéronef qui quitte la zone doivent avoir une bonne compréhension du point de départ, du cheminement au sol requis des signaux visuels (les signaux manuels ou les messages sur panneaux indicateurs lumineux du préposé au dégivrage, suivant le cas), les procédures d'utilisation des moteurs, et autres. Ces directives doivent être incluses dans la documentation pertinente et être à la disposition des pilotes.

Si des feux encastrés ou des signaux manuels sont utilisés, ils doivent être normalisés. Les pilotes ont besoin de recevoir une indication précise pour savoir quand quitter l'aire de dégivrage; quant à l'équipe de dégivrage, elle doit savoir que les dispositifs d'éclairage encastrés et les signaux manuels normalisés seront respectés. La sécurité, à la fois des fournisseurs de service et de l'aéronef, repose sur le respect de ces procédures.

Un aéronef qui ne quitte pas le poste de dégivrage comme il se doit risquer d'être endommagé, en plus de causer des dommages à l'équipement au sol, une perte d'espacement entre l'aéronef et les équipes

au sol, des dommages possibles aux autres aéronefs stationnés ou en circulation sur l'aire de manœuvre du poste de dégivrage, ou encore de causer des blessures graves au personnel. Peu importe la méthode utilisée, le pilote ne doit entretenir aucune confusion quant à la procédure, au moment et au point de sortie de l'aire de dégivrage. La météo défavorable, les conditions passablement glissantes et la mauvaise visibilité ne feront qu'empirer la situation et augmenter les risques d'accident.

Le maintien d'une liaison radio directe entre le commandant de bord de l'aéronef et le fournisseur de services peut aider à réduire la possibilité d'erreurs à la sortie de l'aire de dégivrage. Cependant, même lorsqu'un pilote parle directement à un fournisseur de services, si un signal manuel ou un feu de guidage encastré ou un système de balises est mal interprété, un incident ou accident peut se produire. Des procédures fiables, documentées et une liaison radio permanente entre l'aéronef et le fournisseur de services garantiront la sortie sécuritaire et efficace de l'aire de dégivrage.

**NOTA : Après être sorti de l'aire de dégivrage, le commandant de bord est responsable d'entrer en communication avec l'organisme approprié pour recevoir des instructions de roulement et effectuer le suivi de la durée d'efficacité.**

### 7.7.2 Responsabilités

Le fournisseur de services aura la responsabilité d'aviser le commandant de bord de l'aéronef que ce dernier est libre d'obstacles, que l'équipement et le personnel de l'équipe de dégivrage sont éloignés et que l'aéronef est autorisé à quitter l'aire de dégivrage. Cette information est habituellement communiquée par radio et peut être confirmée par des signaux visuels bien convenus. Cependant, les communications visuelles peuvent être difficiles dans des conditions de visibilité réduite ou durant la nuit.

**NOTA : Depuis quelques années, des panneaux de message lumineux sont utilisés pour communiquer au commandant de bord des renseignements importants relatifs à la sécurité. Les procédures concernant l'utilisation de ces panneaux doivent être bien comprises.**

### 7.7.3 L'avis de départ

L'avis de départ donné au commandant de bord doit comprendre ce qui suit :

- a) la confirmation que tout le personnel et l'équipement sont éloignés de l'aéronef;
- b) le commandant de bord est autorisé à démarrer les moteurs (s'il y a lieu);
- c) le commandant de bord doit être en attente d'un signal pour sortir de l'aire de dégivrage.

**NOTA : Le commandant de bord est responsable de contacter l'ATC sur la fréquence radio assignée pour recevoir des instructions de roulement lorsqu'il est approprié de le faire.**

## 7.8 Formation du personnel du fournisseur de services

Le fournisseur de services de dégivrage devra mettre au point un programme de formation portant principalement sur les communications à l'arrivée et au départ de l'aéronef. La formation doit répondre au GIP de l'exploitant. La formation en matière de communication doit faire ressortir les points suivants:

- a) les procédures à l'arrivée et au départ de l'aéronef;
- b) l'annonce du début des opérations de dégivrage/antigivrage;
- c) l'annonce de l'achèvement des opérations de dégivrage/d'antigivrage;
- d) les procédures relatives au dégagement de l'aéronef;
- e) l'information qui doit être communiquée au commandant de bord concernant les liquides utilisés et leur durée d'efficacité.

## 7.9 Formation du personnel autre que celui du fournisseur de services

### 7.9.1 Général

Les intervenants externes, comme les préposés aux chasse-neige et aux balayeuses de piste, doivent bien comprendre leurs rôles et responsabilités en ce qui a trait au contrôle de l'aéronef et aux activités connexes de coordination lorsque des opérations de dégivrage sont soit prévues soit en cours. Les personnes concernées devront se comporter conformément aux procédures approuvées ou convenues relativement aux opérations de dégivrage.

### 7.9.2 Responsabilités

L'exploitant et le fournisseur de services sont responsables de s'assurer que ces personnes sont formées de façon adéquate et qu'elles accomplissent leurs tâches de manière sécuritaire.

## 7.10 Fournisseur de services – Responsabilités de la gestion

La direction du fournisseur de services a la responsabilité de s'assurer que le personnel connaît bien les procédures de communication dans le cadre des opérations de dégivrage au sol. De plus, la direction doit s'assurer :

- a) que le GIP de l'exploitant est bien respecté;
- b) qu'un programme de vérification d'assurance de la qualité est en place pour veiller à ce que le personnel applique les procédures de communication appropriées;
- c) que toutes les modifications aux procédures locales sont communiquées sans tarder au personnel de l'équipe de dégivrage;
- d) qu'un programme efficace de formation initiale et périodique en matière de communication est instauré et opérationnel.

## 7.11 Passagers

Les passagers peuvent constituer une source d'information relativement au dégivrage au sol. Ils peuvent signaler de la contamination sur la surface des ailes, la présence de vapeurs nocives qui pénètrent dans

la cabine, par exemple en cas d'entrée de liquide de dégivrage par les soupapes du groupe de conditionnement d'air, ou autres préoccupations. Les membres de l'équipage de cabine sont souvent les premiers informés de la préoccupation d'un passager en matière de sécurité.

## **7.12 Communications entre le poste de pilotage et le personnel de cabine**

Le membre d'équipage d'un aéronef qui, avant le début du décollage, détecte du givre, de la glace ou de la neige adhérant aux ailes de l'aéronef doit immédiatement en faire rapport au commandant de bord, et ce dernier, ou un autre membre de l'équipage de conduite désigné par lui, doit inspecter les ailes de l'aéronef avant le décollage.

## **7.13 Nouvelle technologie de communication**

### **7.13.1 Panneaux indicateurs lumineux**

Récemment, des développements sont survenus concernant l'utilisation de panneaux indicateurs lumineux aux postes de dégivrage des aéroports. Ces panneaux transmettent au commandant de bord des renseignements pertinents aux opérations de dégivrage.

Il est important que le commandant de bord soit formé et qu'il connaisse très bien les procédures à suivre lorsque des panneaux indicateurs lumineux sont utilisés aux aéroports. Les procédures pertinentes à ce type de communication doivent être identifiées dans le GIP de l'exploitant.

## **7.14 Procédures de communication d'urgence**

Des procédures de communication d'urgence doivent être établies pour qu'il soit possible de faire face aux situations d'urgence susceptibles de se produire dans l'aire de dégivrage. Le personnel affecté à l'aire de dégivrage doit recevoir une formation initiale et périodique sur les procédures d'urgence. Le personnel doit être soumis à des tests sur les mesures d'urgence de façon périodique durant la saison de dégivrage.

## **7.15 Les communications en bref**

Le fait de ne pas communiquer de manière efficace et en temps opportun est souvent la cause fondamentale de plusieurs accidents d'aéronefs. Les employés doivent :

- a) comprendre le processus de communication dans le cadre de toutes les opérations de dégivrage / d'antigivrage, soit avant, pendant et après les opérations;
- b) signaler à leur superviseur immédiat toutes les conditions qui rendent moins efficaces les communications ou les rendent impossibles;
- c) communiquer de vive voix ou par signaux visuels convenus pour diriger l'aéronef à l'arrivée, pendant le stationnement et au départ.
- d) Comprendre les responsabilités élémentaires en matière de communication et de contrôle des autres organisations participant au processus de dégivrage (p.ex., ATS, aire de trafic, opérations aériennes).

## CHAPITRE 8 Liquides

### 8.1 Général

Les renseignements contenus dans le présent chapitre sont d'ordre général et ne font aucunement référence à un produit ou à une entreprise en particulier.

#### 8.1.1 Dégivrage / antigivrage

Les meilleures techniques pour l'enlèvement des précipitations solides sur les surfaces critiques des aéronefs et pour les protéger d'une nouvelle contamination consistant à employer des liquides de dégivrage et d'antigivrage.

Le dégivrage est une procédure par laquelle le givre, la glace, la neige ou la neige fondante (c.-à-d. la contamination solide) est enlevé d'un aéronef en utilisant un liquide de dégivrage d'aéronef (ADF), réchauffé pour permettre de nettoyer les surfaces. L'antigivrage est une procédure qui consiste à appliquer un liquide antigivrage d'aéronef (AAF) sur une surface exempte de contaminants gelés pour la protéger de l'accumulation de tels contaminants pendant une durée limitée.

Les liquides de dégivrage / d'antigivrage doivent être appliqués jusqu'au décollage de l'aéronef, après quoi le système de dégivrage / d'antigivrage à bord de l'aéronef prend la relève. La vitesse de rotation d'un aéronef est importante pour déterminer si le liquide de dégivrage / d'antigivrage est celui qu'il convient le mieux d'utiliser. Des conséquences graves sur le plan aérodynamique peuvent résulter de l'utilisation de liquide inapproprié. Consulter le manuel d'utilisation de l'aéronef, les manuels de vol ou les manuels de maintenance des fabricants pour obtenir plus de détails.

#### 8.1.2 Description des liquides

Les ADF sont généralement des liquides à concentration en éthylène glycol, en diéthylène glycol ou en propylène glycol contenant de l'eau, des inhibiteurs de corrosion, des agents mouillants et des colorants. Ces liquides sont composés dans le but d'aider à l'enlèvement de la glace, de la neige et du givre sur les surfaces extérieures de l'aéronef. Ils assurent également une courte durée de protection antigivrage. En Amérique du Nord, les liquides de type I sont habituellement utilisés pour le dégivrage.

Les liquides d'antigivrage sont de composition semblable, à l'exception qu'ils contiennent en plus des agglutinants polymériques et sont composés dans le but de prévenir la formation de contaminants gelés non absorbés pendant une durée plus longue que celle des liquides de dégivrage. En général le temps de protection des AAF est plus étendu que les ADF, ceci dit c'est pour une période de temps limitée.

#### 8.1.3 Spécifications de l'industrie relativement aux liquides

La Society of Automotive Engineers International (SAE) et l'Organisation internationale de normalisation (ISO) ont des spécifications relativement aux ADF et aux AAF. Les spécifications de l'ISO sont dérivées de celles de la SAE et sont, par conséquent, habituellement désuètes. Transports Canada

reconnaît seulement les spécifications mises à jour de la SAE, et tous les liquides appliqués doivent satisfaire à ces spécifications.

**NOTA : Seuls les spécifications et documents actuels de la SAE sont reconnus par Transports Canada.**

Les spécifications pour matériaux aérospatiaux de la SAE (AMS) sont :

- a) l'AMS1424 « Aircraft Deicing/Anti-icing Fluid SAE Type I »; et
- b) l'AMS1428 « Deicing/Anti-icing Fluid SAE Type II, III and IV ».

**NOTA : Les utilisateurs doivent obtenir des certificats de conformité aux spécifications de la SAE des fabricants de liquides.**

#### **8.1.4 Liquides acceptables**

Transports Canada n'approuve pas et ne qualifie pas les liquides de dégivrage/d'antigivrage, mais foute

En général, les constructeurs d'aéronefs indiqueront dans leur manuel de vol (AFM) ou manuel de maintenance (AMM) laquelle des spécifications de l'industrie auquel référer pour les matériaux consommables d'un aéronef. Les spécifications pour les liquides de dégivrage/d'antigivrage sont énumérées dans la Section 8.1.3.

Les spécifications de la SAE ont comme requis que l'on complète de nombreux essais chimiques et physiques dans des laboratoires spécialisés. Ces essais visent principalement à mesurer la composition chimique des liquides et les propriétés physiques des liquides par rapport aux spécifications pertinentes de la SAE.

De plus, tous les liquides conformes aux spécifications de la SAE ont comme requis une série d'essais d'antigivrage et d'acceptabilité sur le plan dynamique. Ces essais sont effectués dans une soufflerie à rafales étalonnée et visent à déterminer si les liquides possèdent les caractéristiques aérodynamiques acceptables lorsqu'ils « s'écoulent » des surfaces portantes par rapport aux spécifications pertinentes de la SAE.

En outre, tous les liquides sont soumis à des essais de durée d'endurance afin d'établir leurs durées d'efficacité qui sont publiées dans les lignes directrices des durées d'efficacité de Transports Canada sur les durées d'efficacité. Les méthodes et les pratiques permettant d'obtenir les durées d'endurance sont décrites dans le document SAE ARP 5945 pour les fluides de type I et ARP5485 pour les fluides de type II, III et IV. Les durées d'efficacité sont établies des durées d'efficacité et publiées dans les lignes directrices des durées d'efficacité de Transports Canada sur les durées d'efficacité. Le processus utilisé pour établir les durées d'efficacité des fluides de type II, III et IV est décrit dans le document ARP5718.

##### **8.1.4.1 Laboratoires acceptables**

Une liste des laboratoires reconnus pour fournir des essais pour les liquides de dégivrage / antigivrage acceptés aux rigueurs internationales et aux pratiques recommandées qui sont associées aux lignes

directrices durées d'efficacité publiées par Transports Canada se trouve dans les *Lignes directrices des durées d'efficacité*.

### **8.1.5 Méthodes recommandées**

Les liquides doivent être utilisés conformément au GIP approuvé. L'application doit se faire selon les directives sur les liquides des fabricants de liquides et être conforme aux tableaux des marges de tolérances dans les *lignes directrices des durées d'efficacité*.

### **8.1.6 Spécifications relatives aux liquides de dégivrage/antigivrage de types I, II, III et IV**

Les AMS1424 et AMS1428 de la SAE doivent être consultées pour obtenir plus d'information sur les spécifications relatives aux liquides.

#### **8.1.6.1 Caractéristiques du comportement des liquides**

Les liquides possèdent des caractéristiques qui leur sont propres et la connaissance de ces caractéristiques est essentielle pour assurer la sécurité des opérations dans des conditions de givrage au sol. Les recommandations formulées par les fabricants des liquides doivent être suivies.

Voici certains facteurs dont il faut tenir compte lors de l'utilisation des liquides : le point de congélation d'un liquide, le point de congélation des solutions aqueuses des liquides de dégivrage des aéronefs, la détermination du point de congélation, la valeur tampon du point de congélation; l'ajustement de la concentration du liquide et la viscosité du liquide. D'autres facteurs importants sont, entre autres : le choix et l'entretien des réfractomètres, la vérification de la tolérance zéro et l'étalonnage des réfractomètres, ainsi que la température minimale d'utilisation opérationnelle. Les lignes qui suivent fournissent des explications quant à ces facteurs :

#### **a) Point de congélation**

Des déterminations fréquentes du point de congélation des fluides sont nécessaires pour garantir le maintien du point de congélation souhaité. Ces points de congélation peuvent être mesurés directement à l'aide de la méthode ASTM D 1177 de la Société américaine pour les essais de matériaux (ASTM), qui mesure la température de formation du premier cristal de glace. Cependant, cette méthode est lourde à utiliser sur le terrain. Le point de congélation des fluides peut être facilement et efficacement surveillé sur le terrain en mesurant la réfraction. L'ampleur de la réfraction est liée à la concentration de l'agent dépresseur au point de congélation contenu dans le fluide et donc au point de congélation du fluide.

Les fabricants de fluides devraient être consultés pour obtenir des informations opérationnelles complémentaires sur les achats et la formation requise pour l'utilisation du réfractomètre sur le terrain.

b) Valeur tampon du point de congélation

Le point de congélation d'un liquide dépend habituellement de la concentration de glycol. On peut évaluer sur le terrain la concentration en glycol d'un liquide en mesurant l'indice de réfraction de ce liquide. La réfraction (déviation de la lumière) est liée à la concentration en glycol de la solution et, par conséquent, au point de congélation. Les fabricants de liquides fournissent des tableaux de caractéristiques des liquides qui permettent d'établir la relation entre l'indice de réfraction, également appelé BRIX, et le point de congélation des liquides. Puisqu'il est possible de commettre une erreur de lecture du BRIX ou que la température du revêtement soit inférieure à la température ambiante, il a été décidé d'ajouter une valeur tampon de sécurité dans tous les calculs. Le sous-comité G-12 sur les liquides de la SAE s'est entendu pour que dans le cas de liquides de type I, une valeur tampon de 10°C soit ajoutée et, dans le cas de liquides de type II et IV, une valeur tampon de 7°C soit ajoutée.

Cette valeur tampon favorise la prise en compte des précipitations, des erreurs d'application et de l'influence des variables dans les conditions météorologiques.

c) Température minimale d'utilisation opérationnelle (LOUT) des liquides de types I, II, III, et IV.

Tout comme un aéronef possède une enveloppe opérationnelle spécifique à l'intérieur de laquelle son utilisation est approuvée, les liquides de dégivrage et d'antigivrage sont aussi vérifiés et leur utilisation est approuvée à l'intérieur d'une enveloppe spécifique.

L'approbation des liquides de dégivrage et d'antigivrage, également appelés liquides cryoscopiques, est un processus complexe et rigoureux au cours duquel une multitude de propriétés et de caractéristiques de ces liquides sont évaluées. Dans le cas présent, la propriété qui revêt un intérêt particulier est la température minimale d'utilisation opérationnelle (LOUT).

La température minimale d'utilisation opérationnelle est fonction d'un liquide à concentration spécifique. La concentration du liquide peut changer si le liquide est soumis à une chaleur soutenue.

Pour un liquide donné, la température minimale d'utilisation opérationnelle correspond à la valeur la plus élevée parmi les suivantes :

1. la température minimale à laquelle ce liquide passe les essais d'acceptabilité sur le plan aérodynamique (AAT) pour un type d'aéronef donné
2. le vrai point de congélation de ce liquide, plus la valeur tampon de son point de congélation, laquelle est de 10 °C dans le cas d'un liquide de type I et de 7 °C dans le cas d'un liquide de types II, III ou IV, ou
3. pour les liquides de types II, III, et IV dilués, la température la plus froide pour lequel les durées d'efficacité sont publiées.

**NOTA : Selon les fabricants, un liquide doit être utilisé seulement à la température ambiante ou à une température superficielle qui se situe sous la LOUT du liquide.**

Voici un exemple de calcul de la température minimale d'utilisation opérationnelle.

Prenons un liquide de type I qui a passé les essais d'acceptabilité sur le plan aérodynamique jusqu'à  $-45^{\circ}\text{C}$ .

Le point de congélation mentionné pour ce liquide (mesuré par le fournisseur du service) est de  $-43^{\circ}\text{C}$ .

La température ambiante est de  $-39^{\circ}\text{C}$ .

Pour un liquide donné, la température minimale d'utilisation opérationnelle correspond à la valeur la plus élevée parmi les suivantes :

- i. la température minimale à laquelle ce liquide passe les essais d'acceptabilité sur le plan aérodynamique pour un type d'aéronef donné, dans ce cas-ci  $-45^{\circ}\text{C}$ ;
- ii. le vrai point de congélation de ce liquide, plus la valeur tampon de son point de congélation, laquelle est de  $10^{\circ}\text{C}$ , ce qui correspond dans ce cas-ci à  $-43^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C} = -33^{\circ}\text{C}$ .

**Dans cet exemple, la température minimale d'utilisation opérationnelle est de  $-33^{\circ}\text{C}$  et puisque la température ambiante est de  $-39^{\circ}\text{C}$ , ce liquide ne peut être utilisé.**

d) La plus basse viscosité sur les ailes (LOWV)

Les liquides de types II, III et IV sont livrés à de hautes viscosités. Le processus d'application de liquides antigivrage nécessite pomper le fluide à travers un mécanisme de pompe et par la buse des véhicules de dégivrage / d'antigivrage; ce processus cisaille le liquide et réduit sa viscosité. Réduire la viscosité réduit aussi la durée d'efficacité du liquide.

Par contre, des liquides qui se stabilisent ou sont entreposés pour des durées prolongées peuvent établir une viscosité au-delà de la valeur prescrite par le fabricant. Ceci pourrait modifier la performance aérodynamique du liquide et par conséquent la durée d'efficacité du liquide.

Chaque fabricant qui produit des liquides garantit que les liquides qu'il livre se situent dans une plage de valeurs de la viscosité. Le point culminant de la plage de valeurs de la viscosité influe sur les performances aérodynamiques, et le point le plus bas, sur les valeurs de la HOT.

e) Vérification de la viscosité des liquides de type II, III et IV

Avec les liquides de type II, III et IV, une vérification de la viscosité doit être effectuée au début de chaque saison hivernale, périodiquement tout au long de l'hiver, et chaque fois que l'on soupçonne la contamination d'un liquide ou un bris, ou après tout entretien majeur des systèmes de pompage et de pulvérisation des camions de dégivrage. Ces vérifications doivent comprendre des échantillons obtenus par l'entremise des buses de pulvérisation des équipements d'application. Elles doivent être menées en suivant l'une des méthodes de

mesure prescrites dans la norme aérospatiale AS 9968, Laboratory Viscosity Measurement of Thickened Aircraft Deicing/Anti-icing Fluids with a Viscometer (méthode du fabricant ou une autre méthode), en fonction de la marque de liquide ou du produit et de la dilution figurant dans les tableaux Liquides de type II éprouvés pour leur performance d'antigivrage et d'acceptabilité sur le plan aérodynamique; Liquides de type III éprouvés pour leur performance d'antigivrage et d'acceptabilité sur le plan aérodynamique; ou Liquides de type IV éprouvés pour leur performance d'antigivrage et d'acceptabilité sur le plan aérodynamique, qui énumèrent les liquides ayant été testés sur ces plans. Les viscosités mesurées lors de ces vérifications doivent être comparées aux valeurs de viscosité les plus basses sur l'aile (LOWV) et aux valeurs de viscosité les plus hautes sur l'aile (HOWV) fournies dans ces tableaux; les échantillons de liquides dont la viscosité est inférieure à la LOWV ne peuvent être utilisés en suivant les tableaux de durées d'efficacité, car ils pourraient ne pas procurer la protection des durées d'efficacité décrite dans ces tableaux. De même, les échantillons de liquide dont la viscosité est supérieure à la HOWV ne devraient pas être utilisés, car cette propriété pourrait compromettre leur application aux températures minimales d'utilisation opérationnelle (LOUT). Les méthodes de mesure de la viscosité et les valeurs relatives à la dilution pour les liquides de type II, III et IV sont décrites dans les lignes directrices sur les durées d'efficacité de Transports Canada pour faciliter les vérifications de viscosité dans les endroits où des liquides épaissis sont dilués avant leur application ou, dans certains cas, entreposés sous forme diluée.

f) Performances aérodynamiques

Le résidu de liquide de dégivrage/antigivrage qui demeure sur l'aéronef à la suite du dégivrage et/ou de l'antigivrage exerce une influence sur les performances aérodynamiques peu importe le type d'aéronef. À mesure que la température diminue, les liquides deviennent généralement plus visqueux et ont un impact négatif sur le plan aérodynamique.

Lorsqu'un aéronef prend de la vitesse au moment de la course au décollage, les forces de cisaillement aérodynamiques permettent aux liquides de s'écouler des surfaces de l'aéronef. La quantité de liquide qui est soumis aux forces de cisaillement de l'aéronef dépend des vitesses atteintes durant le décollage et du temps nécessaire pour atteindre de telles vitesses.

Il existe trois types d'essais aérodynamiques qui reflètent différents profils de décollage d'avions :

1. Aéronefs avec des vitesses de rotation ( $V_r$ ) comprises entre 60 nœuds et 100 nœuds (rampe basse vitesse)
2. Aéronefs avec  $V_r$  entre 80 nœuds et 100 nœuds (rampe de vitesse moyenne)
3. Aéronefs dont le  $V_r$  dépasse 100 nœuds (rampe à grande vitesse)

Les essais d'acceptabilité sur le plan aérodynamique visent à déterminer la température minimale à laquelle les ADF/AAF possèdent des caractéristiques aérodynamiques

acceptables lorsqu'ils s'écoulent des surfaces portantes et des gouvernes pendant l'accélération et la montée au décollage.

Le constructeur d'aéronefs doit être consulté pour déterminer les liquides à utiliser de façon sécuritaire sur ses types d'aéronefs.

g) Essai d'acceptabilité aérodynamique haute vitesse

L'essai d'acceptabilité aérodynamique haute vitesse tel que décrit dans le document SAE « Aerospace Specification (AS) 5900 - Standard Test Method for Aerodynamic Acceptance of SAE AMS1424 and SAE AMS1428 Aircraft Deicing/Anti-icing Fluids », concerne les liquides utilisés sur les gros avions de transport à réaction dont la vitesse de rotation est supérieure à 100 noeuds et dont le temps d'accélération au sol est supérieur à 23 secondes.

Des constructeurs d'aéronefs à basse vitesse ont autorisé l'utilisation de liquides conçus pour des avions à réaction sur leurs types d'aéronefs. Souvent, il faut apporter des modifications aux procédures de décollage ou à la configuration du décollage, ou aux deux. Le constructeur d'aéronefs doit être consulté.

h) Essai d'acceptabilité aérodynamique moyenne vitesse

L'essai d'acceptabilité aérodynamique haute vitesse tel que décrit dans le document AS5900 concerne les liquides utilisés sur les aéronefs dont la vitesse de rotation est entre 80 noeuds et 100 noeuds et avec un temps d'accélération au sol à rotation compris entre 16 secondes et 20 secondes.

i) Essai d'acceptabilité aérodynamique basse vitesse

L'essai aérodynamique de basse vitesse tel que décrit dans le document SAE AS5900, concerne les liquides utilisés sur les aéronefs dont la vitesse de rotation est supérieure à 60 noeuds et dont le temps d'accélération au sol est supérieur à 16 secondes.

**NOTA : Consulter le fabricant d'aéronefs pour établir si l'aéronef est assujéti aux critères d'acceptabilité aérodynamique haute, moyenne ou basse vitesse, afin de déterminer quel type de liquide utiliser de façon sécuritaire.**

### 8.1.6.2 Propriétés opérationnelles

a) Couleur

Les couleurs sont utilisées comme aide visuelle dans l'application des liquides sur les surfaces d'aéronef.

Les spécifications relatives aux liquides de la SAE (AMS1424 et AMS1428) indiquent la couleur pertinente à chaque type de liquide, comme suit :

i. Liquides de type I : orange

- ii. Liquides de type II : jaune
- iii. Liquides de type III : jaune brillant
- iv. Liquides de type IV : vert

**NOTA : Si la couleur du liquide à appliquer sur l'aéronef N'EST PAS la couleur prévue, la procédure doit être interrompue et une enquête entreprise.**

b) Eau dure

Le fabricant de liquides doit être consulté pour déterminer les niveaux d'acceptabilité de l'eau dure à utiliser avec ses liquides de marques spécifiques.

#### **8.1.6.3 Propriétés physiques**

Les propriétés physiques d'intérêt comprennent : la réfraction, la densité relative, le pH, la viscosité, le point d'inflammabilité et la tension superficielle. Consulter le fabricant de liquides en ce qui a trait aux propriétés physiques de ces liquides.

#### **8.1.6.4 Collecte et élimination**

Tous les effluents provenant des opérations de dégivrage doivent être confinés, recueillis et éliminés conformément aux règlements et aux directives fédérales, provinciales/territoriales, et municipales applicables. Il est important de noter que les lois et règlements régissant le traitement, recyclage et l'élimination peuvent être modifiés dans le futur. Il est la responsabilité du préposé de s'assurer que l'évacuation est appropriée et conforme aux lois prescrites.

### 8.1.6.5 Impact environnemental

Le représentant local d'Environnement Canada doit être contacté pour obtenir des renseignements sur les exigences précises relativement à la protection de l'environnement en ce qui a trait aux effets néfastes des liquides de dégivrage par rapport aux aéroports. Communiquez avec un représentant local de province/territoire devrait en ce qui concerne des aéroports qui n'appartiennent pas au gouvernement fédéral. Voir le Chapitre 13 du présent document pour de plus amples informations sur les questions d'ordre environnemental.

Les liquides de dégivrage ou d'antigivrage qui ont la propriété de pénétrer les eaux de surface peuvent avoir des effets néfastes sur la vie aquatique. Pour cette raison, il est recommandé que les effluents provenant des opérations de dégivrage soient confinés et déviés vers un système de traitement des eaux ou un système de récupération du glycol.

### 8.1.6.6 Stockage, manutention et mise à l'essai

Les recommandations du fabricant relativement au stockage, à la manutention et à la mise à l'essai doivent être suivies. Consulter également les documents SAE « AIR5704 Field Viscosity Test for Thickened Aircraft Anti-Icing Fluids », « AS9968 - Laboratory Viscosity Measurement of Thickened Aircraft Deicing/Anti-icing Fluids », AS6285, AS6286, et AMS1424 et AMS1428 de la SAE pour obtenir plus de renseignements sur le stockage, la manutention et la mise à l'essai des liquides.

- a) En plus des informations que renferment les recommandations du fabricant et les documents de la SAE susmentionnés, il faut tenir compte des points suivants :
  - i. **Compatibilité des matériaux.** Matériaux qui peuvent être utilisés pour manutentionner et entreposer les liquides, y compris les sortes d'élastomères à utiliser avec les tuyaux et les joints.
  - ii. **Dégradation lors d'exposition aux rayons UV.** Certains liquides ou composants de liquide peuvent se dégrader lorsqu'ils sont exposés aux rayons UV. Obtenir les recommandations spécifiques du fabricant de liquides sur la façon de traiter la dégradation à la suite d'une exposition aux rayons UV. Les liquides stockés dans des cuves sur le site sont particulièrement vulnérables.
  - iii. **Réservoirs de stockage.** La compatibilité des matériaux doit être assurée. Il existe des règlements et des normes spécifiques concernant la construction, l'installation et l'exploitation des systèmes de réservoirs de stockage pour les produits de dégivrage. On peut y référer en consultant le document intitulé le *Code de recommandations techniques pour la protection de l'environnement applicable aux systèmes de stockage hors-sol et souterrain de produits pétroliers et de produits apparentés* du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) au site Web à : <http://publications.gc.ca/site/fra/9.682330/publication.html>
  - iv. **Réception / transfert des liquides.** Avant de procéder au déchargement des liquides, vérifier les documents d'expédition, l'étiquette du produit, la réfraction, la couleur, les particules en suspension et toute autre mise à l'essai recommandé par le fabricant.

S'assurer que toutes ces propriétés se situent dans la plage des valeurs recommandées par le fabricant de liquides.

- v. **Étiquette.** Le contenu des cuves de stockage doit être clairement indiqué sur l'étiquette.
- vi. **Couleur.** La majorité des liquides sont colorés. Les liquides de type I sont de couleur orange; les liquides de type II sont eau blanc ou paille pâle, les liquides de type III sont de couleur jaune pâle et les liquides de type IV vert. Si la couleur du liquide est différente de celle déterminée par le fabricant, le liquide est inacceptable. Ne pas se fier seulement à la couleur pour confirmer que le produit livré ou utilisé est le bon produit. Vérifier toujours l'étiquette, les documents d'expédition et l'indice de réfraction.
- vii. **Réfraction.** Obtenir du fabricant la plage des valeurs acceptables de la réfraction du liquide et s'assurer que le liquide s'inscrit dans la plage acceptable. Dans le cas des liquides de type I concentrés, l'utilisateur doit diluer le liquide concentré en fonction du besoin et doit établir la plage des valeurs acceptables de réfraction selon l'OAT.
- viii. **Viscosité.** La viscosité n'est habituellement pas mesurée pour les liquides de type I. Cependant, elle constitue une propriété essentielle des liquides de type II, III et IV. La viscosité en laboratoire est normalement mesurée à l'aide du viscomètre Brookfield™. Le document SAE AS9968 décrit une méthode normalisée pour mesurer la viscosité de fluide antigivrage épaissi (AMS1428). Les fabricants de fluides peuvent publier des méthodes alternatives pour leurs fluides. La méthode de mesure du fabricant est prioritaire dans un cas de résultats contradictoires entre les deux méthodes. Exactement les mêmes éléments de mesure (y compris la broche et la taille du récipient) doivent avoir été utilisés pour effectuer une comparaison obtenir de viscosités.
- ix. **Particules en suspension.** Examiner l'échantillon, il doit être pratiquement exempt de particules en suspension, et ne doit comporter aucune forme de résidu d'huile à l'intérieur ou à la surface. La présence de tout résidu d'huile constitue une forme de contamination. Cette contamination peut interagir avec les capacités solidifiantes du liquide. Un liquide qui ne s'humidifie pas peut avoir une durée d'efficacité considérablement réduite. Ne pas utiliser un liquide qui présente une trace de résidu d'huile.
- x. **pH.** Le pH peut être mesuré à l'aide d'un pH-mètre portatif. Ces appareils sont disponibles chez plusieurs vendeurs d'équipement de laboratoire. S'informer auprès du fabricant de liquides de la plage de valeurs du pH pour le liquide concerné.
- xi. **Échantillon.** Il est important d'obtenir des échantillons représentatifs, au moment de la collecte. Certains fabricants de liquides fournissent des directives sur les échantillons.
- xii. **Dossiers.** Conserver des dossiers des résultats des essais.
- xiii. **Fréquence des essais**

1. Stockage en vrac

Mettre à l'essai le liquide de toutes les cuves au moins une fois par année avant que ne commence la saison de dégivrage et le faire de façon périodique par la suite.

Vérifier l'étiquette, la couleur, la réfraction, les particules en suspension et le pH des liquides de dégivrage / d'antigivrage d'aéronef pour s'assurer qu'ils ne sont pas dégradés ou contaminés. Mettre à l'essai les échantillons des cuves de livraison, des réservoirs de stockage, et des réservoirs de camions de dégivrage d'aéronef. Utiliser le liquide seulement si l'étiquette, la couleur, la réfraction, les particules en suspension et le pH correspondent à la plage de valeurs acceptée.

## 2. Mélange

Lorsque de l'eau est mélangée aux liquides de dégivrage, vérifier la couleur, la réfraction et les particules en suspension du mélange de liquide obtenu. Utiliser le liquide seulement si les résultats des essais correspondent à la plage de valeurs acceptée.

## 3. Transfert de liquides

Lorsque des liquides sont transférés, vérifier l'étiquette à la fois sur la cuve originale et sur la cuve de réception. Vérifier également la couleur, l'indice de réfraction et la présence de particules en suspension du liquide dans la cuve de réception, une fois le transfert effectué. Utiliser le liquide seulement si les résultats des essais correspondent à la plage de valeurs acceptée.

## 4. Petites cuves scellées

Le contenu des réservoirs ou barils portatifs scellés doit être mis à l'essai une fois qu'ils sont ouverts.

## 5. Équipement de dégivrage

Procéder à des essais quotidiens et/ou au moment de faire le plein.

### b) Essais supplémentaires effectués par le fabricant de liquides

Des échantillons de liquide doivent être envoyés au fabricant de liquides aux fins d'analyse approfondie et de confirmation d'acceptabilité lorsque :

- i. les échantillons du produit ne réussissent pas à satisfaire à toutes les exigences;
- ii. une contamination est suspectée; ou
- iii. n'importe quand lorsqu'un doute subsiste au sujet de l'intégrité du liquide.

## c) Contamination des liquides

La contamination des liquides peut en général être évitée en suivant les procédures et méthodes suivantes :

- i. **Équipement réservé.** Utiliser des installations de stockage et de manutention pour les liquides de dégivrage. S'assurer que les canalisations de chargement et de déchargement sont propres. Des inspections de routine doivent être effectuées.
- ii. **Mélanges interdits.** Ne pas mélanger les liquides de dégivrage à d'autres produits, à moins d'avoir obtenu l'autorisation du fabricant de liquides.
- iii. **Inspection interne des réservoirs.** Dans certains camions de dégivrage / d'antigivrage, une paroi commune sépare le réservoir de liquide d'antigivrage du réservoir de liquide de dégivrage. Certaines parois des réservoirs peuvent avoir des fissures, entraînant ainsi le mélange des liquides de dégivrage et d'antigivrage. La présence même d'infimes quantités de liquide de dégivrage dans le liquide d'antigivrage peut entraîner une importante dégradation du comportement du liquide d'antigivrage et par le fait même avoir des effets sur les durées d'efficacité. Les soupapes et tuyaux peuvent également avoir des fuites et entraîner le mélange ou la contamination des liquides. Une inspection de routine doit être effectuée pour empêcher que de tels incidents se produisent.
- iv. **Étiquetage.** La mise en garde doit figurer bien en évidence sur la partie principale de l'étiquette des réservoirs de stockage, des canalisations de chargement et de transfert, des soupapes, des camions citernes, et des pompes afin d'atténuer le risque de contamination du produit. Avant de procéder au transfert de quelque liquide que ce soit, vérifier l'étiquette qui figure sur la cuve d'origine ainsi que sur la cuve de réception, comme l'exige la réglementation relative au SIMDUT 2015.
- v. **Nouvel équipement.** Le nouvel équipement mis en service doit être entièrement nettoyé. Porter une attention particulière aux nouveaux camions de dégivrage, dont les pompes et le système de pompage contiennent très souvent une solution antigivrante. Vidanger le système et le rincer avec de l'eau non contaminée avant de remplir le camion avec du liquide dégivrant et le mettre en service.
- vi. **Transfert de liquides.** Le transfert du liquide de l'équipement de dégivrage dans les réservoirs de stockage ne doit pas se faire sans avoir d'abord procédé à l'essai du liquide. Si le liquide est contaminé, cela entraînera la contamination du liquide qui se trouve dans le réservoir de stockage.
- vii. **Housses de protection contre les intempéries.** S'assurer que les housses de protection des camions et des réservoirs de stockage sont à l'épreuve des intempéries et hydrofuges; toutefois, ne pas oublier qu'une bonne ventilation est quand même nécessaire. En cas de doute, à savoir si de l'eau ou des contaminants se sont infiltrés dans les réservoirs, vérifier le produit pour s'assurer que les spécifications minimales sont toujours respectées, et, le cas échéant, procéder à un nettoyage en profondeur des réservoirs et faire réparer les housses de manière à ce qu'elles retrouvent leur imperméabilité.

## d) Pompes et filtres

Les liquides de types II, III et IV peuvent se dégrader lors du pompage. Vérifier le liquide du fabricant en ce qui a trait aux modèles de pompes qui sont acceptables pour pomper ses liquides. Généralement la viscosité du liquide augmente à mesure que la température baisse, par conséquent, il sera souvent nécessaire d'augmenter la puissance de pompage pour pomper le liquide à des températures près du point de congélation du liquide.

Le préposé doit toujours vérifier si la configuration et la construction du système de stockage de liquide de dégivrage conviennent aux fins d'utilisation du liquide de dégivrage / d'antigivrage utilisé. Certains liquides peuvent être filtrés, d'autres pas. Consulter le fabricant du liquide concernant les filtres qu'il convient d'utiliser.

## e) Chauffage des liquides de dégivrage de type I

L'efficacité du liquide de dégivrage de type I pour enlever les contaminants gelés des surfaces critiques d'un aéronef est fonction principalement de la température au moment de l'application du liquide.

La durée d'efficacité de la protection offerte par les liquides de type I est directement liée à l'apport de chaleur sur les surfaces critiques de l'aéronef. Par conséquent, pour atteindre les valeurs de la température minimale d'utilisation opérationnelle (HOT) ayant trait aux liquides de type I, les liquides doivent être chauffés selon les directives pertinentes.

Il faut tenir compte des points suivants en ce qui a trait au chauffage des liquides de type I :

- i. **Chauffage préalable du stockage de liquide.** Le liquide de dégivrage ne doit pas être stocké à une température élevée. Il peut être gardé dans un lieu permettant son chauffage préalable avant ou durant les opérations de dégivrage pour gagner du temps jusqu'à ce qu'il ait atteint la température finale pertinente à l'application. S'il est chauffé, le liquide doit être gardé en mode d'attente à une température n'excédant pas celle recommandée par le fabricant de liquides. Éviter de chauffer le liquide lorsqu'il n'est pas utilisé, cela pourrait entraîner une dégradation thermique.
- ii. **Réchauffement en fonction de l'application.** Suivre les recommandations du fabricant de liquides. Habituellement, les températures correspondent à la plage des valeurs de plus 60°C à plus 82°C.
- iii. **Évaporation.** Lorsque le liquide de dégivrage est réchauffé (soit lors d'un réchauffement préalable ou du réchauffement au moment de l'application), il peut en résulter une évaporation d'eau entraînant une augmentation de la concentration de glycol et de l'indice de réfraction. Cet indice doit être vérifié périodiquement afin de s'assurer qu'il correspond, ainsi que le point de congélation, à la plage des valeurs acceptables. L'évaporation peut être réduite en gardant fermés les bouchons de réservoirs de liquide; cependant les orifices de ventilation doivent être maintenus ouverts en tout temps. La perte d'eau par évaporation peut être compensée en en ajoutant directement

dans le réservoir. L'ajout de la quantité appropriée d'eau ou de liquide de dégivrage dans le réservoir doit se faire par un procédé de mélange adapté, comme la recirculation. Il est important de mesurer l'indice de réfraction de la solution qui se trouve dans le réservoir de stockage une fois qu'on y a ajouté de l'eau ou du liquide de dégivrage, afin d'établir que le liquide se maintient au point de congélation approprié.

- iv. **Dégradation thermique.** Un abaissement du pH dans le liquide ou une décoloration du liquide sont des signes de dégradation thermique. Ne pas utiliser une solution de liquide de dégivrage si le pH n'est pas accepté dans la plage de valeurs, car elle pourrait produire de la corrosion sur l'aéronef.

**NOTA : Habituellement, en Amérique du Nord, les liquides de types II, III et IV ne sont pas spécifiquement chauffés, mais peuvent l'être au besoin. Les liquides de type III sont chauffés quand ils sont utilisés comme des dégivreurs. Voir les bulletins d'information du fabricant de liquides pour obtenir de plus amples renseignements à ce sujet.**

- f) Limite de conservation des liquides de dégivrage / d'antigivrage

Il convient de consulter le fabricant de liquide en ce qui a trait aux renseignements sur la limite de conservation des produits.

En règle générale, les composés chimiques des liquides appliqués et stockés correctement sont stables dans des conditions de stockage non chauffé. Toutefois, il est prudent de mettre périodiquement les liquides à l'essai pour s'assurer de leur acceptabilité d'utilisation. Il faut prendre des échantillons et procéder à des essais dans le cas des liquides stockés non réchauffés pendant une année, pour s'assurer de la conformité aux spécifications ayant trait à la couleur, aux particules en suspension, au pH et à la réfraction. Des échantillons doivent être pris des matériaux qui ne satisfont pas aux exigences des spécifications et, en cas de doute, être envoyés au fabricant de liquides pour faire l'objet d'une analyse approfondie. Ces analyses doivent être répétées tous les ans. Le fabricant de liquides doit fournir des directives concernant les échantillons.

Le fabricant de liquides doit être consulté pour obtenir de l'information de durée de leurs produits.

- g) Aire de trafic

Les zones pulvérisées avec du liquide de dégivrage peuvent devenir glissantes. Il faut être prudent lorsqu'on marche ou lorsque l'on fait fonctionner de l'équipement dans les zones de l'aire de trafic une fois que le liquide a été appliqué. S'il y a accumulation de liquide sur l'aire de trafic, il est recommandé d'utiliser des moyens mécaniques, comme des camions citernes aspirateurs, pour récupérer le surplus de liquide pulvérisé.

## h) Inspections de l'équipement de dégivrage

Les inspections de routine suivantes devraient être effectuées :

- i. **Inspection de réservoir.** Inspecter les réservoirs de stockage et les camions de dégivrage au moins une fois par année ou plus souvent si nécessaire (p. ex., si du liquide suspect a été ajouté dans le réservoir). Il est recommandé de procéder à une inspection et à des essais appropriés juste avant que ne débute la période d'opérations hivernales. En présence d'une contamination, il faut en établir immédiatement la cause et des mesures doivent être prises pour s'assurer qu'elle ne se reproduise plus.
- ii. **La corrosion des réservoirs d'acier au carbone se produit le plus fréquemment dans l'espace gazeux des camions citernes remplis en partie, au-dessus du niveau de liquide.** Afin d'enrayer la corrosion, garder les réservoirs bien remplis durant les mois de l'été et durant les périodes où les opérations sont généralement réduites. Il peut être nécessaire d'effectuer périodiquement une inspection interne des réservoirs.
- iii. **Inspection de l'équipement servant à l'application.** Il est recommandé de procéder tous les ans à des essais de l'équipement, en particulier juste avant que ne débute la saison de dégivrage. Avant d'appliquer les liquides de dégivrage, mettre à l'essai l'équipement servant à l'application, entre autres : les buses de pulvérisation, les réservoirs, les tuyaux.
- iv. **Il est également recommandé de mettre à l'essai l'équipement après toute modification ou réparation aux composants servant à l'application des liquides.** Citons par exemple le remplacement des pompes, des robinets et des buses de pulvérisation. Les situations suivantes ont déjà été signalées sur le terrain : une pompe qui tourne trop rapidement après avoir été remplacée; des robinets de camion qui ne s'ouvrent pas complètement après avoir été réparés, ce qui cause un cisaillement du liquide qui passe au travers du robinet partiellement ouvert.
- v. **Instrument d'essai.** L'étalonnage et la certification routine de rendement de chaque instrument doivent être effectués conformément aux directives du fabricant d'instruments.

### 8.1.7 Application

Chaque fabricant d'aéronef peut formuler des recommandations spécifiques relativement au dégivrage et à l'antigivrage de ses différents types d'aéronefs. Les exploitants d'aéronef doivent obtenir ces recommandations spécifiques et s'y conformer. De plus, les méthodes normalisées de l'industrie doivent être respectées en plus des références qui se trouvent dans les documents SAE AS6286 et AS6285 à l'exception du tableau B.2.4 «*Table B.2.4 – Amount of Fluid for Anti-Icing with Thickened Fluids*» situé dans l'annexe B de la norme SAE AS6286. Transports Canada a été informé que la révision la plus récente (révision C) de la norme SAE AS6286, qui supprime ce tableau, n'a pas été publié comme prévu. Transports Canada ne recommande pas l'utilisation de ce tableau car les durées d'efficacité du liquide antigivrage indiquées dans les Lignes directrices sur les durées d'efficacité ne peuvent pas toutes être atteintes en utilisant les informations contenues dans les tableaux des quantités minimales. Transports

Canada recommande que la formation sur l'application appropriée des fluides soit réalisée par les processus décrits dans AS6285 et/ou dans la section 10.6.2.2 de ce document.

Les fabricants de liquides peuvent également avoir des procédures opérationnelles spécifiques qu'il faut suivre afin d'optimiser l'efficacité du liquide. Par exemple, des pressions, températures et procédures spécifiques peuvent devoir être respectées pour s'assurer que le liquide enlève correctement les contaminants gelés sur les surfaces de l'aéronef.

Il faut toujours consulter le manuel de maintenance de l'aéronef pour connaître les restrictions relatives à l'application du liquide, comme la pression maximale que l'on peut appliquer sur les surfaces de l'aéronef.

#### **8.1.7.1 Personnel formé**

Seul le personnel ayant reçu la formation appropriée doit être affecté au processus de dégivrage / d'antigivrage d'un aéronef. Les membres du personnel doivent lire, comprendre et suivre les directives relatives aux précautions à prendre que renferme le bulletin d'information sur le produit du fabricant de liquides, sur l'étiquette du produit, et tout autre SDS avant d'utiliser ces matériaux.

**NOTA : Il convient de référer à l'AS6286 de la SAE pour obtenir plus de renseignements sur la formation et sur les programmes de formation offerts au personnel affecté aux opérations de dégivrage et d'antigivrage.**

#### **8.1.7.2 Précautions**

À moins d'autorisation contraire du constructeur d'aéronef, les liquides de dégivrage doivent être utilisés seulement aux fins d'application sur les surfaces extérieures de l'aéronef et, en général, ne doivent pas être appliqués sur ce qui suit :

- a) les pare-brise et autres fenêtres et hublots du poste de pilotage;
- b) le train d'atterrissage et les baies de roues;
- c) directement sur les hublots de la cabine (il faut plutôt appliquer le liquide au-dessus des hublots et le laisser s'écouler sur la surface des hublots);
- d) les moteurs et les entrées d'air de l'APU;
- e) événements ouverts ou vannes de sortie sur l'aéronef;
- f) les portes ouvertes de la soute à bagages;
- g) les prises statiques du tube Pitot, les mises à l'air libre du moteur, les prises anémométriques et les girouettes d'angle d'attaque;
- h) d'autres zones précisées par le constructeur d'aéronef.

#### **8.1.8 Fiche technique de sécurité du produit (SDS)**

Lorsqu'on envisage d'utiliser un certain produit pour une application en particulier, il convient d'examiner de près la plus récente SDS de ce produit afin de s'assurer que l'utilisation peut se faire en toute sécurité. La fiche technique peut être obtenue auprès du fabricant de liquides.

Au Canada, la SDS doit être conforme à la réglementation relative au SIMDUT 2015 et être disponible dans les deux langues officielles. Il est important d'obtenir tout autre renseignement disponible sur la sécurité du produit de la part du fabricant de liquides et de prendre les mesures qui s'imposent pour que le produit soit utilisé et évacué de façon sécuritaire et respectueuse de l'environnement.

Les règlements fédéraux ainsi que les conditions sur l'utilisation des produits sont assujettis à des modifications, et il appartient à l'utilisateur de déterminer si les renseignements qu'ils renferment sur les produits, la sécurité et les questions opérationnelles ainsi que sur la réglementation et les normes environnementales sont valides et à jour.

L'utilisateur de tout produit doit lire et comprendre les renseignements que renferment les publications du fabricant et la plus récente fiche technique du produit et il doit s'y conformer. Les employés doivent être en mesure de recevoir de l'information à ce sujet en tout temps.

### **8.1.9 Méthodes recommandées et normes**

Les méthodes d'application doivent être conformes aux directives des fabricants de liquides ainsi qu'à la version la plus récente du document AS6285 de la SAE.

### **8.1.10 Service d'urgence**

Transports Canada maintient un service d'urgence 24 heures sur 24 permettant d'obtenir de l'information sur les produits chimiques et sur la façon de les manipuler dans des situations d'urgence, comme dans le cas de déversements et de rejets accidentels dans l'environnement (communiquer sans frais avec CANUTEC au 613-996-6666, \*666 (cellulaire), ou courriel : [canutec@tc.gc.ca](mailto:canutec@tc.gc.ca)).

Plusieurs fabricants de liquides offrent également un service d'urgence 24 heures sur 24 pour obtenir de l'information sur leurs produits. L'utilisateur peut demander au fabricant de lui fournir un numéro de téléphone d'urgence afin d'être en mesure de le joindre facilement.

**NOTA : NE PAS HÉSITER, en cas de doute, à appeler un expert pour obtenir des conseils.**

## CHAPITRE 9 Équipement

### 9.1 Normes et utilisation des véhicules et de l'équipement

#### 9.1.1 Conception

L'équipement de dégivrage doit être conçu et prêt à fonctionner de manière à ne pas compromettre la sécurité du personnel. De plus, l'équipement doit être sécuritaire et efficace dans toutes les conditions prévisibles.

L'équipement servant à pulvériser les liquides doit être conçu et utilisé conformément aux exigences des fabricants de liquides et d'équipements.

En général, la conception du véhicule doit être conforme à l'ARP1971 et à l'ARP4806.

Les véhicules doivent répondre aux normes de la Federal Motor Vehicle Safety Standard (FMVSS), et être certifiés pour utilisation sur les routes.

#### 9.1.2 Construction

Les véhicules de dégivrage autpropulsés doivent être construits conformément à l'ARP1971 et à l'ARP4806 de la SAE.

Suffisamment de projecteurs doivent être installés sur l'équipement pour faciliter la vérification et l'inspection des surfaces par le préposé au dégivrage dans des conditions de mauvaise visibilité.

#### 9.1.3 Maintenance

Un programme de maintenance préventif reconnu ou approuvé par le constructeur de l'équipement doit être établi afin de s'assurer que l'équipement fonctionne conformément aux spécifications de sa conception.

#### 9.1.4 Utilisation

L'équipement doit permettre d'enlever de façon efficace et sécuritaire toutes sortes de contaminants gelés que l'on trouve ou que l'on peut trouver à un aéroport.

**NOTA : Les liquides de types II, III et IV, en particulier, doivent être appliqués à l'aide de l'équipement spécialisé. Les liquides appliqués incorrectement et/ou avec de l'équipement inapproprié augmentent le risque qu'ils NE se comportent PAS comme prévu et ainsi NE fournissent PAS la protection prévue selon les tableaux de durée d'efficacité (HOT).**

**NOTA : Il se peut que l'équipement prévu aux fins d'utilisation durant les opérations de dégivrage, lorsque le ou les moteurs d'un aéronef sont en marche, doive être tenu à une plus grande distance de l'aéronef. Consulter les documents pertinents du constructeur pour obtenir plus de détails.**

- a) Tout l'équipement servant au dégivrage doit être utilisé conformément aux procédures établies (y compris les inspections d'équipement de dégivrage).
- b) Tout l'équipement de protection du personnel, fourni par l'employeur, doit être utilisé selon sa conception et conformément aux procédures du fournisseur de services.
- c) L'équipement de communication doit être disponible et être utilisé selon les procédures approuvées pour les opérations de dégivrage.

## CHAPITRE 10 Mesures préventives et procédures de dégivrage / d'antigivrage

### 10.1 Introduction

Des règles spécifiques du RAC stipulent que : «Il est interdit d'effectuer ou de tenter d'effectuer le décollage d'un aéronef si du givre, de la glace ou de la neige adhère à toutes surfaces critiques ».

### 10.2 Choix de procédures de dégivrage / antigivrage

#### 10.2.1 Aéronef dans un hangar

Un bon moyen de s'assurer qu'un aéronef est exempt de toute contamination est de prendre les mesures pour qu'il ne s'y en accumule pas; cela veut dire stationner l'aéronef dans un hangar. Le principal obstacle, en particulier pour les gros porteurs, est le manque d'espace quant à l'utilisation de hangars de façon systématique.

S'il y a des précipitations, il faut prendre soin de réduire la température du revêtement au-dessous du point de congélation avant de sortir l'aéronef du hangar. Cela peut être fait en laissant ouvertes les portes du hangar bien avant d'en sortir l'aéronef. Cette mesure a bien sûr des répercussions pour les utilisateurs du hangar. Il peut être possible d'appliquer du liquide antigivrage avant de quitter le hangar selon l'installation.

Des mesures spéciales doivent être prises lorsque l'on stationne un aéronef rempli de carburant dans un hangar chauffé. La température du carburant atteint graduellement la température du hangar. Lorsque le carburant touche l'extrados de l'aile, la surface de l'aile s'adapte alors à la température du carburant, ce qui rend moins efficace le refroidissement de la surface de l'aile lorsque les portes du hangar sont ouvertes. Cet effet de température se prolongera sur une longue période pendant le refroidissement du carburant alors que l'aéronef est exposé à la température extérieure. Lorsqu'il y a des précipitations, la surface réchauffée peut avoir pour conséquence de faire adhérer la neige et le grésil à l'aile ou de les faire fondre. Dans ce cas, l'application de liquide de dégivrage / d'antigivrage peut être la seule solution possible. L'aéronef ne doit pas alors être stationné dans un hangar avec des quantités importantes de carburant dans les réservoirs d'aile.

Quand un aéronef est contaminé et qu'un hangar chauffé est disponible, la chaleur et le fait d'être à l'abri des éléments peuvent aider à enlever les contaminants. Cela nécessite plus de temps, mais contribue à réduire de façon importante la quantité nécessaire de liquide de dégivrage.

#### 10.2.2 Housse de protection des ailes

Plusieurs propriétaires de petits aéronefs estiment que les housses de protection des ailes sont un moyen efficace d'empêcher l'accumulation de contaminants sur les ailes. Les housses de protection, bien qu'efficaces, présentent certains inconvénients. Il faut faire très attention lors de l'installation et de

l'enlèvement de ces housses pour ne pas endommager l'aéronef. Selon le type d'aéronef, des échelles ou accessoires semblables sont nécessaires durant l'installation et l'enlèvement des housses; et en cas de météo défavorable, la sécurité devient une préoccupation en raison de la possibilité de faire une chute en montant à l'échelle.

L'installation de housses déjà contaminées pour protéger les ailes peut souvent entraîner des problèmes. Un autre inconvénient des housses est la nécessité de posséder une grande aire d'entreposage pour bien les faire sécher (soit un endroit où il est possible de les suspendre). Des cas de « condensation » d'ailes, lorsqu'elles sont protégées, ont été rapportés, ainsi que des cas de housses gelées sur les ailes.

### 10.3 Procédures d'application du liquide

Le document SAE AS6285, les recommandations des fabricants de liquides et le AMM doivent être consultées afin d'établir des procédures rigoureuses relativement aux opérations de dégivrage et d'antigivrage.

Le document dégivrage / l'antigivrage doit être effectué juste avant d'entreprendre les procédures de décollage. Cela signifie que l'emplacement choisi pour le dégivrage est situé le plus près possible de la piste en service.

Le dégivrage / l'antigivrage près des pistes de départ réduit l'intervalle entre le processus d'antigivrage et le décollage. C'est cet intervalle qui détermine si le décollage peut se faire avant la perte d'efficacité du liquide. Si le liquide n'est plus efficace, l'aéronef doit de nouveau faire l'objet d'un dégivrage / antigivrage. Une deuxième application de liquide antigivrage ne doit pas être faite sur une couche de liquide antigivrage contaminé en aucune circonstance.

Des recherches ont montré qu'il est impossible d'obtenir les résultats indiqués dans les tableaux de durée d'efficacité si le liquide n'est pas appliqué correctement.

**NOTA : Les liquides de types II, III et IV, en particulier, doivent être appliqués à l'aide d'équipement spécial. Si ces liquides ne sont pas appliqués de la bonne manière et avec l'équipement approprié, selon les recommandations du fabricant de liquides, ils n'auront PAS l'efficacité voulue et n'offriront PAS par conséquent la protection prévue qui est indiquée dans les tableaux de durée d'efficacité.**

Les renseignements préliminaires sur les liquides de type III laissent croire que l'utilisation de l'équipement plus ancien servant à application des liquides de type I pour les liquides de type III pourrait poser un problème. On s'inquiète du fait que l'ancien équipement pour les liquides de type I pourrait surchauffer les liquides de type III, ce qui aurait pour effet de compromettre la stabilité à long terme et la durée d'efficacité de ces liquides. Il faut contacter le fabricant du liquide pour connaître les recommandations qui concernent spécifiquement l'application des liquides de type III.

## 10.4 Choix de la procédure

Les lignes directrices sur l'application appropriée de liquides de dégivrage et d'antigivrage se trouvent dans les lignes directrices de Transports Canada sur les durées d'efficacité, qui comprennent des tableaux séparés pour l'application de liquide de type I, de types II, III et IV. Ces tableaux sont actualisés au besoin chaque année.

**NOTA : Les tableaux d'application de liquide publié par d'autres organismes peuvent donner l'information équivalente à celle que publiée par Transports Canada. En conséquence, les durées d'efficacité et marges de tolérance de Transports Canada ne s'appliquent pas, à moins d'utiliser les lignes directrices des tableaux de Transports Canada pour l'application de liquide.**

Selon les conditions météorologiques prédominantes, l'équipement disponible, la technologie, les liquides et la durée d'efficacité voulue, une procédure de dégivrage / d'antigivrage à une seule étape ou en deux étapes peut être appropriée. L'aéronef doit être traité de façon symétrique pour des raisons d'aérodynamique, comme il est recommandé dans le document SAE AS6285.

Chaque fabricant d'aéronef fournit des directives relativement aux procédures propres à l'antigivrage et au dégivrage pour ses différents modèles d'aéronef. Un exploitant doit se procurer et suivre les directives du constructeur d'aéronef.

Il est également nécessaire que l'exploitant connaisse les pratiques normalisées de dégivrage et d'antigivrage, telles que celles publiées dans le document SAE AS6285. Les règlements, normes et directives de Transports Canada doivent aussi être suivis.

L'efficacité du liquide antigivrage devant protéger les surfaces critiques de l'aéronef contre l'adhérence des contaminants gelés est fonction de la bonne exécution du processus de dégivrage. Les procédures prévues doivent être suivies et le bon équipement utilisé pour s'assurer que, lorsque les liquides de dégivrage et d'antigivrage ont été appliqués, l'aéronef peut décoller en toute sécurité. Cela nécessite que ces tâches soient accomplies par une équipe de dégivrage qualifiée et formée.

La température des ailes imprégnées de froid peut être largement en dessous de la température ambiante. Par conséquent, du givre peut s'accumuler à des endroits précis. Lorsque l'on prévoit du givre continu, les durées d'efficacité seront moindres lorsque les ailes sont imprégnées de froid, surtout si des liquides de type I sont employés. On doit prendre en considération l'application de liquide SAE de type II ou IV sur ces surfaces, car ces liquides ont des durées d'efficacité plus grandes que celles des liquides de type I, en plus d'offrir de meilleures marges de sécurité en prévenant l'accumulation de givre. Pour des raisons d'aérodynamisme, les deux ailes devraient être traitées de façon symétrique.

**NOTA : La directive suivante est de nature générale et ne s'applique à aucun fabricant de liquides en particulier.**

### 10.4.1 Dégivrage / antigivrage à une seule étape

En règle générale au Canada, l'utilisation d'une procédure à une seule étape signifie qu'il n'y a aucune précipitation active au moment du dégivrage. Toutefois, en Europe la procédure à une seule étape est utilisée avec les liquides antigivrants des types II et IV dilués et réchauffés, et appliqués au moyen d'une buse spéciale. Également, dans les collectivités du nord du Canada, étant donné les températures extrêmement basses, la seule option est l'utilisation de liquides de type I, et une procédure à une seule étape est parfois utilisée malgré les faibles durées d'efficacité qui y sont associées.

Les liquides épaissis, soit les liquides des types II, III et IV, ne doivent pas être utilisés sans être réchauffés sur un aéronef contaminé avec de la neige ou du givre. Les surfaces de l'aéronef doivent d'abord être nettoyées avant l'application d'un liquide non chauffé.

### 10.4.2 Dégivrage / antigivrage en deux étapes

La procédure de dégivrage / antigivrage en deux étapes est habituellement utilisée lorsque l'aéronef est contaminé et lorsque les précipitations sont actives.

Si on suit une procédure en deux étapes, la première étape est généralement exécutée avec du liquide de dégivrage; cependant, une autre technique de dégivrage ou des moyens mécaniques peuvent être employés en fonction des circonstances. Le choix du type de liquide et sa concentration dépendent de la température ambiante, des conditions météorologiques et de la durée d'efficacité voulue. Au moment de l'exécution d'une procédure en deux étapes, le point de congélation d'un liquide qui est utilisé pour la première étape ne doit pas être de plus de 3°C au-dessus de la température ambiante. Le point de congélation d'un liquide de type I aux termes de la pratique de la SAE utilisé pour la première étape ou lors de la deuxième étape d'une procédure en deux étapes doit être d'au moins 10°C au-dessous de la température ambiante. La deuxième étape est effectuée avant le gel de la première étape, normalement dans les 3 minutes qui suivent. Ce temps peut être supérieur à 3 minutes dans certaines conditions, mais potentiellement inférieur dans de fortes précipitations, des températures plus froides, ou pour les surfaces critiques construites avec des matériaux composites. Dans ces situations, si nécessaire, la deuxième étape doit être exécutée partie par partie. Lorsque du liquide de dégivrage est utilisé pour la première étape, l'application du liquide à la deuxième étape éliminera le liquide appliqué au moment de la première étape et laissera une pellicule de liquide antigivrage conçu pour être suffisamment épaisse. Si le liquide de dégivrage gèle, la première étape doit être répétée. Pour plus de renseignements, consulter le document SAE AS6285.

Les liquides de type I aux termes de la pratique de la SAE ont une efficacité limitée en tant que liquides antigivrants en raison de leurs faibles durées d'efficacité. La température limite pour l'application des liquides de type II, III ou IV utilisé comme agents de dégivrage / d'antigivrage peut aller jusqu'à -25°C. La température limite pour l'application peut être inférieure si une valeur tampon de 7°C est maintenue entre le point de congélation et la température ambiante et qu'il a été démontré que le liquide est acceptable du point de vue aérodynamique à la température ambiante.

a) Première étape

Appliquer l'ADF chauffé jusqu'à ce que les contaminants gelés aient été enlevés des surfaces critiques de l'aéronef. L'ADF est généralement réchauffé de façon à ce que sa température soit d'environ 60-82°C (140-180°F) à sa sortie de la buse d'application.

Il ne doit plus y avoir aucun contaminant gelé après l'application d'un liquide de dégivrage d'aéronef (ADF), y compris sous le liquide.

Les surfaces de l'aéronef doivent être traitées de façon symétrique pour des raisons d'aérodynamique.

b) Deuxième étape

Appliquer l'AAF aux surfaces de l'aéronef avant que l'ADF ne gèle. De façon générale, l'application du AAF doit être faite dans les 3 minutes suivant le dégivrage avec de l'ADF.

Les surfaces de l'aéronef doivent être traitées de façon symétrique pour des raisons d'aérodynamique.

Pour plus de renseignements, consulter la section relative aux applications des liquides.

## 10.5 Zones d'application interdites

Les exploitants doivent bien comprendre les endroits où il est interdit d'appliquer directement des liquides ADF/AAF.

Voici des exemples de zones d'application interdites; il en existe d'autres également :

- a) les entrées d'air réacteur et les ouvertures du moteur;
- b) les entrées d'air et les orifices d'échappement de l'APU;
- c) les orifices d'échappement du moteur;
- d) les freins de l'aéronef;
- e) les hublots ou fenêtres du poste de pilotage;
- f) les hublots de la cabine;
- g) les poignées de porte de cabine à passager;
- h) les orifices de pression statique;
- i) les prises statiques du tube Pitot;
- j) les détecteurs de paramètres air;
- k) les conduits de ventilation;
- l) les zones 'interdites' désignées par le constructeur de l'aéronef.

L'on doit également tenir compte des facteurs qui varient sans cesse au fil du temps y comprenant le nombre et les types de véhicules utilisés, une procédure à une seule étape ou en deux étapes, les conditions météorologiques locales, les impondérables propres aux opérations locales, et ainsi de suite.

Les différents types d'aéronefs qui doivent faire l'objet de dégivrage / antigivrage à un poste doivent être identifiés. Les opérateurs doivent être très familiers avec toutes les données pertinentes au dégivrage pour chaque type d'aéronef.

## 10.6 Application des liquides

### 10.6.1 Pression de l'arrosage

Durant le processus de dégivrage, c'est la combinaison de la température et de la vitesse du liquide qui dicte l'efficacité à laquelle les contaminants gelés sont enlevés des surfaces de l'aéronef. Cela s'effectue plus aisément avec une buse donnant un jet en éventail d'environ 45 degrés. Les contaminants qui ne sont pas enlevés des surfaces par l'impact initial du liquide sont fondus, ou décollés, grâce à l'énergie thermique que renferme le liquide de dégivrage réchauffé.

Une pression excessive peut avoir pour conséquence que la vitesse du liquide à la sortie de la buse peut causer, aux composants de l'aéronef, des dommages dus à l'impact. Le constructeur de l'aéronef devrait être consulté afin de s'assurer que toute procédure de dégivrage proposée n'endommagera pas l'aéronef et ne le rendra pas dangereux pour le vol.

Lorsque des AAF sont appliqués sur les surfaces de l'aéronef, seul de l'équipement de pompage approprié doit être utilisé pour éviter de cisailer le liquide et d'en réduire la durée d'efficacité du liquide. Les fabricants de liquides doivent être consultés pour connaître les méthodes à utiliser lors de l'application de leurs liquides.

### 10.6.2 Application appropriée des liquides

Pour que le liquide soit efficace, il doit absolument être appliqué de la bonne façon. Il est impératif que le personnel chargé de l'application du liquide ait reçu la formation appropriée et qu'une méthode d'application normalisée du liquide soit utilisée. Des quantités adéquates de liquide doivent être utilisées pour effectuer les tâches de dégivrage / d'antigivrage. Une formation pertinente permettra de s'assurer que le travail est effectué de manière à ce que les liquides soient utilisés plus efficacement et que l'aéronef soit ainsi sécuritaire pour le vol. Les procédures et détails d'application concernant l'application de liquides peuvent être obtenus du document SAE AS6285

#### 10.6.2.1 Dégivrage

Le processus de dégivrage avec des liquides n'est pas complet tant que les surfaces critiques de l'aéronef ne sont pas entièrement exemptes de contaminants gelés. Cela ne peut se faire qu'en utilisant une quantité suffisante de liquide de dégivrage pour effectuer le travail.

Il faut appliquer le liquide réchauffé directement sur la surface entière de l'aéronef qui doit être dégivrée. Si on applique le liquide sur la partie avant de l'aile seulement et qu'on le laisse s'écouler vers la partie arrière, le liquide se refroidit considérablement en s'écoulant le long de la surface de l'aile. Il devient ainsi moins efficace ou même complètement inefficace et ne peut faire fondre le contaminant gelé sur la partie arrière de l'aile.

Il est considéré impératif que le bord d'attaque des ailes et les gouvernes soient débarrassés complètement de tout contaminant. Aucune précipitation givrante ne doit demeurer sous le liquide de dégivrage. Il faut appliquer suffisamment de liquide de dégivrage chaud pour que le liquide qui reste sur la surface à protéger ait un point de congélation inférieur d'au moins 10°C au-dessous de la température extérieure (OAT). Lorsqu'on applique le liquide, il se dilue avec la glace, la neige ou toute autre forme d'accumulation gelée qu'on essaie d'enlever. Par conséquent, son point de congélation augmente.

Une quantité suffisante de liquide de dégivrage chaud doit être appliquée pour s'assurer que le liquide dilué par de la neige mouillée, de la neige ou de la glace est complètement éliminé. Pour y arriver, il est préférable d'appliquer le liquide d'un point élevé sur l'aile à un point bas sur l'aile. Autrement dit, du saumon de l'aile à l'emplanture d'aile.

### 10.6.2.2 Antigivrage

Le processus d'antigivrage avec des liquides n'est pas effectué correctement si une quantité insuffisante de liquide a été utilisée, ce qui a pour conséquence une application incomplète ou inadéquate des surfaces à traiter.

Lorsqu'on utilise une méthode en deux étapes, il faut appliquer suffisamment de liquide d'antigivrage d'aéronef au cours de la deuxième étape pour couvrir entièrement les surfaces et former une couche adéquate. Les valeurs figurant au tableau de durée d'efficacité sont basées sur l'application d'une quantité suffisante de liquide. Une application insuffisante donne lieu à une couche mince, réduisant ainsi la protection.

L'application doit être continue et elle doit durer le moins longtemps possible. L'antigivrage doit être effectué le plus tard possible avant le départ pour que la durée d'efficacité disponible soit utilisée. Bien que l'épaisseur varie en fonction du temps au-dessus du profil de la surface de l'aile, le liquide antigivrant doit être appliqué de façon uniforme. Pour assurer une application uniforme, toutes les surfaces horizontales de l'aéronef doivent être inspectées visuellement pendant l'application du liquide. La quantité de liquide requise est indiquée visuellement lorsque ce dernier commence tout juste à s'écouler des bords d'attaque et de fuite des surfaces.

Dans le cas d'un liquide ordinaire de type IV à base d'éthylène, une couche épaisse de 1 à 3 mm est requise; 2 litres de liquide sont nécessaires pour couvrir 1 mètre carré sur une profondeur de 2 mm. Puisqu'une application n'est jamais parfaite, plus de 2 litres/mètre carré sont nécessaires pour obtenir cette couche de liquide de 2 mm d'épaisseur (en unités non métriques, au moins 2 gallons U.S. /40 pieds carrés sont nécessaires pour obtenir une couche de liquide de 0,08 pouce d'épaisseur). Facteurs de conversion :

- a) 2 litres = 0,5284 gallon U.S.;
- b) 2 mm = environ 0,08 pouce;
- c) 1 mètre carré = 10,76 pieds carrés.

**NOTA Pour plus de détails, veuillez communiquer avec le fabricant de liquides de dégivrage et/ou d'antigivrage.**

### 10.6.2.3 Perte de chaleur

De l'ADF réchauffé doit être appliqué aussi près que possible de la surface à dégivrer. Toutefois, il faut éviter de diriger un jet plein directement sur la surface. Le liquide devrait être appliqué selon un angle peu prononcé pour éviter d'endommager les surfaces de l'aéronef. L'application de liquide réchauffé à distance entraîne un refroidissement important du liquide avant qu'il n'atteigne les surfaces de l'aéronef, ce qui diminuera la capacité du liquide à enlever les contaminants gelés. Il a été démontré que l'énergie thermique que renferment les ADF préchauffés constitue un facteur principal dans l'élimination efficace des contaminants gelés sur les surfaces des aéronefs. Par conséquent, plus le liquide est chaud lorsqu'il atteint les surfaces de l'aéronef, plus il est efficace pour enlever les contaminants. Le programme de formation des préposés au dégivrage devra insister davantage sur les techniques pertinentes afin d'obtenir le meilleur comportement du liquide utilisé.

### 10.6.2.4 Parties à couvrir

La stratégie d'application doit porter sur des techniques normalisées tout en examinant les procédures particulières nécessaires pour les différents types d'aéronefs. Si possible, l'enlèvement mécanique des accumulations de neige, de glace ou de neige fondante doit être étudié ainsi que l'exécution sûre et pertinente de telles procédures.

Toutes les portes et les hublots de l'aéronef doivent être fermés durant l'application, les moteurs peuvent être coupés ou tourner au ralenti et la climatisation et/ou l'entrée d'air à proximité de l'APU ne doivent pas fonctionner, à moins que le fabricant de la cellule et du moteur ne fasse une autre recommandation.

Une pulvérisation visant à distribuer une pellicule répartie de façon égale et uniforme doit être utilisée lors d'un processus d'application continu.

Les surfaces à traiter sont en général :

- a) les bords d'attaque et de fuite des ailes;
- b) l'extrados des ailes et des gouvernes;
- c) l'extrados du stabilisateur et des gouvernes de profondeur;
- d) l'empennage et la gouverne de direction;
- e) la partie supérieure du fuselage des aéronefs. Il convient de suivre les recommandations du constructeur de l'aéronef en regard des procédures d'antigivrage du fuselage d'un aéronef dont les moteurs sont montés à l'arrière.

Il faut prendre soin de s'assurer que de la glace, de la neige ou de la neige fondante ne s'est pas accumulée ou n'a pas été oubliée dans des endroits critiques comme les articulations des commandes de vol, l'entrée d'air du groupe APU ou entre les plans mobiles et les plans fixes de l'empennage. Les faces avant et arrière des aubes de soufflante doivent être vérifiées avant de faire démarrer les moteurs lorsqu'ils ne tournent pas. De la glace transparente peut se former sous une couche de neige ou de neige fondante et peut être difficile à détecter; par conséquent, la surface de l'aéronef doit être soigneusement examinée après le dégivrage.

En règle générale, le dégivrage / antigivrage doit être effectué dans le sens du bord d'attaque au bord de fuite. Le fait de ne pas suivre cette méthodologie peut entraîner de la contamination dans les ouvertures des ailes ou des stabilisateurs où elle peut geler à nouveau et bloquer les systèmes de commande, ce qui entraînerait une situation dangereuse.

**NOTA : Aéronef à empennage en T peuvent basculer en raison du déséquilibre qui se manifeste lorsque les ailes sont propres et qu'il y a de fortes accumulations sur l'empennage. Lorsqu'il y a beaucoup de contamination, il convient de dégivrer l'empennage en T en premier.**

### 10.6.3 Application excessive

L'application excessive peut présenter un problème pour la sécurité. Les surfaces de l'aire de trafic deviennent glissantes en raison du liquide et le processus de nettoyage est onéreux et dispendieux. Toute accumulation de liquide sur le sol doit être nettoyée et éliminée de manière sécuritaire et respectueuse de l'environnement.

La formation des équipes de dégivrage aidera à réduire les déchets et les coûts du dégivrage.

## 10.7 Assèchement et réhydratation des liquides

On a signalé des incidents de débattement limité des gouvernes en vol qui ont été attribués à une accumulation de résidus. De plus, des essais ont démontré que des liquides des types II et IV dilués peuvent donner lieu à plus d'accumulations de résidus que des liquides non dilués.

L'utilisation répétée de liquides des types II, III et IV sans application préalable d'eau chaude ni d'un mélange de liquide de type I réchauffé peut donner lieu à une accumulation de résidus, lesquels risquent de s'accumuler dans des endroits à l'abri de tout écoulement aérodynamique ou dans des fissures. Dans des conditions normales de décollage, les liquides ne s'échappent pas de ces endroits. Dans certaines conditions atmosphériques, comme une humidité élevée ou de la pluie, ces résidus peuvent se réhydrater et geler. Une fois réhydratés, ils peuvent geler lors de vols à haute altitude. On a trouvé des traces de liquides réhydratés gelés dans les interstices entre les stabilisateurs, les gouvernes de profondeur, les tabs et les charnières et autour de ces interstices. Le problème peut être plus grave dans le cas d'aéronefs non munis de commandes assistées. Des pilotes ont affirmé avoir dû réduire leur altitude jusqu'à ce que des résidus gelés fondent et que le braquage complet des gouvernes redevienne possible.

On recommande de procéder régulièrement à un lavage haute pression des aéronefs avec un mélange chauffé de liquide de type I et d'eau pour éviter qu'il n'y ait accumulation de résidus de liquide. Une telle mesure peut nécessiter une lubrification plus fréquente des composants. Si le lavage sous pression ne suffit pas à déloger le liquide gelé, il peut s'avérer nécessaire de mettre en œuvre des procédures de maintenance pour régler le problème. Il est recommandé d'accroître la fréquence des inspections afin de prévenir les difficultés en vol que pourrait provoquer l'accumulation de résidus de liquide. On doit porter une attention particulière lors de l'inspection aux endroits comme:

- a) les espaces dans la région des commandes de vol;
- b) l'espace entre le stabilisateur et la gouverne de profondeur;
- c) les espaces entre les volets et les ailes;
- d) autres endroits du genre.

On recommande à toute personne désireuse d'utiliser les liquides épaissis de contacter le fabricant afin d'obtenir les renseignements nécessaires à l'établissement d'un programme de surveillance des résidus laissés par les liquides.

## **10.8 Compatibilité des liquides de dégivrage et d'antigivrage**

Des recherches ont montré que l'efficacité des AAF peut être gravement réduite si les procédures appropriées ne sont pas respectées lors de l'application par-dessus un liquide de type I. Plus particulièrement, on devrait appliquer une quantité suffisante de liquide de type IV pour faire en sorte d'éliminer tout le liquide de type I qui pourrait encore demeurer sur les surfaces de l'aéronef.

Les exploitants doivent s'assurer que les DAF et les AAF utilisés sur leurs appareils sont compatibles. On s'en assure en communiquant avec chacun des fabricants des liquides.

### **10.8.1 Liquides de dégivrage sans glycol qui contiennent des sels organiques alcalins**

Des recherches récentes ont montré que lorsque du liquide d'antigivrage épaissi est entré en contact avec des quantités minimales de liquides de dégivrage de piste (de base formiate ou acétate), la protection d'antigivrage fournie par les AAF pourrait être diminuée en raison de dissociation des agents épaississants de ce liquide qui en résulte à diminution potentielle des durées d'efficacité.

### **10.8.2 Compatibilité de liquides de dégivrage/d'antigivrage avec les liquides de dégivrage de piste**

Des recherches antérieures ont montré que lorsque du liquide d'antigivrage épaissi entre en contact avec des quantités minimales de liquides de dégivrage de piste (de base des sels organiques alcalins), la protection d'antigivrage fournie par les liquides d'antigivrage pourrait être diminuée. En conséquence, la séparation des agents épaississants de ce liquide en diminue la durée d'efficacité.

Cela peut se produire lorsque les liquides présents sur la piste sont éclaboussés sur l'aile par les roues du train d'atterrissage avant ou par l'usage de l'inverseur de poussée lors de l'atterrissage avant que l'aéronef soit antigivré, en une seule étape, comme protection pour le prochain vol. Des essais supplémentaires ont aussi démontré que lorsqu'on utilise une méthode dégivrage/d'antigivrage en deux étapes, l'application de la première étape nettoie l'aile contaminée par le liquide de dégivrage de piste afin de permettre à la protection d'antigivrage fournie avec la deuxième étape de ne pas être affecté par des liquides de dégivrage de piste. Il est donc recommandé que l'on procède aux applications de dégivrage/d'antigivrage au moyen d'une méthode en deux étapes.

## 10.9 Mélange des liquides de type I

Pour des raisons économiques et environnementales, le mélange des liquides est devenu une option viable à certains aéroports canadiens. Un concentré de liquide de dégivrage d'aéronef (ADF) peut être mélangé selon la température de l'air extérieure et le type de processus de dégivrage qui sera effectué (c.-à-d. un processus à une seule étape ou en deux étapes).

Abstraction faite de la proportion du mélange glycol / eau, on fera référence à tous les liquides de type I comme liquides de « type I », pourvu que le point de congélation du liquide soit supérieur à la température minimale d'utilisation opérationnelle (LOUT) exigée.

Les liquides de type I peuvent être dilués et utilisés pour dégivrer l'aéronef conformément aux diagrammes de concentration et de température du liquide fournis par le fabricant de liquides.

## 10.10 Utilisation des liquides de type IV pour empêcher la formation de givre durant la nuit

En certaines occasions, les exploitants appliquent un liquide de type IV sur les surfaces critiques d'un aéronef dans la soirée précédant la période du jour au cours de laquelle le givre va commencer à se former. La durée d'efficacité d'un liquide de type IV dans des conditions actives de givrage est plus longue que dans des conditions de précipitation. L'établissement des opérations ultérieures de dégivrage et d'antigivrage nécessaires dépendra : du type de précipitation que subit l'aéronef, de la préemption de la durée d'efficacité ainsi que des résultats d'une inspection visant à vérifier que l'intégrité du liquide a été préservée et qu'aucun contaminant n'adhère aux surfaces critiques.

**NOTA : La déshydratation du liquide peut avoir un effet négatif sur ses performances.**

Si des précipitations commencent à tomber à n'importe quel point durant l'application de l'AAF, il faut procéder à un dégivrage complet puis à un antigivrage de l'aéronef pour établir une durée d'efficacité valide.

L'exploitant devrait toujours consulter le fabricant du liquide pour obtenir des directives concernant l'utilisation de son liquide.

**NOTA : L'exploitant doit inspecter les surfaces critiques pour s'assurer que l'intégrité du liquide a été préservée (p. ex., qu'il n'y a pas eu gélification du liquide). Vérifier auprès du fabricant du liquide afin de déterminer la procédure à suivre en cas de gélification.**

## 10.11 Application des liquides de type IV dans un hangar

Il existe des conditions opérationnelles pendant lesquelles des exploitants pourraient choisir de dégivrer leur aéronef quand il se trouve dans un hangar chauffé. Il s'agit d'un moyen de réduire la consommation de liquide de dégivrage et de diminuer les répercussions environnementales du dégivrage.

La période qui suit l'application de liquide et la température ambiante dans le hangar exercent toutes deux une influence sur la capacité du liquide à protéger l'aéronef à sa sortie du hangar et sous des précipitations givrantes/verglaçantes. La durée d'efficacité d'un liquide est principalement proportionnelle à son épaisseur sur la surface qui varie largement selon la température. Sauf en cas d'approbation contraire dans le programme d'un exploitant, le chronomètre de durée d'efficacité doit être activé au moment de la première application de liquide antigivrants sur une aile propre. Il ne doit pas être activé lors du contact initial de l'aéronef avec la précipitation givrante/verglaçante.

### **10.11.1 Application d'un liquide antigivrage dans un hangar – Aéronefs dotés d'un empennage en T**

Lorsque l'on applique un liquide antigivrage dans un hangar sur un aéronef doté d'un empennage en T, on doit s'assurer que le stabilisateur horizontal et la gouverne de profondeur de l'aéronef ne soient pas près du système de chauffage du plafond. Un réchauffement excessif de ces surfaces critiques durant et après l'antigivrage peut réduire l'épaisseur du liquide antigivrage appliqué à un niveau moindre que ce qui est nécessaire pour atteindre la durée d'efficacité.

S'il est impossible de placer l'aéronef pour que l'empennage ne soit pas sous un élément chauffant, il faut prendre en considération la fermeture de l'élément chauffant avant, durant et après l'antigivrage. Autrement, prendre en considération l'ouverture des portes du hangar afin de refroidir toutes les surfaces, si on peut le faire sans exposer l'aéronef à davantage de contamination.

## **10.12 Méthodes manuelles**

Le fait de réduire la quantité de liquide de dégivrage utilisé peut avoir un impact positif à la fois sur le coût et sur l'environnement. Des méthodes manuelles d'enlèvement de la neige devraient être utilisées si possible, en autant que la sécurité ne soit pas compromise. Il existe un grand nombre de dispositifs pour aider à l'enlèvement des contaminants gelés sur l'aéronef. Des facteurs comme la température, la quantité de contaminants, la vitesse du vent, ainsi que l'emplacement des contaminants doivent être pris en compte lors du choix de la méthode.

Sous des températures extrêmement basses, l'utilisation de liquides à concentration de glycol est restreinte (se référer aux spécifications du fabricant de liquides pour plus de détails). Dans ces circonstances, les méthodes manuelles peuvent représenter la seule option.

Certains des dispositifs utilisés sont :

- a) des balais;
- b) des brosses;
- c) des cordes;
- d) des racloirs;
- e) des lavettes.

**NOTA : Les méthodes manuelles doivent être utilisées avec une grande prudence afin de protéger les détecteurs très sensibles et souvent fragiles, et les antennes de navigation. Également très**

**vulnérables à la défaillance : les prises statiques du tube Pitot, les orifices de pression statique, les détecteurs d'angle d'attaque et les générateurs de tourbillons. Lors du balayage ou de l'enlèvement des contaminants sur l'aéronef, il faut prendre soin de ne pas faire pénétrer de contaminants dans les ouvertures des ailes ou des stabilisateurs.**

### 10.12.1 Balais

L'objet le plus utilisé et le plus à portée de la main est le balai. Même si un balai utilisé à la maison peut servir, un balai de type commercial, plus gros et plus robuste, est habituellement choisi. Il faut prendre soin de s'assurer que les poils sont suffisamment robustes pour être efficace, mais pas trop rigides pour ne pas endommager le revêtement de l'aéronef. Le balai qui servira à enlever la neige ne doit pas être utilisé pour casser la glace ou pour balayer les planchers et autres surfaces.

Les balais sont très utiles pour nettoyer les hublots et autres parties fragiles (p.ex., un radôme) où il est préférable d'éviter l'application de liquide réchauffé et là où son utilisation est interdite.

Une attention particulière doit être accordée à la sécurité, principalement lorsque l'on tente de couvrir la plus grande surface possible avec un balai. Si une échelle ou autre accessoire est utilisé(e), le personnel doit s'assurer qu'il est sécuritaire de le faire. Les surfaces glissantes peuvent être dangereuses.

Le personnel a déjà tenté de balayer la neige sur les surfaces des ailes et de l'engrenage en se tenant sur ces surfaces. Il s'agit d'une pratique très dangereuse comportant un risque très élevé de chute et d'accident. Également, plusieurs surfaces ne sont pas conçues pour supporter le poids d'une personne.

L'utilisation du balai sur les ailes pour enlever les contaminants ne permet pas toujours de rendre la surface de l'aile propre et sécuritaire pour le vol. Chaque fois qu'un balai est utilisé pour enlever la contamination, une inspection tactile doit être faite.

Les points suivants doivent être pris en compte lors de l'utilisation d'un balai pour nettoyer les contaminants gelés sur les surfaces critiques d'un aéronef :

- a) s'assurer que les membres de l'équipage de conduite et/ou du personnel de maintenance qui procèdent à la vérification de l'aéronef sont informés que l'enlèvement des contaminants est en cours et les aviser lorsque les procédures d'enlèvement sont terminées;
- b) s'assurer que les gouvernes sont en position 'neutre' (que tous les dispositifs de bord d'attaque, les volets et les déporteurs sont rentrés, à moins qu'ils soient déployés pour une raison opérationnelle);
- c) s'assurer que le stabilisateur est en position de piqué;
- d) pour des raisons de sécurité, balayer à partir de la nacelle d'un véhicule de dégivrage ou se servir de l'échelle qui sert à inspecter les ailes;

- e) balayer à partir du bord d'attaque de l'aile vers le bord de fuite. Si possible, ne pas pousser les contaminants du bord de fuite vers le bord d'attaque, car cela pourrait faire pénétrer des contaminants gelés dans les interstices et les fissures et entraîner des difficultés avec les commandes de vol par la suite;
- f) en règle générale, balayer les contaminants du saumon de l'aile vers l'emplature d'aile;
- g) balayer les contaminants loin des commandes de vol, des articulations et des compartiments;
- h) s'il est impossible d'enlever tous les contaminants à partir du bord d'attaque parce que le balai n'est pas assez long, enlever alors les contaminants restants en les éloignant du bord d'attaque. S'assurer que le manche du balai n'entre pas en contact avec les commandes de volets d'ailes ou toute autre surface de l'aile parce qu'il peut en résulter des dommages.

### 10.12.2 Cordes

Des cordes servent également pour « enlever » de la neige lourde sur une aile. Il faut procéder avec soin lorsque la corde frôle le revêtement de l'aéronef. Les cordes sont beaucoup moins efficaces lorsqu'il s'agit de neige pelucheuse. Elles sont généralement utilisées dans un mouvement de va-et-vient entre deux personnes, alors que la corde touche la surface de l'aéronef.

Les cordes peuvent être utilisées pour enlever les accumulations de givre, habituellement sur les surfaces de la voilure haute et de la queue. Il convient d'être particulièrement prudent afin d'éviter d'endommager le fini de la peinture ou le boudin de dégivrage.

Une inspection méticuleuse doit être effectuée pour s'assurer que toutes les surfaces critiques sont propres avant le décollage. Il peut être nécessaire d'utiliser alors une autre méthode pour le nettoyage complet des surfaces critiques.

### 10.12.3 Racloirs

Le type de racloir le plus utilisé est un racloir commercial servant à enlever les accumulations sur le toit des édifices. En raison du fait que les poignées de ce type de racloir entrent souvent en contact avec l'aile, il convient d'être prudent afin de protéger l'aile. Il est possible de le faire en recouvrant la poignée avec une mousse de calage en feuille. Habituellement plus efficace avec la neige lourde, le racloir doit être utilisé en effectuant une traction du bord d'attaque vers le bord de fuite (c.-à-d. placer le racloir loin de vous sur la surface de l'aéronef et le tirer vers vous).

Également disponible sur le marché, et comparable au racloir, est la raclette. Les raclettes sont habituellement disponibles en plusieurs formats et possèdent de la mousse ou un autre matériel mou semblable d'un côté et une lame de caoutchouc de l'autre côté.

### 10.12.4 Polissage du givre

Le polissage du givre n'est pas considéré comme une méthode acceptable de préparer un aéronef pour le vol. Cette méthode laissera des contaminants gelés sur les surfaces critiques avant le décollage, ce qui

n'est pas conforme à l'article 602.11 du RAC et à la norme RÈGUVA 622.11, et ne satisfait pas au 'principe de l'aile propre'.

### **10.12.5 Réchauffeurs d'air forcé portables**

La chaleur dégagée par un réchauffeur d'air forcé portable peut enlever le givre et la glace sur les surfaces critique de façon efficace. Ces réchauffeurs se trouvent fréquemment dans les régions éloignées et le nord du Canada et servent habituellement à chauffer l'intérieur de l'aéronef et au préchauffage des moteurs.

Le préposé dirige la circulation d'air à partir d'une gaine flexible sur la surface contaminée et la réaction combinée de l'air chaud et de la faible vitesse du débit d'air contribue à faire fondre et évaporer les contaminants.

Des précautions spéciales doivent être prises lorsque cette méthode est utilisée parce que l'eau produite par la fonte des contaminants gelés peut pénétrer dans les commandes de vol ou autres parties sensibles et geler par la suite. Cela peut avoir pour conséquence un défaut de fonctionnement des commandes de vol.

Cette technique contribue à réchauffer brièvement la surface des ailes et peut faire en sorte que la neige ou d'autres contaminants adhèrent à la surface en cas de précipitations. Le préposé doit garder la gaine en mouvement pour éviter la surchauffe d'un point en particulier puisque ces réchauffeurs produisent suffisamment de chaleur pour endommager les boudins de dégivrage et autre équipement si la gaine est orientée trop longtemps vers un seul point.

## **10.13 Options technologiques**

### **10.13.1 Techniques de rechange**

Le coût et les incidences environnementales éventuelles du dégivrage avec les liquides conventionnels ont contribué à accroître la demande pour l'élaboration de techniques de rechange de dégivrage. Au moment d'évaluer les avantages de ces technologies, il est important de comprendre que bien que la méthodologie puisse être différente de celle qui sert dans le cas des liquides conventionnels, les principes fondamentaux du dégivrage / de l'antigivrage s'appliquent toujours. Certaines des techniques de rechange, disponibles au moment de la publication, sont décrites dans la présente section.

### **10.13.2 Systèmes de chauffage par rayonnement infrarouge**

L'approbation de Transports Canada de l'utilisation opérationnelle de ces systèmes aux aéroports et sur les aéronefs commerciaux n'avait pas encore été obtenue au moment de la publication.

### **10.13.3 Eau chaude**

L'eau chaude peut être utilisée pour enlever de grandes quantités de contaminants (comme de la glace) d'un aéronef, pourvu que la température extérieure soit de 0 °C ou plus, selon les procédures

d'application pour les liquides de type I, II, III et IV de la SAE décrits dans le document intitulé « Guide de Transports Canada sur les durées d'efficacité ».

### 10.13.3.1 Procédures

Le dégivrage avec de l'eau chaude nécessite de prendre plusieurs mesures préventives de sécurité et d'utiliser de l'équipement distinct. Voici les directives pour le dégivrage avec de l'eau chaude :

- a) s'assurer que le personnel possède la formation voulue pour les procédures de dégivrage à l'eau chaude;
- b) s'assurer de la présence sur le site d'un véhicule de dégivrage approprié et en bon état de service;
- c) s'assurer que les réservoirs du camion sont identifiés en posant des pancartes sur chaque réservoir; p.ex., eau / 100 % glycol;
- d) avant d'utiliser un véhicule pour une opération de dégivrage, vérifier les contenus de chaque réservoir et procéder à un essai sur les contenus au moyen d'un réfractomètre;
- e) s'assurer que la température de l'eau se situe entre 140-180°F (60-82°C);
- f) s'assurer de vérifier les températures ambiantes toutes les heures et comparer avec les plages de température permises dans le cas de l'utilisation de l'eau;
- g) pulvériser immédiatement toutes les surfaces arrosées d'eau en utilisant un liquide chauffé de type I. Le type IV ne devrait PAS être appliqué après l'application d'eau chaude à moins qu'une application de type I chauffé soit appliquée en premier.

### 10.13.4 Dispositifs de dégivrage par air forcé

#### 10.13.4.1 Introduction

L'utilisation d'air forcé pour souffler les contaminants, particulièrement la neige, est une technologie en pleine évolution. Les préoccupations concernant les effets de quantités importantes de liquides de dégivrage sur l'environnement, en particulier, ont incité les chercheurs à accélérer la recherche sur l'air forcé au cours des dernières années.

Les résultats des recherches sont prometteurs, mais comme dans le cas de toute technologie, il faut faire preuve de prudence lors de l'utilisation des dispositifs de dégivrage par air forcé. Néanmoins, les recherches en cours révèlent qu'il existe une forte probabilité que les dispositifs de dégivrage par air forcé entraînent des économies et constituent un moyen de protéger l'environnement.

Une inspection subséquente des surfaces critiques sera nécessaire après l'utilisation de l'air forcé.

L'utilisation d'air forcé est assujettie à l'approbation des constructeurs d'aéronefs.

#### 10.13.4.2 Directives générales sur l'utilisation d'air forcé

L'utilisation d'air forcé pour enlever les contaminants des surfaces d'un aéronef peut permettre de gagner du temps et d'économiser de l'argent. Il est possible d'utiliser de l'air forcé dans une procédure à une seule étape ou dans une procédure en deux étapes.

Si l'air forcé est utilisé pour enlever les contaminants dans le cadre d'une procédure à une seule étape, le préposé doit vérifier par une inspection tactile que la surface est propre et exempte de contamination. Si l'air forcé n'a pas réussi à enlever tous les contaminants des surfaces ou que vous n'en êtes pas certain, une application de liquide de type I réchauffé est alors requise.

Voici quelques procédures proposées lorsque de l'air forcé est utilisé pour enlever la contamination :

- a) s'assurer que les membres de l'équipage de conduite et/ou du personnel de maintenance qui procèdent aux vérifications de l'aéronef sont informés que l'enlèvement des contaminants est en cours et du moment où les procédures d'enlèvement seront achevées;
- b) s'assurer que le personnel de manutention au sol ne procède pas au chargement / déchargement des bagages lors de l'utilisation d'air forcé;
- c) s'assurer que tous les hublots de la cabine et du poste de pilotage sont fermés;
- d) s'assurer que la température de l'air forcé est environ la même que la température ambiante. Si l'air est plus chaud que la température ambiante, les contaminants peuvent fondre puis geler de nouveau sur la surface de l'aéronef;
- e) toujours vérifier auprès du constructeur de l'aéronef avant d'utiliser de l'air forcé sur les panneaux en nid d'abeilles;
- f) souffler les contaminants du bord d'attaque vers le bord de fuite des ailes et des stabilisateurs. En règle générale ne pas utiliser d'air forcé pour souffler les contaminants du bord de fuite vers le bord d'attaque parce que cela pourrait repousser les contaminants dans les logements des gouvernes et autres interstices;
- g) éviter d'envoyer de l'air forcé près de l'essuie-glace parce qu'ils pourraient être endommagés;
- h) éviter d'utiliser l'air forcé sur les composants faits de caoutchouc, de plastique ou autre matériel mou pour éviter tout dommage;
- i) le bout de la lance d'air forcé ne doit pas être à moins de trois pieds de la surface contaminée.

#### 10.13.4.3 Modes d'air forcé

- a) Air forcé seulement

L'utilisation seule d'air forcé pour enlever les contaminants est suffisamment efficace lorsqu'il s'agit de souffler de la neige folle, mais nécessite plus de prudence lorsque celui-ci est utilisé pour enlever des contaminants qui adhèrent.

L'efficacité de l'air forcé pour souffler les contaminants des surfaces critiques repose sur un certain nombre de facteurs, y compris : la vitesse de l'air, la température de l'air, la formation et l'expérience du préposé, la température ambiante, les conditions météorologiques et autres.

b) Air forcé complété par du liquide de type I

Un liquide de type I chauffé est injecté dans l'air à très grande vitesse.

Un avantage de cette méthode de dégivrage comparativement au système d'air forcé seulement, est qu'un liquide de type I réchauffé renferme davantage d'énergie thermique que l'air seul. La chaleur constitue le mécanisme principal pour enlever les contaminants qui adhèrent aux surfaces critiques d'un aéronef, augmentant ainsi la capacité d'enlever les contaminants grâce à l'utilisation de cette méthode.

c) Air forcé avec des liquides de type II et/ou de type IV injectés dans l'air, ou appliqués en plus de l'air

La combinaison de liquide d'antigivrage et d'air forcé à très grande vitesse présente de nouvelles préoccupations tout comme de nouveaux avantages.

Les liquides antigivrants doivent être manipulés correctement pour qu'ils conservent les propriétés relatives à leur viscosité. L'une des conséquences d'injecter des liquides de types II et IV dans de l'air à très grande vitesse est le cisaillement. Si ces liquides subissent suffisamment de cisaillement, ils perdent une partie de leur viscosité.

L'importance de cette préoccupation en ce qui a trait au cisaillement est que si les liquides se cisailent de façon excessive, les tableaux de durée d'efficacité ne seront plus valides.

En outre, de la mousse pourrait se former en quantité excessive.

Il sera tenu compte de cette préoccupation à propos de la disparition de viscosité lors de la conception et de l'usage des systèmes à air forcé.

#### 10.13.4.4 Questions relatives à la sécurité

L'air à très grande vitesse présent dans les systèmes à air forcé peut causer des blessures sérieuses. Une formation appropriée et le port d'équipement de protection sont nécessaires.

Le niveau de bruit des systèmes à air forcé est généralement très élevé. La protection de l'ouïe est nécessaire lors de l'utilisation de ces systèmes.

L'air à très grande vitesse souffle les contaminants gelés sur l'aéronef et les projecte à grande vitesse. Le personnel qui se trouve à proximité lorsqu'un système à air forcé est utilisé pour dégivrer un aéronef doit être prévenu de la présence possible de particules projetées à grande vitesse.

Les projectiles gelés peuvent endommager l'aéronef. Il faut prendre soin de diriger les morceaux de glace soufflés, qui pourraient heurter l'appareil avec une force considérable, loin des surfaces de l'aéronef. Les aéronefs dont les moteurs sont montés à l'arrière sont particulièrement vulnérables aux dommages par corps étrangers causés par la glace lors de ce type d'opération. Les moteurs de ce type d'appareil ne devraient jamais tourner pendant une opération de dégivrage à l'aide d'un système de dégivrage à air forcé.

#### 10.13.4.5 Évaluation à des fins opérationnelles

Transports Canada n'avait pas encore évalué un système à air forcé à des fins opérationnelles au moment de la publication du présent document.

Pour discuter de toute proposition relative à l'utilisation de ces systèmes pour des opérations dans des conditions de givrage au sol dans l'aviation commerciale, il faut communiquer avec la Division des normes de l'aviation commerciale (AARTF), Transports Canada.

#### 10.13.5 Systèmes de détection de givrage au sol (GIDS)

La difficulté à déterminer avant le décollage si un aéronef est libre de tout contaminant gelé a favorisé la mise au point des systèmes de détection de givrage au sol. Les humains n'ont qu'une capacité limitée d'évaluer correctement la condition des surfaces critiques d'un aéronef durant les opérations en conditions de givrage au sol. Les empêchements à garantir que l'aéronef est libre de tout contaminant gelé comprennent : un mauvais éclairage, une visibilité réduite en raison de poudrerie, la difficulté à établir la présence de glace transparente.

Aux fins du présent document, on appelle ces systèmes de détection Systèmes de détection à distance de givrage au sol (ROGIDS). Une Norme de performance minimale (MOPS) pour ces systèmes est précisée dans le document AS5681 de la SAE.

Les exploitants ou les fournisseurs de services désirant obtenir l'autorisation d'intégrer les ROGIDS à leurs opérations devraient consulter la Circulaire d'information de Transports Canada AC 602-001, « Utilisation des systèmes de détection à distance du givrage au sol (ROGIDS) après dégivrage ». Ce document est disponible sur le site internet suivant :

<https://tc.canada.ca/fr/aviation/centre-reference/circulaires-information/circulaire-information-ci-no-602-001>.

#### 10.13.6 Dégivrage lorsque les moteurs sont en marche

Les équipes de dégivrage doivent recevoir une formation spécifique pour exécuter leur travail lorsque les moteurs sont en marche. La formation doit comprendre, sans s'y limiter :

- a) les effets potentiels de la poussée des moteurs;
- b) les zones de sécurité autour des moteurs en marche;
- c) les techniques d'application du liquide – il peut y avoir des différences;
- d) le positionnement efficace des véhicules de dégivrage (y compris des modèles spécifiques de déplacement des véhicules);
- e) le fait que les liquides ne doivent pas être appliqués sur les moteurs, et pourquoi;
- f) les questions relatives aux moteurs montés sous la voilure par rapport aux moteurs montés à l'arrière;
- g) les entrées d'air réacteur;
- h) les exigences du pilote en matière de communication.

## CHAPITRE 11 Lignes directrices relatives aux durées d'efficacité et procédures connexes

### 11.1 Durées d'efficacité

#### 11.1.1 Lignes directrices relatives aux durées d'efficacité – généralités

On appelle les tableaux de durée d'efficacité « lignes directrices sur les durées d'efficacité » parce que cette expression représente mieux le rôle, qui consiste à fournir des indications à l'équipage de conduite, et parce que ce dernier doit exercer son jugement pour bien interpréter ces durées d'efficacité.

Les lignes directrices relatives aux durées d'efficacité donnent un aperçu de la longueur de temps durant laquelle les liquides antigivrants seront efficaces. Compte tenu du fait qu'un grand nombre de facteurs ont une influence sur la durée d'efficacité, le commandant de bord (CdB) peut apporter des ajustements aux durées d'efficacité selon les conditions météorologiques ou autres. Les manuels d'exploitant doivent décrire les procédures à suivre sur la façon d'utiliser les lignes directrices relatives aux durées d'efficacité. Lorsque ces lignes directrices sont utilisées comme critères de décision, les procédures auxquelles doit se conformer le CdB compte tenu des différentes valeurs établies doivent également être précisées.

L'estimation de la durée peut être exprimée sous forme de plage de valeurs dans les lignes directrices et est dérivée du type et de la concentration d'un liquide en particulier, de la température ambiante ainsi que de la sorte et de l'intensité de la précipitation concernée. Les valeurs des cellules individuelles du tableau de durée d'efficacité sont limitées à 2 heures dans toutes les sortes de précipitation, sauf dans les conditions de brouillard verglaçant, brume verglaçante, ou cristaux de glace où elles sont limitées à 4 heures.

Les lignes directrices HOT s'appliquent aux opérations dans des conditions de givrage au sol d'un aéronef et non de givrage en vol.

La durée de temps au cours de laquelle le liquide se comporte avec efficacité, permettant ainsi d'effectuer un décollage en toute sécurité, est le temps calculé à partir du moment de la première application du liquide antigivrage sur une aile propre jusqu'au moment où des cristaux de glace se forment ou s'incorporent au liquide créant ainsi une rugosité à la surface. Il est difficile d'évaluer la durée d'efficacité avec précision, puisque de nombreux facteurs entrent en jeu. Certains de ces facteurs, entre autres la sorte de précipitation dominante, l'efficacité du traitement sur les surfaces, la direction dans laquelle s'effectue le mouvement de l'aéronef par rapport aux vents et le souffle des réacteurs des autres aéronefs, sont également importants. Le CdB doit tenir compte de tels facteurs lorsqu'il établit la valeur de la durée d'efficacité. Il n'existe aucune solution simple à cette question complexe.

La Federal Aviation Administration (FAA) et Transports Canada (TC) publient le Guide sur les durées d'efficacité et souscrivent conjointement aux essais des liquides antigivrants avec recouvrement des

coûts et, avec l'aide des membres du sous-comité des durées d'efficacité de la SAE, ils évaluent les résultats de ces essais et publient les lignes directrices sur les durées d'efficacité recommandées en fonction des liquides spécifiques du fabricant. Les tableaux génériques pour les types II et IV de liquides sont dressés d'après ceux du fabricant et sont également publiés par Transports Canada et la FAA. Cette procédure ayant trait à la publication des lignes directrices sur les durées d'efficacité demeurera la même pour la FAA et Transports Canada.

Les valeurs des guides de durée d'efficacité génériques des liquides de type II sont les plus courtes (pire éventualité) durées d'efficacité de tous les liquides de type II. Du même, les valeurs des guides de durée d'efficacité génériques des liquides de type IV sont les plus courtes (pire éventualité) durées d'efficacité de tous les liquides de type IV inclus dans la liste de liquides de Transports Canada. Ces valeurs sont spécifiques à la condition de précipitation, à la variation des températures, à la concentration de liquide et au taux de précipitation. Une analyse de tous les liquides de type II et de type IV disponibles est faite chaque année pour établir ces valeurs. Les durées d'efficacité génériques peuvent être utilisées si un liquide et la dilution appliqués figurent dans les tableaux sur les liquides de type II, III ou IV éprouvés pour leur performance d'antigivrage et d'acceptabilité sur le plan aérodynamique. Toute restriction quant à l'utilisation d'un liquide et de ses dilutions doivent être déterminée et appliquée.

**NOTA : Les valeurs de viscosité les plus basses sur l'aile (LOWV) du liquide utilisé doivent toujours être respectées, même lorsque les durées d'efficacité des liquides génériques de type II ou de type IV sont appliquées.**

### 11.1.2 Lignes directrices sur les durées d'efficacité existantes

Les lignes directrices sur les durées d'efficacité se trouvent sur le site Web suivant :

<https://tc.canada.ca/fr/aviation/regles-generales-utilisation-vol-aeronefs/lignes-directrices-durees-efficacite-holdover-time-hot-degivrage-antigivrage-aeronefs>.

Les renseignements ci-dessous se trouvent sur le site Web dont l'adresse figure ci-dessus :

- a) Lignes directrices sur les durées d'efficacité au moment de la formation de givre actif ;
- b) Lignes directrices sur les durées d'efficacité des liquides de générique de type I ;
- c) Lignes directrices sur les durées d'efficacité des liquides de type II ;
- d) Lignes directrices sur les durées d'efficacité des liquides de type III ;
- e) Lignes directrices sur les durées d'efficacité des liquides de type IV ;
- f) Lignes directrices sur les durées d'efficacité des liquides de type IV ;
- g) Lignes directrices sur les durées d'efficacité pour conditions mixtes de neige et brouillard verglaçant ;
- h) Intensités des chutes de neige en fonction de la visibilité dominante ;
- i) Listes des liquides actuellement éprouvés pour leur performance d'antigivrage et d'acceptabilité sur le plan dynamique ; et
- j) Procédures d'application des liquides de dégivrage/d'antigivrage.

### 11.1.3 Utilisation du tableau de durée d'efficacité comme critère de décision

L'article 622.11 des RÈGUVA stipule notamment : « Lorsqu'un exploitant choisit d'utiliser les tableaux des délais d'efficacité comme critères de décision, il doit s'en tenir aux délais tout à fait fiables. De plus, lorsque les délais prescrits par les tableaux sont dépassés, la procédure à suivre doit être précisée ».

### 11.1.4 Établir la valeur-temps des tableaux de durée d'efficacité

Pour être en mesure d'établir la valeur-temps d'un tableau de durée d'efficacité approprié, il faut obtenir à tout le moins des données suivantes :

- a) identifier la sorte de précipitation;
- b) définir le taux de précipitation;
- c) prendre des notes concernant le liquide, notamment sur
  - i. le type de liquide;
  - ii. le fabricant de liquide;
- d) déterminer la dilution du liquide;
- e) noter la température ambiante; et
- f) configuration de volets et becs.

À l'aide de ces données, se référer à la ligne directrice sur les durées d'efficacité qui s'applique et identifier la cellule qui renferme la valeur-temps disponible.

#### 11.1.4.1 Évaluation de l'intensité des chutes de neige

- a) Intensité des chutes de neige

L'intensité des chutes de neige signalée par METAR ou SPECI n'est fondée que sur la visibilité observée, en conformité avec le *Manuel d'observations météorologiques de surface* (MANOBS) d'Environnement et Changement climatique Canada. Des recherches scientifiques ont démontré que l'utilisation par le MANOBS de la visibilité dans les conditions de neige comme seul critère pour l'établissement de son intensité n'est pas suffisamment précise pour établir les guides des durées d'efficacité. Les preuves démontrent qu'il est nécessaire d'utiliser une combinaison de la visibilité et de la température pour établir l'intensité de chute de neige plus précise qui est requise pour les guides des durées d'efficacité.

Les chutes de neige les plus intenses se produisent près de 0°C. Il a également été établi que, dans des conditions de chutes de neige nocturnes et pour la même intensité, la visibilité est environ deux fois celle qui prévaut durant le jour (c. -à-d. pour une même intensité de chute de neige, on peut voir plus loin durant l'obscurité que durant la clarté du jour). Ce facteur doit être pris en considération dans l'évaluation de l'intensité des chutes de neige.

La relation entre la visibilité et l'intensité des chutes de neige a été analysée et est documentée dans la TP 14151F. L'information pertinente de la TP 14151F se trouve au

tableau « Visibilité dans la neige par rapport à l'intensité des chutes de neige » de Transports Canada, qu'on retrouve dans les guides des durées d'efficacité.

La visibilité signalée par METAR ou SPECI ou celle qui est observée par les équipages de conduite servira, avec le tableau « Visibilité dans la neige par rapport à l'intensité des chutes de neige » à établir l'intensité de chutes de neige pour les guides des durées d'efficacité applicables aux liquides de types I, II, III et IV, durant les conditions de neige, de neige en grains ou de neige roulée.

Le tableau « Visibilité dans la neige par rapport à l'intensité des chutes de neige » devrait aussi être utilisé lorsque la neige, la neige en grains ou les conditions suivantes ont lieu :

- neige mixte avec des cristaux de glace
- neige mixte avec le brouillard verglaçant
- neige accompagnée par la poudrerie élevée ou la chasse-neige basse dans le METAR/SPECI.

**Exemples :**

*CYUY 161300Z 26005KT 3/4SM -SN OVC015 M01/M05 A2964*

Le METAR ci-dessus signale une chute de neige d'intensité faible. Cependant, si on s'appuie sur le tableau « Visibilité dans la neige par rapport à l'intensité des chutes de neige » de Transports Canada, avec une visibilité de 3/4 mille terrestre durant le jour et avec une température de -1°C, l'intensité de la chute de neige est considérée modérée. On appliquera une intensité modérée de chute de neige – et non l'intensité faible signalée dans le METAR – pour établir quelle valeur du guide des durées d'efficacité s'applique au liquide employé.

*CYVO 160200Z 15011G17KT 1SM -SN DRSN OVC009 M06/M08 A2948*

Le METAR ci-dessus signale une chute de neige d'intensité faible. Cependant, si on s'appuie sur le tableau « Visibilité dans la neige par rapport à l'intensité des chutes de neige » de Transports Canada, dans la nuit avec une visibilité de 1 mille terrestre et avec une température de -6°C, l'intensité de la chute de neige est considérée comme modérée. On appliquera une intensité modérée de chute de neige – et non l'intensité faible signalée dans le METAR – pour établir quelle valeur du guide des durées d'efficacité s'applique au liquide employé.

Dans de rares cas, la visibilité signalée par METAR ou SPECI ou celle qui est observée par les équipages de conduite est réduite de façon importante en raison de conditions d'obscurcissement comme le brouillard, la brume au-dessus de 0°C, la poussière, la brume sèche ou la fumée. Ces conditions d'obscurcissement ne contribuent que très peu au taux total de prise à la surface de l'aile et l'utilisation du tableau « Visibilité dans la neige par rapport à l'intensité des chutes de neige » surestimerait probablement l'intensité de chute de neige.

Dans ces conditions, et après une évaluation consciencieuse de l'équipage de conduite pour assurer que les conditions d'obscurcissement ne cachent pas d'importantes intensités de chutes de neige, on peut utiliser l'intensité de chute de neige signalée par le METAR ou le SPECI. Cela dit, le recours à l'intensité des chutes de neige signalée conformément au Manuel des normes d'observations météorologiques de surface (MANOBS) d'Environnement et Changement climatique Canada pourrait sous-estimer l'intensité effective de ces précipitations, car elle ne correspond pas directement aux intensités ayant servi à déterminer les durées d'efficacité.

**Exemple :**

*CYTS 231000Z 21003KT ½ SM SN FG OVC003 M01/M01 A2969*

Le METAR ci-dessus signale une intensité modérée de chutes de neige. Si on s'appuie sur le tableau « Visibilité dans la neige par rapport à l'intensité des chutes de neige » de Transports Canada, dans la nuit avec une visibilité de 1/2 mille terrestre et avec une température de -1°C, l'intensité de la chute de neige est considérée forte. Cependant, puisqu'une condition d'obscurcissement de brouillard existe, on peut appliquer une intensité modérée de chute de neige (comme le METAR le signale) pour établir la valeur de guide des durées d'efficacité applicable au liquide utilisé, pourvu que l'équipage s'assure que l'obscurcissement ne masque pas d'importantes intensités de chutes de neige.

**NOTA : Le tableau « Visibilité dans la neige par rapport à l'intensité des chutes de neige » de Transports Canada et les guides des durées d'efficacité en vigueur se trouvent sur le site Web de Transports Canada : <https://tc.canada.ca/fr>**

**Utilisation de la portée visuelle de piste (RVR) avec le tableau « Visibilité dans la neige par rapport à l'intensité des chutes de neige » de TC**

Il y a eu une certaine confusion en ce qui concerne les valeurs indiquées sous le terme visibilité (entre parenthèses) sur le tableau d'intensité des chutes de neige. Les valeurs indiquées entre parenthèses font référence à la visibilité en mètres et non en RVR.

La RVR ne doit pas servir à déterminer la visibilité pour les raisons suivantes :

1. Les transmissomètres de RVR n'ont jamais été conçus pour mesurer la visibilité en ce qui concerne l'intensité des chutes de neige à utiliser avec les guides des durées d'efficacité.
2. L'équipement RVR a été conçu pour donner aux pilotes la portée visuelle prévue le long de la piste, associée à l'intensité du balisage lumineux de bord et de centre de piste. Pour une intensité donnée d'obscurcissement et de précipitation (brouillard, neige, etc.), la RVR variera selon le niveau de balisage lumineux de la piste. Par conséquent, plusieurs RVR sont possibles dans une condition donnée, même si les conditions météorologiques demeurent les mêmes.
3. De plus, les RVR de plus de 6 000pi sont simplement signalés comme 6 000+. Ce degré de résolution ne permet qu'un usage limité du tableau d'intensité des chutes de neige (par exemple, dans la noirceur et à une température de -1°C et une RVR de 6 000+, la seule

conclusion qui peut être tirée du tableau d'intensité des chutes de neige est que nous n'avons pas de chutes de neige forte, mais que nous avons peut-être des conditions de neige modérée, faible ou très faible).

### **Conditions météorologiques changeantes après la procédure d'antigivrage**

Durant les périodes où les conditions météorologiques changent après la procédure d'antigivrage, les équipages devraient réévaluer les durées d'efficacité déjà choisies. Pour ce faire, elles devraient prendre ce qui suit en considération :

1. Les conditions météorologiques s'améliorent – si l'intensité des chutes de neige diminue, les durées d'efficacité originales devraient être maintenues;
2. Les conditions météorologiques se détériorent – si l'intensité des chutes de neige augmente, des nouvelles durées d'efficacité plus courtes devraient être choisies et utilisées.

#### **b) Taux de précipitation pour les précipitations autres que la neige**

Les rapports météorologiques des taux de précipitation produits servant à l'exploitation de l'aéroport peuvent constituer la source de renseignements la plus fiable pour les sortes de précipitation autres que la neige.

Les météorologues rapportent de la faible bruine verglaçante (-ZR) pour un grand nombre de taux de précipitation. Les météorologues canadiens rapportent de la faible bruine verglaçante pour des taux de précipitation allant de trace à 1,2 mm/h.

Le pilote ne peut, par lui-même, évaluer ou autrement dit juger de façon raisonnable le taux de précipitation de bruine verglaçante; seules des personnes qualifiées peuvent lui indiquer les mesures à prendre. Ce genre de rapport indiquant les mesures à prendre renfermera un éventail plutôt vaste des taux possibles de précipitation. Le taux le plus défavorable doit être considéré. Ce qui veut dire qu'il faut tenir compte du taux de précipitation le plus élevé; donc, compte tenu des conditions, la valeur-temps de la durée d'efficacité la moins élevée indiquée dans une cellule doit être utilisée.

De la même façon, pour ce qui est de la faible pluie verglaçante, les rapports des météorologues auraient tendance à indiquer un éventail plutôt vaste de valeurs de précipitations s'échelonnant de 1,2 à 2,5 mm/h. À nouveau, compte tenu des conditions, la valeur-temps de la durée d'efficacité la moins élevée doit être utilisée.

#### **11.1.4.2 Déterminer la valeur-temps la moins élevée en tenant compte des précipitations qui existent**

Lorsqu'on a établi la cellule appropriée du tableau de durée d'efficacité tenant compte des conditions, de la température et du liquide utilisé, la valeur-temps la moins élevée, définie selon le taux de précipitation, doit être établie. Il est plus facile de comprendre le processus permettant d'obtenir cette valeur en référant à un exemple.

**Exemple de neige :**

Considérons que les conditions de précipitation de neige sont modérées. Le liquide utilisé est un liquide de type IV et le tableau de durée d'efficacité utilisé réfère à un liquide générique de type IV. La concentration de liquide est de 100/0. La température varie de 3°C et plus. À l'aide de ces données, il a été établi, en se référant à la cellule qui correspond, que la plage du tableau de durée d'efficacité pour ces conditions indique de 0:35 - 1:10, c.-à-d. de trente-cinq minutes à soixante-dix minutes.

Dans cet exemple, la valeur-temps de la durée d'efficacité la moins élevée est de 35 minutes, selon les lignes directrices sur les durées d'efficacité publiées en 2018-2019, accessibles sur le site Internet de Transports Canada.

**Discussion :**

La limite de la durée est de 35 minutes, puisque les durées indiquées dans la cellule de la ligne directrice sur les durées d'efficacité, soit 0:35 - 1:10, se trouvent dans la plage des valeurs de 'précipitation de neige modérée'.

Si les conditions étaient 'précipitation de neige faible' la plage du tableau de durée d'efficacité serait de soixante-dix minutes (1:10) à cent-vingt minutes (2:00).

**11.1.5 Durée d'efficacité moins longue que le temps le moins élevé indiqué dans la cellule du tableau de durée d'efficacité**

Par le passé, Transports Canada a tenu pour acquis que dans le cadre d'un GIP, si le temps le moins élevé indiqué dans une case N'A PAS été dépassé, compte tenu des conditions mentionnées dans le guide sur les durées d'efficacité, il n'est pas nécessaire de procéder à une inspection des surfaces critiques de l'aéronef avant d'entamer un décollage.

Cette prise de position a été fondée sur les preuves obtenues lors d'essais effectués avec les liquides. Les valeurs du tableau des durées d'efficacité sont conservatrices pour le plus bas nombre dans la case, si :

- a) Les conditions existantes N'EXCÈDENT PAS celles représentées par le tableau (par exemple, dans le cas de précipitations de neige, il serait indiqué « précipitations de neige modérée »); et
- b) l'incidence d'autres facteurs (par exemple, le souffle de réacteur) a été considérée et on ne juge pas que d'autres facteurs affectent la durée d'efficacité.

S'il y a un doute entourant les conditions associées à l'utilisation du plus bas temps comme critère de prise de décision, une inspection avant le décollage serait prudente. Cette inspection devrait être effectuée conformément aux procédures décrites dans le programme de dégivrage au sol de l'exploitant.

### **11.1.6 Durée d'efficacité dans les limites de plage du tableau de durée d'efficacité compte tenu des conditions**

Transports Canada estime que si la durée d'efficacité échue depuis l'antigivrage s'inscrit dans la plage de durée choisie par le CdB compte tenu des conditions existantes et qu'elle respecte les lignes directrices, il est nécessaire qu'une inspection soit effectuée avant le décollage. Cette inspection doit habituellement être effectuée de l'intérieur de l'aéronef et il peut s'agir d'une inspection d'une ou de plus d'une des surfaces représentatives de l'aéronef. L'inspection doit être décrite dans le GIP de l'exploitant.

### **11.1.7 Durées d'efficacité échues**

La section 6.3 de l'article 622.11 des Règles générales de l'utilisation et de vol des aéronefs stipule notamment : « Lorsqu'on utilise les tableaux des délais d'efficacité comme critères de décision, aucun aéronef ne peut décoller après les délais prescrits à moins qu'une inspection de contamination avant le décollage ne soit effectuée ou qu'on ait procédé de nouveau au dégivrage ou à l'antigivrage de l'aéronef ».

L'interprétation de Transports Canada du passage « inspecté immédiatement avant le décollage », dans le contexte du givrage au sol, est que l'inspection doit être effectuée cinq minutes avant le début de la course au décollage, sauf pour les liquides de type I.

L'essai des liquides a montré que cette procédure ne doit pas être appliquée aux liquides de type I. Les liquides de type I ont des durées d'efficacité très courtes et ils perdent subitement leur efficacité. Il est donc considéré imprudent d'appliquer cette procédure aux liquides de type I. Cette procédure ne doit être utilisée que pour les liquides d'antigivrage des types II, III et IV, et ce, seulement si la durée d'efficacité minimale pertinente égale ou dépasse 20 minutes.

Une fois l'inspection visant à déceler de la contamination effectuée, s'il n'est pas possible de décoller dans les cinq minutes qui suivent, l'avion doit retourner se faire dégivrer ou antigivrer.

Transports Canada estime que si la durée d'efficacité échue depuis l'antigivrage est plus longue que la valeur la plus élevée dans la plage de durée choisie compte tenu des conditions existantes et respecte les lignes directrices, il est nécessaire qu'une inspection des surfaces critiques soit effectuée avant le décollage. Cette inspection doit habituellement être effectuée à l'extérieur de l'aéronef. Cette inspection doit être décrite dans le GIP de l'exploitant.

Des expériences et des témoignages opérationnels portant sur les essais de liquides indiquent que la capacité du CdB, ou de son représentant, à évaluer comme il se doit les surfaces critiques de l'intérieur de l'aéronef, lorsque la durée d'efficacité est échue et que l'application du liquide n'a peut-être pas réussi à dégivrer l'aéronef, est mise en doute. De plus, une longue exposition à une précipitation verglaçante, aux vents et à d'autres facteurs peut être la cause d'une application non réussie dans des parties NON visibles à partir de l'intérieur de l'aéronef. Ce dernier point est crucial. Il s'agit d'un scénario comportant un risque

élevé pour lequel la diligence raisonnable exige que les mesures qui s'imposent soient prises immédiatement.

Une fois que le calcul de la durée d'efficacité est amorcé, il ne doit pas être interrompu en raison de précipitations intermittentes. Il se produit souvent des précipitations de ce genre durant les opérations de dégivrage au sol, à certains aéroports. Lorsqu'une précipitation tombe sur un aéronef qui a été antigivré, le liquide se dilue. Plus le liquide est dilué, plus il s'écoule facilement de l'aéronef, et plus élevé est le point de congélation. Même si la précipitation cesse, le liquide dilué continue de s'écouler de l'aéronef en raison de la gravité. Il n'existe aucun moyen pratique de déterminer la quantité de résidus de liquide antigivrants qui demeurent sur les ailes dans de telles circonstances. Les valeurs-temps du tableau de durée d'efficacité, dans ces conditions, n'ont pas été évaluées. Par conséquent, lorsque le calcul de la durée d'efficacité est amorcé, il ne doit être interrompu. Il est impossible de créditer du temps à la durée d'efficacité en raison du fait que la précipitation s'est temporairement interrompue.

### **11.1.8 Conditions météorologiques pour lesquelles n'existent pas de lignes directrices des durées d'efficacité**

Le guide sur les durées d'efficacité ne contient pas de lignes directrices pour toutes les conditions météorologiques. Les lignes directrices sur les durées d'efficacité n'ont pas été évaluées pour les conditions suivantes :

- a) la grêle (inclus la petite grêle);
- b) la pluie verglaçante d'intensité moyenne ou forte;
- c) les fortes chutes de neige;
- d) toutes conditions de givrage mixte qui ne sont pas spécifiées dans les lignes directrices de durées d'efficacité

De plus, des lignes directrices sur les durées d'efficacité n'ont pas été établies pour les granules de glace ou la petite grêle, car on n'a pas encore élaboré, ni incluses dans les normes d'essai SAE, de protocole officiel pour ces essais et on n'a pas non plus identifié de critères visuels de défaillance pour ces conditions. On a plutôt élaboré des marges de tolérance pour les opérations dans des conditions de granules de glace, fondées sur des recherches effectuées par Transports Canada et la FAA. Puisqu'il a été établi que la petite grêle est équivalente aux granules de glace modérés, des marges de tolérance sont également données pour les conditions de petite grêle.

### **11.1.9 Utilisation des liquides de dégivrage/d'antigivrage**

L'exploitant est ultimement responsable de s'assurer que seuls les liquides testés selon le document SAE AMS 1424 ou SAE AMS 1428 sont appliqués lorsque les lignes directrices sont utilisées sur le plan opérationnel.

Le document, Le Guide de Transports Canada sur les durées d'efficacité est publié chaque année et contient une liste des liquides qui ont subi des essais de performance d'antigivrage (SAE AMS1424 ou SAE AMS1428) et d'acceptabilité sur le plan dynamique (SAE AMS1424 ou SAE AMS1428) seulement.

De plus, l'utilisateur est averti qu'il doit confirmer que les autres essais techniques requis par SAE AMS1424 ou SAE AMS1428 tels que la stabilité, la toxicité et la compatibilité des matériaux du liquide, etc. ont été complétée. Le fabricant de liquide devrait des échantillons pour les essais et est responsable d'obtenir la confirmation en laboratoire indépendant de la conformité aux exigences d'essais d'AMS1424 ou AMS1428. Le fabricant de liquide devrait fournir les certificats de conformité sur demande.

#### **11.1.10 Lignes directrices sur les durées d'efficacité**

Les exploitants aériens qui préfèrent ne pas utiliser les lignes directrices sur les durées d'efficacité sont censés effectuer l'inspection de contamination avant le décollage, à l'extérieur de l'aéronef, dans tous les cas. Cette inspection doit être effectuée à l'extérieur de l'aéronef.

#### **11.1.11 Température minimale d'utilisation opérationnelle (LOUT)**

Voir le *Chapitre 8 – Liquides*, pour obtenir plus de détails ainsi qu'un exemple de la façon de définir une LOUT.

#### **11.1.12 Lignes directrices concernant les durées d'efficacité des liquides de type I sur les aéronefs construits de surfaces critiques fabriquées de matériaux composites**

On a démontré que la performance de durée d'efficacité de liquides de type I sur les aéronefs principalement construits de matériaux composites est réduite si on le compare à celui des aéronefs construits en aluminium. Des évaluations de la durée d'efficacité des liquides de type I ont été effectuées et des durées d'efficacité applicables aux aéronefs dont les surfaces critiques sont construites principalement de matériaux composites ont été mises au point.

Les durées d'efficacité applicables aux matériaux composites ne sont pas destinées aux aéronefs si l'expérience antérieure a démontré l'acceptabilité des durées d'efficacité applicables à l'aluminium (à moins que les surfaces critiques de ces aéronefs ne soient principalement ou entièrement construites de matériaux composites). En cas de doute, communiquez avec le fabricant de l'aéronef afin de déterminer si on doit utiliser les durées d'efficacité pour l'aluminium ou les matériaux composites.

#### **11.1.13 Durées d'efficacité plus longues pour les dilutions 75/25**

Sous certaines conditions, la durée d'efficacité de certains liquides augmente lorsque la concentration du liquide est réduite. Ce phénomène contre-intuitif, qui arrive rarement, se produit lorsqu'une certaine quantité d'eau ajoutée aux liquides augmente la viscosité du liquide et améliore le rendement de la durée d'efficacité (dans une certaine mesure). S'il ne connaît pas ce phénomène, un exploitant pourrait penser que les données du tableau approprié de durées d'efficacité sont erronées.

#### **11.1.14 Durées d'efficacité des dilutions non standard des liquides de types II, III et IV**

Il n'existe pas de durée d'efficacité pour un liquide de type II, III, ou IV dilué à un niveau autre que les dilutions 100/0, 75/25 ou 50/50 publiées car il n'est pas possible de calculer leurs durées d'efficacité ni leurs LOUT sans des essais supplémentaires de durée d'endurance et d'acceptance aérodynamique .

#### **11.1.15 Durées d'efficacité c. marges de tolérance**

Les durées d'efficacité sont élaborées à l'aide des protocoles d'essai précisés dans les documents SAE ARP5485 et ARP5945. Ces protocoles reposent essentiellement sur l'inspection visuelle des surfaces d'essai pour déterminer la défaillance du liquide, qui se produit lorsque le liquide ne peut plus absorber les précipitations solides ou verglaçantes en cours (par exemple la neige ou la bruine verglaçante). Les durées d'efficacité s'appliquent à la plupart des formes de précipitation, à l'exception des granules de glace. En raison de leurs caractéristiques physiques, les granules de glace ont tendance à s'enfoncer partiellement dans les liquides et prendre plus de temps à fondre si on les compare à la neige ou à d'autres formes de précipitation. C'est pourquoi les indicateurs visuels normalement utilisés pour élaborer les durées d'efficacité ne peuvent s'appliquer aux granules de glace.

Pour évaluer les précipitations de granules de glace, on a élaboré un protocole d'essai qui utilise la performance d'écoulement aérodynamique des liquides contaminés de granules de glace, combinée à une inspection visuelle et une évaluation de la surface d'essai d'un modèle d'aile. Depuis 2005, des lignes directrices sont issues de ce protocole d'essai et son connus sous le vocable « marges de tolérance ». Ces lignes directrices s'appliquent également à la petite grêle, car elle est fondamentalement semblable aux granules de glace.

En termes d'exploitation, les durées d'efficacité et les marges de tolérance déterminent toutes deux l'heure de départ sécuritaire d'un aéronef, suite au dégivrage ou antigivrage approprié. La principale différence entre les deux réside dans le fait que l'inspection de contamination (vérification) avant le décollage s'applique aux durées d'efficacité, mais ne peut être utilisée avec les marges de tolérance. La seule situation où la marge de tolérance peut être prolongée est celle où la précipitation cesse et ne reprend pas à l'intérieur de la marge de tolérance et de la période de prolongation permise de 90 minutes.

#### **11.1.16 Marges de tolérance pour les granules de glace et petite grêle orientation opérationnelle**

- a) Les essais ont démontré qu'en règle générale, les granules de glace restent gelés lorsqu'incrustés dans les liquides antigivrages de types III et Type IV et qu'ils ne sont ni absorbés ni dissous par le liquide comme les autres formes de précipitation. Avec les lignes directrices actuelles pour déterminer la défaillance d'un liquide antigivrage, la présence d'un contaminant non absorbé par le liquide (toujours incrusté) indiquerait que le liquide a fait défaut. Généralement, ces granules de glace incrustés ne sont pas facilement décelables par l'œil humain au cours des procédures d'inspection de contamination préalable au décollage. En

conséquence, une inspection visuelle de la contamination préalable au décollage dans des conditions de granules de glace n'est pas nécessairement utile et n'est pas nécessaire.

- b) Les données des recherches ont également démontré que, suite à un dégivrage et un antigivrage approprié, l'accumulation de granules de glace faibles, de granules de glace modérés et de granules de glace mêlés à d'autres formes de précipitation dans un liquide de types III et IV, n'empêchera pas le liquide de glisser des surfaces aérodynamiques au décollage. Ce ruissellement, causé par les forces de cisaillement, se produit avec les vitesses de rotation conformes aux applications recommandées de liquide antigivrage de types III ou IV et jusqu'à la marge de tolérance appropriée, donnée dans les tableaux de marges de tolérance. Ces marges de tolérance s'appliquent à partir du début de l'application du liquide antigivrage. En précipitations constantes, la marge de tolérance se termine lorsque la marge de tolérance du liquide termine expire. De plus, si la condition de granules de glace cesse et si la marge de tolérance n'a pas été dépassée, l'exploitant peut considérer que le liquide antigivrage est efficace sans autre mesure, jusqu'à 90 minutes après le début de l'application du liquide antigivrage. Pour appliquer ces lignes directrices dans les conditions suivantes, la température ambiante (OAT) doit demeurer constante ou augmenter durant la période de 90 minutes :

- granules de glace faibles mêlés de bruine verglaçante faibles ou modérées;
- granules de glace faibles mêlés de bruine faibles ou modérées;
- granules de glace faibles mêlés de pluie verglaçante faibles;
- granules de glace faibles mêlés de pluie faibles;
- granules de glace faibles mêlés de la pluie verglaçante faibles et de neige faibles; et
- granules de glace faibles mêlés la pluie faibles et de neige faibles.

#### Exemples :

1. Un liquide antigivrage de type IV est appliqué à compter de 10h00, la température ambiante est de 0°C, de granules de glace faibles tombent jusqu'à 10h20, puis cessent et ne reprennent pas. La marge de tolérance se termine à 10h50 ; cependant, pourvu qu'aucune précipitation ne reprenne après la marge de tolérance de 10h50, l'aéronef peut décoller sans autre mesure jusqu'à 11h30.
2. Un liquide antigivrage de type IV est appliqué à compter de 10h00, la température ambiante est de 0°C, de granules de glace faibles mêlés de bruine verglaçante tombent jusqu'à 10h10, puis cessent et reprennent à 10h15, pour cesser à 10h20. La marge de tolérance se termine à 10h25, mais pourvu que la température ambiante demeure constante ou augmente et qu'aucune précipitation ne reprenne après la marge de tolérance de 10h25, l'aéronef peut décoller sans autre mesure jusqu'à 11h30.
3. Par contre, si un liquide antigivrage de type IV est appliqué à compter de 10h00, la température ambiante est de 0°C, de granules de glace faibles mêlés de bruine

verglaçante tombent jusqu'à 10h10, puis cessent et reprennent à 10h30 alors que la marge de tolérance se termine à 10h25 l'aéronef ne peut pas décoller, peu importe la durée ou le type, de précipitation après 10h25, sans l'application de dégivrage ou d'antigivrage, car il y a eu précipitation.

- c) Les exploitants qui ont un programme de dégivrage actualisé qui comprend l'information sur les marges de tolérance du présent document pourront, dans le cadre des conditions de granules de glace et de petite grêle énumérées dans les lignes directrices sur les durées d'efficacité et jusqu'à la marge de tolérance spécifiée, entreprendre le décollage, soumis aux restrictions suivantes :
1. Les surfaces critiques de l'aéronef doivent être libres de contaminants avant d'appliquer le liquide antigivrage. Sinon, l'aéronef doit être dégivré de façon appropriée et l'absence de contaminants doit être vérifiée avant l'application du liquide antigivrage.
  2. La marge de tolérance n'est valide que si l'antigivrage de l'aéronef se fait avec un liquide non dilué de types III ou IV.
  3. Les marges de tolérance des liquides de type III ne s'appliquent qu'aux liquides antigivrages non chauffés.
  4. En raison des propriétés de cisaillement des liquides de types III et IV avec granules de glace incrustés, les marges de tolérance sont limitées aux aéronefs dont la vitesse de rotation est de 100 noeuds ou plus, ou de 115 noeuds ou plus, selon les indications des tableaux de marges de tolérance.
  5. Si le décollage n'a pas lieu à l'intérieur de la marge de tolérance appropriée, l'aéronef doit être entièrement dégivré et, si de la précipitation est toujours présente, un nouvel antigivrage doit être appliqué avant la reprise du décollage. Si la précipitation cesse à la limite de la marge de tolérance appropriée ou avant et ne reprend pas, l'aéronef peut décoller jusqu'à 90 minutes après le début de l'application de liquide antigivrage de types III ou IV, sous réserve des restrictions du paragraphe 2(b) de la page précédente.
  6. Une inspection de contamination préalable au décollage n'est pas exigée. La marge de tolérance ne peut être prolongée par une inspection interne ou externe des surfaces critiques de l'aéronef.
  7. Si la précipitation de granules de glace devient plus forte que modérée ou si la condition de granules de glace faibles mêlés à d'autres formes permises de précipitation excède les intensités énumérées ou la plage des températures, la marge de tolérance ne peut être appliquée.

8. Si la température baisse au-dessous de la température sur laquelle était basée la marge de tolérance,
  - a) et si la nouvelle température a une marge de tolérance associée à la condition de précipitation et si l'heure actuelle se situe à l'intérieur de la nouvelle marge de tolérance, alors cette nouvelle heure doit être utilisée comme limite de la marge de tolérance.
  - b) et si la marge de tolérance est terminée (à l'intérieur de la plage horaire de 90 minutes après l'antigivrage, si la précipitation a cessé à l'intérieur de la marge de tolérance), l'aéronef ne peut pas décoller, doit être dégivré complètement et, le cas échéant, subir un antigivrage avant le nouveau décollage.
9. Si une intensité de petite grêle est signalée, une condition de granules de glace d'intensité équivalente peut être appliquée, c'est-à-dire que si de la petite grêle est signalée, les marges de tolérance applicables à « granules de glace faibles » peuvent être appliquées. Ceci s'applique également aux conditions mixtes, si de la petite grêle faible mêlée de neige faible est signalée, appliquer les marges de tolérance pour les « granules de glace faibles mêlés de neige faible ».

#### 11.1.17 Systèmes de détermination des durées d'efficacité (HOTDS)

Les systèmes de détermination des durées d'efficacité (HOTDS) sont des systèmes automatisés composés de nombreux capteurs qui mesurent les conditions météorologiques d'un aéroport à des intervalles prédéterminés. Comparativement à l'utilisation des METAR / SPECI traditionnels, les exploitants aériens peuvent tirer parti de la notification en temps quasi réel des conditions météorologiques aux aéroports grâce à l'utilisation des HOTDS et les appliquer à l'utilisation de liquides d'antigivrage et à leurs durées d'efficacité applicables. Par comparaison, l'utilisation d'un tableau des durées d'efficacité peut être remplacée lorsque l'équipage de conduite obtient une durée d'efficacité grâce au système d'échange de données sur réseau ARINC (ACARS) et/ou via des applications connectées à internet (par exemple, une application d'organisateur électronique de poste de pilotage).

Les HOTDS exploitent les instruments météorologiques et dispositifs de mesure des taux de précipitations pour fournir des données vers des algorithmes qui simulent les courbes de régression de faillites des liquides antigivrage existantes. Les systèmes sont situés aux aéroports afin d'échantillonner les conditions rencontrées par les avions. Les équipages de conduite demandent des rapports de durées d'efficacité (HOTDR) au système et peuvent obtenir une durée d'efficacité en temps quasi réel.

Les HOTDS fournissent des durées d'efficacité plus précises comparativement aux durées d'efficacité retrouvées dans les lignes directrices (holdover time – HOT). De plus, les HOTDS offrent des durées d'efficacité dans la neige forte entre 25 et 50 g / dm<sup>2</sup> / h.

La 622.11 des Règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs (RÈGUA) définit les exigences applicables aux exploitants aériens en ce qui a trait à l'utilisation des systèmes de détermination des

durées d'efficacité (HOTDS), y compris les exigences minimales d'assurance et les spécifications de performance, qui comprennent ce qui suit :

- En l'absence d'un HOTDS fonctionnel, toutes les exigences / éléments généralement trouvés dans la RÈGUVA 622.11 doivent continuer à s'appliquer dans le cadre du programme approuvé sur les opérations dans des conditions de givrage au sol approuvé, y compris l'utilisation des tables de durées d'efficacité.
- L'exploitant doit s'assurer que le HOTDS est conforme aux spécifications dans l'Annexe A – Exigences minimales d'assurance et spécifications de performance pour les systèmes de détermination du temps d'efficacité (HOTDS) du GOFRS 622.11.
- L'exploitant doit réviser le manuel d'exploitation de la compagnie (COM) afin de s'assurer que ce dernier comprend les procédures opérationnelles associées à l'utilisation du HOTDS. Le COM révisé doit être approuvé par Transports Canada, Aviation civile avant l'utilisation du HOTDR.
- L'exploitant doit identifier dans le COM les aéroports où il est prévu d'utiliser un HOTDS pour l'obtention de renseignements relatifs aux prises de décisions concernant les durées d'efficacité.
- L'exploitant doit élaborer et fournir un programme de formation quant à l'utilisation du HOTDS en question et des rapports qui y sont associés à ses employés et ses équipages de conduite;

L'utilisation de HOTDS comporte des limites qui diffèrent de l'utilisation des durées d'efficacité retrouvées dans les lignes directrices traditionnelles. Lors de l'utilisation de HOTDS, une durée d'efficacité unique est limitée et le décollage après le dépassement de la durée d'efficacité est interdit à moins qu'une inspection tactile externe soit effectuée et que l'avion soit jugé acceptable pour le vol ou que l'avion soit dégivré / antigivré de nouveau.

Les équipages de conduite doivent être conscients des changements météorologiques qui prévalent après avoir reçu un HOTDR; dans de tels cas, un HOTDR mis à jour doit être demandé au HOTDS. Lorsque plus d'un HOTDR est reçu après le dégivrage / antigivrage, le HOTDR qui s'applique dépend du système de mesure utilisé par le HOTDS:

- a) système de mesure discrète : le plus restrictif des HOTDR reçus doit être utilisé.
- b) système à intégration continue de mesures : le HOTDR le plus récent doit être utilisé.

#### **11.1.18 Durées d'efficacité selon le degré (DSHOT)**

Une base de données des durées d'efficacité selon le degré (DSHOT) a été créée pour soutenir l'extension des opérations aériennes sûres dans des conditions de neige et tirer parti des avantages similaires du HOTDS et est une extension des lignes directrices des durées d'efficacité. La base de données DSHOT contient un ensemble étendu des HOT de précipitations de neige (neige très légère, neige légère, neige modérée, granules de neige, neige roulée, neige mixte avec des cristaux de glace, et neige mixte avec le brouillard verglaçant) pour tous les liquides antigivrants de Type II, III et IV répertoriés dans les lignes directrices. Pour un fluide donné, cet ensemble étendu contient des HOT

calculés par degrés décréments (en °C) jusqu'à la LOUT du AAF. Le DSHOT pour les conditions de neige peut être utilisé dans des conditions de neige mixte avec des cristaux de glace.

Les données DSHOT sont également fournies dans un format générique pour les liquides de Type II et IV. Les valeurs génériques pour un type de liquide et une température donnée représentent la valeur HOT calculée la plus basse de tous les liquides de ce type à la température spécifiée.

Les exploitants qui intègrent les DSHOT dans leurs opérations doivent examiner attentivement les directives et les conditions d'utilisation des données DSHOT qui se trouvent dans la circulaire d'information (CI) 700-061 pour déterminer les exigences applicables.

## 11.2 Inspection du dégivrage et de l'antigivrage

### 11.2.1 Généralités

Les procédures de dégivrage ont pour but de donner à l'aéronef une configuration propre afin qu'aucun contaminant ne puisse causer la détérioration des caractéristiques aérodynamiques ou nuire sur le plan mécanique. Les critères de décision permettant de savoir si un aéronef doit être dégivré ou non font partie intégrante de l'GIP au sol des exploitants.

Le cas échéant, le GIP doit décrire les méthodes à utiliser pour cette inspection, visuelle, tactile ou à l'aide de dispositifs de détection de glace au sol, qui peut être effectuée de l'intérieur ou de l'extérieur de l'aéronef, et au cours de laquelle on peut utiliser les surfaces représentatives de l'aéronef afin d'évaluer l'étendue de la contamination. Dans certains cas, une inspection extérieure de l'aéronef est obligatoire, par exemple, lorsqu'un exploitant aérien qui possède un programme approuvé ne se réfère pas aux lignes directrices sur les durées d'efficacité.

Lorsqu'on effectue uniquement une inspection visuelle, le GIP de l'exploitant doit préciser les conditions, comme les conditions météorologiques, l'éclairage et la visibilité des surfaces critiques, qui permettent une telle inspection. À moins que d'autres procédures aient été approuvées à cette fin particulière, une inspection tactile des surfaces extérieures doit être effectuée sur tous les avions dépourvus d'un dispositif de bord d'attaque, comme par exemple le DC9-10 et le F-28.

Des accidents d'aéronefs ont eu lieu dans des conditions de givrage au sol en raison de mauvaises inspections effectuées sur des aéronefs à turbopropulseurs et voilure haute utilisés dans le service commercial. Particulièrement vulnérables sont les aéronefs à turbopropulseurs et voilure haute exploités dans les régions éloignées qui disposent d'installations équipées minimalement. Pour ces types d'exploitation, le pilote est normalement la personne qui en bout de ligne procède à l'inspection avant le décollage. Il est souvent difficile d'apercevoir clairement les contaminants gelés en jetant un simple coup d'œil à l'extrados de l'aile, particulièrement si le pilote cherche à garder son équilibre sur un support afin d'avoir une meilleure vue. L'utilisation de l'équipement d'inspection adéquat, comme l'échelle servant à l'inspection des ailes, est fortement recommandée.

Il relève de la responsabilité du CdB de s'assurer que les surfaces critiques de l'aéronef sont exemptes de toute contamination au moment du décollage. Lorsque ce n'est pas le commandant de bord qui procède à l'inspection, la personne qu'il a déléguée doit lui présenter un rapport d'inspection en langage clair, et le commandant doit confirmer à cette personne que le rapport est complet et bien interprété. Une description détaillée des lignes directrices et des procédures à suivre dans le processus de communication entre la personne déléguée et le CdB, y compris l'utilisation des signaux manuels, doivent être incluses dans le manuel de l'exploitant aérien.

### 11.2.2 Méthodes proposées relativement aux opérations de dégivrage au sol

Voici comment un commandant de bord peut s'assurer que l'aéronef est sécuritaire au moment d'entamer un décollage :

- a) bien connaître les effets néfastes de la rugosité de surface sur les performances, la manœuvrabilité et les caractéristiques de vol de l'aéronef;
- b) bien connaître les méthodes et les procédures de dégivrage et d'antigivrage au sol devant être utilisé sur l'aéronef;
- c) ne pas autoriser l'entreprise du fournisseur de services à procéder au dégivrage / antigivrage de l'aéronef avant que les deux parties connaissent les méthodes de dégivrage au sol et les procédures de contrôle de la qualité à suivre;
- d) bien connaître les surfaces critiques de l'aéronef et s'assurer que ces surfaces ont reçu les traitements de dégivrage et d'antigivrage appropriés;
- e) s'assurer que toutes les précautions nécessaires sont prises pendant les procédures de dégivrage pour éviter d'endommager les composants et l'équipement de l'aéronef;
- f) s'assurer qu'une inspection approfondie est effectuée à la suite du dégivrage / antigivrage avant d'entamer le décollage;
- g) procéder à d'autres inspections à la suite du dégivrage / antigivrage, le cas échéant;
- h) ne pas démarrer les moteurs ni faire tourner les pales du rotor avant d'avoir l'assurance que tous les dépôts de glace ont été enlevés et que tous les membres du personnel au sol se tiennent à l'écart des zones dangereuses durant ces procédures; il est bon de noter que les particules de glace projetées par des composants en rotation risquent d'endommager l'aéronef ou de blesser le personnel au sol;
- i) être conscient qu'au cours d'opérations à proximité d'autres aéronefs, de la neige, des particules de glace et de l'humidité peuvent être projetées sur des composants critiques de l'aéronef ou que de la neige sèche peut fondre et geler à nouveau;
- j) ne pas procéder au décollage si de la neige ou de la neige fondante est projetée sur des zones critiques de l'aéronef, comme le bord d'attaque des ailes, les gouvernes ou les dispositifs hypersustentateurs, pendant le roulage;
- k) ne pas procéder au décollage sans être absolument certain que l'aéronef est propre.

### 11.2.3 Inspection des surfaces critiques

#### 11.2.3.1 Introduction

La réglementation en vigueur préconise le « concept de l'aéronef propre », qui peut être défini dans les procédures d'inspections visuelles, tactiles ou à l'aide de détecteurs de contamination, effectuée avant le décollage.

Le « concept de l'aéronef propre » est, en grande partie, vérifié par l'inspection des surfaces critiques qui consiste en une inspection externe de ces surfaces effectuée avant le décollage par une personne qualifiée, pour déterminer si les surfaces sont contaminées par le givre, la glace, la neige fondante ou la neige. Dans des conditions de givrage au sol, cette inspection est obligatoire.

La phase d'inspection des surfaces critiques constitue le point crucial de toute l'opération de dégivrage et est directement liée à la sécurité de l'aéronef pendant le décollage. Les procédures d'inspection des surfaces critiques doivent par conséquent être conçues de manière à assurer qu'un aéronef est exempt de toute contamination à la suite du dégivrage. Dans des conditions de givrage au sol alors que des précipitations adhèrent aux surfaces critiques, l'antigivrage est nécessaire.

Une inspection des surfaces critiques est exigée en vertu de paragraphe 8.1.2 de la norme 622.11 des RÈGUVA, qui stipule notamment que : « Cette inspection est obligatoire lorsque des conditions de givre, de glace ou de neige prévalent. Si l'on procède au dégivrage ou à l'antigivrage de l'aéronef, l'inspection doit être effectuée immédiatement après la dernière application du fluide. Après l'inspection, une personne qualifiée doit faire un rapport à l'intention du commandant de bord ».

### 11.2.3.2 Inspection après dégivrage/l'antigivrage

Voici une liste de vérification servant à l'inspection des principaux composants d'aéronef. Elle pourrait varier selon les différents types d'aéronefs et devrait inclure tous les éléments recommandés par le fabricant d'aéronefs, le cas échéant :

- a) les bords d'attaque et de fuite, l'extrados et l'intrados;
- b) les bords d'attaque, les surfaces supérieures et inférieures, de même que les panneaux latéraux de la dérive et du stabilisateur;
- c) les dispositifs hypersustentateurs comme les becs de bord d'attaque et les volets de bord d'attaque ou de bord de fuite;
- d) les déporteurs et les aérofreins;
- e) toutes les gouvernes et les commandes de compartiments d'équilibre;
- f) les hélices;
- g) les entrées d'air réacteur, les séparateurs de particules et les grilles;
- h) les pare-brise et autres fenêtres et hublots nécessaires pour assurer une bonne visibilité;
- i) les antennes;
- j) le fuselage, y compris les sorties d'urgence et les hublots utilisés par l'équipage de conduite pour examiner la contamination sur les surfaces critiques;
- k) les dispositifs d'instrumentation exposés comme les girouettes d'angle d'attaque, les sondes et les prises de pression statique anémométrique;
- l) les mises à l'air libre des réservoirs de carburant et des bouchons de réservoir;
- m) les entrées d'air et les orifices d'échappement de l'APU et du circuit de refroidissement;
- n) le train d'atterrissage comprenant les trappes de train d'atterrissage.

**NOTA : Une fois que l'inspection après la dernière application de dégivrage ou d'antigivrage de l'aéronef a été effectuée, celui-ci devrait être autorisé à décoller dès que possible.**

### 11.2.3.3 Formation

Ce processus doit être clairement défini et bien compris de tous les membres du personnel impliqués dans le processus de dégivrage / antigivrage. Il faudra notamment déterminer, entre autres :

- a) l'identification des surfaces critiques de l'aéronef;
- b) les procédures d'identification et d'inspection des contaminants gelés;
- c) la définition et la procédure d'une inspection « tactile »;
- d) les techniques d'inspection tactile;
- e) les communications avec le pilote.

La formation initiale et annuelle des préposés qui seront responsables des inspections des surfaces critiques est obligatoire.

#### **11.2.3.4 Méthodes traditionnelles de procéder à une inspection des surfaces critiques**

##### a) Inspection visuelle

Les membres du personnel du fournisseur de services sont tenus d'inspecter visuellement toutes les surfaces critiques pour s'assurer que l'aéronef est exempt de toute contamination après le dégivrage ou l'antigivrage, et avant d'autoriser l'aéronef à décoller. L'équipage de conduite peut également avoir à inspecter les surfaces représentatives (ou les surfaces critiques, si aucune surface représentative n'a été déterminée) de l'aéronef avant le décollage, conformément aux procédures approuvées de l'entreprise.

Il devient plus difficile, durant les opérations de nuit, dans des conditions où l'éclairage est faible, et dans des conditions météorologiques défavorables lorsque la visibilité est nettement réduite, d'obtenir des résultats cohérents dans le cadre d'une inspection fondée sur l'observation visuelle.

Bien que certaines formes de contamination, comme les granules de neige ou de glace puissent facilement être détectées par une inspection fondée sur l'observation visuelle, d'autres formes de contamination, cependant, comme la glace transparente, peuvent être extrêmement difficiles à détecter visuellement. Il peut être nécessaire d'avoir recours à des méthodes spéciales d'inspection pour s'assurer que les surfaces critiques d'un aéronef sont exemptes de contamination.

##### b) Inspection tactile

La procédure d'inspection tactile exige que le personnel du fournisseur de services touche le bord d'attaque des ailes de l'aéronef et/ou d'autres surfaces critiques pour déterminer si l'aéronef est exempt de tous contaminants adhérents.

Les fournisseurs de services qui exigent que les membres de leur personnel exposent leurs mains nues aux liquides de dégivrage / d'antigivrage, comme c'est le cas lors d'une inspection tactile, doivent déterminer des procédures dans le but de les protéger des effets possibles à long terme d'une exposition à ces types de liquide.

L'inspection tactile devrait être accomplie de façon symétrique.

L'inspection tactile constitue une bonne méthode pour détecter la glace transparente sur les surfaces critiques de l'aéronef à la fois avant et après le dégivrage.

Sur les surfaces déjà accessibles, comme le bord d'attaque, il est possible de procéder à une inspection tactile sans que les opérations de dégivrage soient trop perturbées. D'autres surfaces de l'aéronef peuvent représenter un véritable défi lorsqu'il s'agit d'inspection.

c) Détecteurs de contamination

Comme solution au problème des surfaces difficiles à atteindre, il est possible d'utiliser un détecteur pour effectuer l'inspection tactile. Cette procédure doit être exécutée pour permettre d'obtenir des résultats fiables.

La vérification physique s'effectue à l'aide d'un détecteur de glace que l'on promène en un mouvement de va-et-vient sur la surface. Si la surface de l'aile a un revêtement consistant, soit rugueux ou glissant, il se peut qu'il y ait de la glace et que le dégivrage soit nécessaire.

Au fur et à mesure que le détecteur est promené en mouvement de va-et-vient sur la zone d'inspection, il s'ensuivra une diminution de la résistance du détecteur au mouvement. Cela est dû au fait que la friction est moins grande sur la surface de l'aile. En présence de la glace, le détecteur de glace glissera aisément sur toute la surface.

**NOTA : Il faut cependant prendre garde lorsqu'on utilise le détecteur de contamination de s'assurer qu'aucun dommage n'est causé à l'aéronef.**

### 11.2.3.5 Dispositifs d'extrémité d'aile identifiée comme surfaces critiques

Les dispositifs d'extrémité d'aile ont plusieurs noms, y compris ailettes de bout d'aile, extensions de bord d'attaque, sharklets ou raked wingtips. Les lignes directrices suivantes s'appliquent à ces dispositifs.

- a) Sans split scimitars ou extensions de bord d'attaque (Ailettes de bout d'aile, Sharklets, etc.) : Ces dispositifs doivent être certifiés libres de contamination de givre dans le cadre de l'inspection préalable au décollage. Les pratiques en vigueur comprennent un balayage visuel ou l'utilisation d'une surface représentative approuvée, tel que spécifié au programme de dégivrage au sol de l'exploitant, approuvé par TC.
- b) Avec split scimitars, extensions de bord d'attaque ou dispositifs semblables : Un dispositif d'extrémité d'aile nouvellement introduit, l'extension de bord d'attaque, fait partie du split scimitar. L'extension de bord d'attaque est installée à l'extérieur de la partie verticale du dispositif d'extrémité d'aile et se prolonge vers le bas. Elle ne peut donc pas être observée de l'intérieur de l'aéronef. Les fabricants peuvent qualifier de surface représentative la surface intérieure supérieure de l'élément vertical du dispositif d'extrémité d'aile afin d'assurer l'absence de contamination gelée. Les procédures prescrites d'antigivrage exigent que cette surface intérieure soit d'abord dégivrée à sa partie supérieure en allant vers le bas. L'extension de bord d'attaque est dégivrée après l'application sur la surface interne. Un balayage visuel de la surface représentative de la surface désignée (la surface intérieure supérieure de l'élément vertical des deux extrémités d'aile) est requis avant le décollage lors de l'inspection préalable au décollage. Le présent paragraphe ne s'applique qu'aux aéronefs équipés de dispositifs d'extrémité d'aile split scimitar. Ces lignes directrices seront révisées à mesure que de nouveaux types d'extrémités d'ailes deviendront disponibles.

- c) Dispositifs d'extrémité d'aile de Boeing actuellement utilisés sur le B737 (y compris les dispositifs d'extrémité d'aile avec des éléments split scimitar), le B747, le B757, le B767 et le MD11 : Boeing a démontré que ces dispositifs d'extrémité d'aile ne nécessitent pas d'inspection visuelle dans le cadre de l'inspection préalable au décollage si un dégivrage complet des surfaces de ces dispositifs d'extrémité d'aile est fait durant la procédure de dégivrage de l'aéronef. Suite à la procédure de dégivrage du dispositif d'extrémité d'aile, aucune autre mesure n'est requise pour le dispositif d'extrémité d'aile, pourvu que la durée d'efficacité prescrite n'expire pas avant le départ. À l'expiration de la durée d'efficacité prescrite avant le départ, une inspection de contamination préalable au décollage doit être faite. Cette inspection doit comprendre une inspection visuelle du dispositif d'extrémité d'aile et, si de la contamination gelée est décelée, l'aéronef doit retourner pour une procédure appropriée de dégivrage et d'antigivrage avant le départ.

#### 11.2.4 Inspection de contamination avant le décollage

L'inspection avant le décollage doit être effectuée peu avant que l'aéronef roule vers la piste en service pour entamer son décollage ou avant que le pilote entame la course au décollage; elle constitue la confirmation finale pour le pilote que l'aéronef est exempt de contaminants gelés. Les composants qui peuvent faire l'objet d'inspection varient selon la configuration de l'aéronef, laquelle peut en obstruer la visibilité à partir du poste de pilotage et/ou de la cabine. Le pilote peut avoir besoin de l'aide du personnel au sol formé et qualifié pour effectuer l'inspection de contamination avant le décollage. Il faut également procéder à une inspection tactile, en plus d'une inspection visuelle, des ailes de l'aéronef.

Les procédures à suivre, les surfaces à inspecter et les mesures à prendre par le pilote sont toutes détaillées dans l'GIP, lorsqu'un tel programme est exigé (l'GIP est obligatoire pour les exploitants assujettis à la sous-partie 705 du RAC).

**NOTA : En tout temps, cette inspection de contamination avant le décollage doit être effectuée à l'extérieur de l'aéronef si l'exploitant n'utilise pas de liquides ADF / AAF et leurs lignes directrices sur les durées d'efficacité respectives.**

##### 11.2.4.1 Inspection immédiatement avant le décollage

L'interprétation de Transports Canada du passage « inspecté immédiatement avant le décollage », dans le contexte du givrage au sol, est que l'inspection doit être effectuée cinq minutes avant le début de la course au décollage.

L'essai des liquides a montré que cette procédure ne doit pas être appliquée aux liquides de type I. Les liquides de type I ont des durées d'efficacité très courtes et ils perdent subitement leur efficacité. Il est donc considéré imprudent d'appliquer cette procédure aux liquides de type I. Cette procédure ne doit être utilisée que pour les liquides d'antigivrage des types II, III et IV, et ce, seulement si la durée d'efficacité minimale pertinente égale ou dépasse 20 minutes.

Une fois effectuée l'inspection visant à déceler de la contamination, s'il n'est pas possible de décoller dans les cinq minutes qui suivent, l'avion doit retourner au poste de dégivrage / d'antigivrage. Il n'est pas jugé prudent d'effectuer d'autres inspections ou d'accorder des prolongations.

## 11.2.5 Surfaces représentatives

### 11.2.5.1 Fonction des surfaces représentative

Particulièrement dans le cas des gros porteurs où les parties très limitées de l'aéronef pouvant être clairement observées de l'intérieur de l'aéronef peuvent servir de référence pour déterminer si les surfaces critiques sont contaminées ou non dans des conditions de givrage au sol.

- a) Les surfaces représentatives ont pour but de servir d'outil pour évaluer la partie contaminée des surfaces critiques de l'aéronef après l'application des liquides de dégivrage et d'antigivrage pour nettoyer l'aéronef et ainsi le protéger de la précipitation verglaçante dans des conditions de givrage au sol.
- b) Une surface représentative d'un aéronef est une zone de l'aéronef pouvant être facilement et clairement observé par les membres d'équipage de l'intérieur de l'aéronef et qui sert de référence afin de déterminer si les surfaces critiques sont contaminées ou non. En déterminant l'état de la surface représentative, on peut s'attendre à ce que d'autres surfaces critiques soient également dans le même état (ou en meilleur état).
- c) Avant le décollage, le CdB doit effectuer une vérification visuelle des surfaces représentatives pour s'assurer qu'il n'y a pas de contamination à cette étape du vol, selon les exigences du programme approuvé de dégivrage au sol. S'il n'y a pas de contamination, l'aéronef peut entamer le décollage, autrement il doit être dégivré à nouveau.

### 11.2.5.2 Lignes directrices sur l'approbation des surfaces représentatives

- a) Le choix des surfaces représentatives doit d'abord être fait selon les recommandations du constructeur de l'aéronef.
- b) L'expérience opérationnelle et autre expérience pertinente peuvent s'avérer utiles dans le choix d'une surface représentative. Cela est particulièrement valable lorsque le constructeur de l'aéronef n'a pas fourni de directives quant au choix à faire.
- c) Les surfaces représentatives seront normalement situées sur une surface critique de l'aéronef.
- d) La surface choisie ne doit pas être chauffée.
- e) La surface doit pouvoir être observée clairement et se trouver suffisamment près pour permettre à l'observateur d'évaluer si elle est exempte de toute contamination. La partie de la surface représentative et l'endroit à l'intérieur de l'aéronef à partir duquel la partie sera inspectée doivent être précisés pour chaque type d'aéronef. Ces renseignements doivent être clairs et précis.
- f) S'il est impossible de voir la surface correctement dans quelque condition météorologique ou d'éclairage que ce soit, des restrictions à ce sujet doivent être clairement identifiées. Il convient de déterminer comme surfaces représentatives des parties qui peuvent être éclairées par les systèmes d'éclairage externes de l'aéronef.
- g) Dans certains cas, la présence de couleurs contrastantes peut s'avérer utile afin de permettre de repérer visuellement la présence de contamination. Si une surface ne présente pas de contrastes, il peut être nécessaire de prendre une partie de la surface en utilisant des couleurs contrastantes pour aider l'équipage de conduite à mieux repérer la partie à inspecter.

- h) La surface représentative ne doit pas se trouver dans une partie où le liquide a tendance à stagner durant les procédures d'antigivrage. Ce liquide stagnant masquerait l'état réel de la zone représentative des surfaces critiques de l'aéronef.
- i) Les surfaces représentatives doivent être déterminées pour les deux côtés de l'aéronef dans l'éventualité où les conditions météorologiques et le régime des vents seraient tels que de la contamination pourrait se former davantage sur l'un des deux côtés de l'aéronef.
- j) Les surfaces représentatives pouvant être clairement observées par l'équipe de conduite de l'intérieur de l'aéronef peuvent servir de référence pour évaluer si les surfaces critiques sont contaminées ou non.
- k) Des recherches ont démontré que les liquides perdaient leur efficacité dans les parties situées à la corde moyenne de l'aile en dernier. Par conséquent, qu'elles soient peintes ou non, les parties situées à la corde moyenne de l'aile et ayant servi jusque-là à vérifier l'état des liquides ne conviennent pas à vérifier si ces derniers sont encore efficaces, et elles ne devraient plus servir de surfaces représentatives exclusives. Les parties des bords d'attaque et de fuite doivent être incluses.
- l) Au moment des inspections de contamination avant le décollage, il convient de s'attarder à la partie du bord d'attaque ainsi qu'à celle du bord de fuite de l'aile. Selon la configuration de l'aéronef, les déporteurs d'aile peuvent également servir à évaluer l'état des liquides.

### 11.2.5.3 Lignes directrices sur l'utilisation des surfaces représentatives

- a) Le GIP sol de l'exploitant doit préciser la formation que doit recevoir le personnel au sol et l'équipage de conduite en ce qui a trait au but, aux procédures et aux limites relativement aux surfaces représentatives. La formation sur les procédures d'évaluation à suivre pour déterminer si l'application du liquide a été réussie ou non doit également être précisée dans le programme.
- b) Cette technique peut être utilisée lorsque le constructeur de l'aéronef a déterminé les surfaces représentatives de l'aéronef qui peuvent être facilement et clairement observées par les membres d'équipage au cours des opérations de jour et de nuit, et qui servent de référence afin de déterminer si les surfaces critiques sont contaminées ou non.
- c) Les surfaces représentatives ne sont pas particulièrement efficaces dans des conditions où la glace transparente se forme sur les surfaces critiques de l'aéronef. La glace transparente est difficile à déceler dans des conditions d'éclairage favorables à l'extérieur de l'aéronef. Il peut alors être nécessaire d'utiliser d'autres procédures propres au type d'aéronef, comme les inspections tactiles.
- d) D'autres surfaces pouvant être observées de l'intérieur de l'aéronef doivent également être observées, dans la mesure du possible, en plus des surfaces représentatives. Par exemple, dans des conditions d'éclairage très favorables, il peut être possible d'inspecter l'extrados de l'aile en plus de la surface représentative.
- e) Dans le cas des gros porteurs, lorsqu'il est nécessaire que le pilote quitte le poste de pilotage pour effectuer l'inspection de contamination avant le décollage, cela peut entraîner des erreurs sous le « passage en revue des listes de vérification ». Le préposé au plan de dégivrage au sol doit, par conséquent, préciser à quel moment l'inspection doit s'effectuer afin de minimiser le risque d'une telle perturbation.
- f) Les membres d'équipage doivent être informés qu'ils ne peuvent effectuer une inspection de contamination des surfaces représentatives dans des conditions météorologiques défavorables et des conditions d'éclairage tout aussi défavorables. La présence de contaminants sur les hublots de la cabine ou du poste de pilotage peut aussi empêcher

d'observer correctement les surfaces représentatives. Dans de telles conditions, il est prudent d'effectuer une inspection à l'extérieur, de retourner au poste de dégivrage et d'antigivrage ou de retarder le vol jusqu'à ce que les conditions s'améliorent et qu'il soit possible d'entamer un décollage en toute sécurité.

## CHAPITRE 12 Problèmes opérationnels

### 12.1 Conditions météorologiques

La présente section du document porte sur les conditions météorologiques habituelles existantes durant les opérations dans des conditions de givrage au sol des aéronefs. Les valeurs des cellules individuelles du tableau de durée d'efficacité sont limitées à 2 heures pour toutes les sortes de précipitation, sauf dans les conditions de brouillard verglaçant, brume verglaçante, ou cristaux de glace où elles sont limitées à 4 heures.

#### 12.1.1 Conditions de pluie verglaçante

Les durées d'efficacité des liquides d'antigivrage d'aéronefs n'ont pas été évaluées dans des conditions de pluie verglaçante modérée et forte.

Les aéronefs n'ont pas été homologués pour voler dans des conditions de pluie verglaçante. Il n'est pas certain qu'ils soient en mesure de poursuivre un vol en toute sécurité dans de telles conditions.

On doit, dans la mesure du possible, éviter d'utiliser un aéronef dans des conditions de pluie verglaçante.

#### 12.1.2 Conditions de granules de glace

Des lignes directrices sur les durées d'efficacité n'ont pas été évaluées pour les granules de glace, car on n'a pas encore élaboré ni inclus dans les normes d'essai SAE, de protocole officiel de test de granules de glace et on n'a pas non plus identifié de critères visuels de défaillance dans des conditions de granules de glace.

Cependant, les équipes de recherche de la FAA et de Transports Canada ont conjointement effectué des recherches approfondies sur les granules de glace. Ces recherches étaient constituées de tests détaillés en chambre climatique, en tunnel aérodynamique et avec des aéronefs, dans des conditions de granules de glace (intensité modérée et forte) et dans des conditions de granules de glace mêlés d'autres types de précipitation. Les résultats de ces recherches servent de base à l'établissement de marges de tolérance pour les opérations dans des conditions de granules de glace d'intensité modérée et forte, ainsi que de marges de tolérance pour les opérations dans des conditions de granules de glace mêlés d'autres types de précipitation.

#### 12.1.3 Conditions de neige

Cellules de la colonne relative à la neige dans les lignes directrices sur les durées d'efficacité

- a) Lors de chutes de neige variables, se servir de la durée la plus sûre du tableau des durées d'efficacité, soit la durée la plus courte.

- b) La capacité de tolérance des liquides antigivrants dans des conditions de forte neige n'a pas été évaluée; par conséquent, les durées d'efficacité dans des conditions de forte neige n'ont pas été établies.
- c) Par forte chute de neige persistante, il faut suspendre les opérations; les durées d'efficacité sont extrêmement courtes, et l'inspection des surfaces ne peut garantir la sécurité.
- d) Un liquide de type I est particulièrement vulnérable à la dégradation rapide et il ne doit par conséquent pas servir de liquide d'antigivrage par forte chute de neige.

#### **12.1.4 Effets du vent**

Si un avion est pris dans de forts vents et qu'il y a de la poudrerie au sol, il se peut que des parties à l'abri de tout écoulement aérodynamique soient contaminées par la neige. Il peut s'avérer difficile de déceler une telle situation en s'aidant des techniques normales d'inspection de dégivrage et/ou d'antigivrage. Dans de telles circonstances, il est recommandé de procéder à des inspections supplémentaires bien précises. Il sera peut-être nécessaire de sortir les dispositifs hypersustentateurs pour procéder à pareille inspection.

#### **12.1.5 Bruine verglaçante.**

Les liquides offrent une plus grande protection contre la bruine verglaçante que contre la pluie verglaçante, mais il faut être tout aussi prudent.

De forts vents ou des vitesses de roulage élevées peuvent augmenter l'intensité des précipitations pour la bruine verglaçante. Cette bruine peut aussi être très légère, au point d'être à peu près imperceptible.

#### **12.1.6 Neige sèche et froide (ou cristaux de glace) tombant sur une aile sèche et froide**

Il arrive parfois que de la neige sèche et froide ou des cristaux de glace tombent sur l'aile froide d'un avion. Souvent, le vent fait tourbillonner la neige ou les cristaux de glace et la chasse de l'aile, et il est alors évident que la neige (ou les cristaux de glace) n'adhère pas à la surface de l'aile. Dans de telles circonstances, l'application de liquide de dégivrage et/ou d'antigivrage sur l'aile de l'avion va avoir pour résultat de faire coller la neige (ou les cristaux de glace) au liquide. Si de telles conditions opérationnelles se produisent, il ne serait peut-être pas judicieux d'appliquer des liquides sur l'aile.

Toutefois, toute accumulation de neige (ou cristaux de glace) à un endroit ou à un autre de l'aile doit être enlevée avant le décollage. Il ne faut jamais supposer qu'une accumulation de neige (ou cristaux de glace) va être « soufflée » au décollage. Par exemple, l'avitaillement avec du carburant plus chaud que la température de la surface de l'aile peut permettre l'adhésion aux surfaces de l'aile de contaminants qui étaient autrement non adhésifs.

#### **12.1.7 Givre**

Le givre se produit fréquemment lors d'opérations hivernales. Le givre dû au refroidissement par rayonnement consiste en une mince couche blanche uniforme de texture cristalline fine qui se forme sur les surfaces exposées et sous le point de congélation, en général au cours de nuits calmes et sans nuages, alors que l'air à la surface approche du point de saturation. Lorsque le givre est suffisamment

mince pour que l'on puisse distinguer sous lui, les caractéristiques de la surface telles que les traits de peinture, le marquage et le lettrage, on le nomme souvent gelée blanche. Le givre peut également se former sur les surfaces inférieures et supérieures de l'aile en raison du carburant imprégné de froid. Le givre semble n'être qu'un contaminant mineur et, par conséquent, ne présente pas les mêmes signes de danger que les autres types de contaminants comme la neige ou la glace. Cependant, le givre est une menace insidieuse à la sécurité des opérations aériennes parce qu'il adhère toujours à la surface des aéronefs, qu'il est rugueux et qu'il cause une dégradation importante de la portance et une augmentation de la traînée.

#### **12.1.7.1 Givre Actif**

Le givrage actif désigne une condition de formation de givre. Durant des conditions de givrage actif, le givre se forme sur une surface non protégée ou se forme à nouveau sur une surface protégée de liquide de dégivrage ou d'antigivrage lorsque la durée de protection a pris fin.

Le givre se forme lorsque la température des surfaces exposées descend sous la température de l'air extérieur (OAT) jusqu'au point de gelée blanche (et non pas le point de rosée) ou au-dessous. Les mécanismes de refroidissement comprennent :

1. Le refroidissement par rayonnement; ou
2. Le refroidissement par conduction (en raison du carburant imprégné de froid).

Si la température de la surface exposée est égale au point de gelée blanche ou au-dessous celle-ci commencera à s'accumuler à la surface. Une fois formé, le givre résiduel accumulé peut demeurer après la phase de givrage actif si la température de la surface exposée reste au-dessous du point de congélation.

#### **12.1.7.2 Point de rosée et point de gelée blanche**

Le point de rosée est la température, à une pression donnée, à laquelle l'air doit être refroidi pour qu'il devienne saturé. Le point de rosée peut être atteint au-dessous ou au-dessus de 0°C.

Le point de gelée blanche est la température, à 0°C (32°F) ou au-dessous, à laquelle l'humidité de l'air se déposera sous forme d'une couche de givre sur une surface exposée. Le point de gelée blanche se situe entre l'OAT et le point de rosée.

Le METAR ne donne pas le point de gelée blanche, mais il donne le point de rosée. Le point de gelée blanche est plus élevé (plus chaud) que le point de rosée pour une humidité donnée de l'air. Le point de gelée blanche et le point de rosée sont les mêmes à 0°C; lorsque le point de rosée est -40°C, le point de gelée blanche est de 3,2°C plus chaud (-36,8°C). Le tableau qui suit illustre d'autres exemples de la corrélation entre le point de rosée et le point de gelée blanche.

Température du point de rosée (°C)	Température du point de gelée blanche (°C)
0	0.0
-5	-4.4
-10	-8.9
-15	-13.5
-20	-18.0
-25	-22.7
-30	-27.3
-35	-32.1
-40	-36.8

### 12.1.7.3 Refroidissement par rayonnement

En règle générale, le refroidissement par rayonnement se produit dans des conditions de ciel dégagé (p.ex. SKC, high FEW ou high SCT), de vent faible (p.ex. moins de 10 noeuds) et de faible luminosité (p.ex. à l'ombre, la nuit ou avec un soleil obscurci ou bas). Ces conditions font refroidir les températures des surfaces exposées au-dessous de la température de l'air extérieur. Le givrage actif se produit lorsque la température de la surface exposée a atteint le point de gelée blanche ou au-dessous.

La texture et la composition de certaines surfaces pourraient être plus sensibles au refroidissement par rayonnement et par conséquent, différentes parties de l'aéronef pourraient commencer à accumuler du givre à des moments différents. Le refroidissement par rayonnement peut faire refroidir une surface exposée jusqu'à plusieurs degrés sous la température de l'air extérieur, ce qui veut dire que le givre peut se former sur une surface exposée à une température de l'air extérieur de plusieurs degrés au-dessus de 0°C.

Le temps de formation de givre peut varier de quelques minutes à quelques heures dépendamment des conditions. Il s'ensuit qu'une surface qui semble libre de givre à l'inspection peut être contaminée plus tard. On recommande une inspection des surfaces critiques le plus près possible de l'heure du départ lorsque les conditions sont favorables à la formation de givrage actif.

### 12.1.7.4 Refroidissement dû au carburant imprégné de froid

Le refroidissement dû au carburant imprégné de froid provient du refroidissement par conduction causée par du carburant très froid à bord à la destination ou par le ravitaillement avec du carburant qui peut être plus froid que la température de l'air extérieur. Les conditions de carburant imprégné de froid varient énormément et par conséquent, seules les lectures de température prises directement sur la surface sont précises, bien qu'elles ne soient pas disponibles à la plupart des stations. La température du carburant ne prédit pas les conditions de carburant imprégné de froid, mais elle peut donner un premier indice, surtout durant la période entre l'atterrissage et le ravitaillement. La présence de givre sous l'aile est un bon signe de conditions de carburant imprégné de froid.

Dans les situations extrêmes, l'imprégnation de froid du carburant pourrait réduire la température de la surface au-dessous de la température minimale d'utilisation opérationnelle (LOUT) du liquide et

entraîner une dégradation de la performance aérodynamique en raison du gel du liquide ou de son incapacité à s'écouler adéquatement de la surface traitée. On ne recommande pas l'application du fluide dans un tel scénario.

#### **12.1.7.5 Effets combinés des refroidissements par rayonnement et dû au carburant imprégné de froid**

Les effets combinés des refroidissements par rayonnement et dû au carburant imprégné de froid peuvent causer des réductions des durées d'efficacité contre le givrage actif. Cette situation s'applique particulièrement aux durées d'efficacité des liquides de type I parce qu'elles sont plus courtes; on devrait donc prendre en considération l'utilisation d'un liquide plus dense.

#### **12.1.7.6 Dégivrage et antigivrage dans des conditions de givrage actif**

Du givre qui se forme à nouveau après avoir été enlevé est un signe de givrage actif. Une protection antigivrage est requise durant le givrage actif et les opérations devraient être menées en conformité avec le guide des durées d'efficacité et les procédures d'application associées quant à la quantité de liquide et à la température. Dans des conditions de givre actif, les applications de liquide de type I par pulvérisation ou épandage pourraient ne pas donner une chaleur ou une quantité de liquide adéquate pour l'application des durées d'efficacité.

Le dégivrage seul est insuffisant et dans des conditions de givrage actif. Une couche d'antigivrage préventif est requise une fois le givre enlevé.

#### **12.1.7.7 Durées d'efficacité des liquides dans des conditions de givrage actif**

La durée d'efficacité des liquides dans des conditions de givrage actif est différente des durées d'efficacité sous d'autres conditions parce qu'elle comprend une allocation pour les différences de température (généralement de 6 à 8°C) entre la température de l'air extérieur et la température de la surface exposée, en raison du refroidissement par rayonnement. En conséquence de cette allocation, la température de l'air extérieur devrait être utilisée pour déterminer la durée d'efficacité appropriée au givrage actif.

**NOTA : Les changements de température ambiante durant les durées d'efficacité plus longues contre le givre peuvent être importants ; la durée d'efficacité appropriée à utiliser est celle qui s'applique à la température extérieure la plus froide qui s'est produite durant la période entre l'application de liquide de dégivrage ou d'antigivrage et le décollage.**

**NOTA : Dans le cas de givrage actif, les durées d'efficacité peuvent être réduites par les effets combinés de refroidissement ou par un refroidissement extrême de la surface. Dans les cas extrêmes, la température de la surface pourrait être au-dessous de la LOUT du liquide et entraîner une dégradation de la performance aérodynamique en raison du gel du liquide ou de son incapacité à s'écouler adéquatement de la surface traitée. On ne recommande pas l'application du fluide dans un tel scénario.**

### **12.1.7.8 Givre sur inférieure ou supérieure de l'aile**

Le paragraphe 602.11(3) du RAC stipule : «Malgré le paragraphe (2), il est permis d'effectuer le décollage d'un aéronef lorsque, à cause de carburant imprégné de froid, du givre adhère à la partie inférieure ou supérieure, ou les deux, des ailes, si le décollage est effectué conformément aux instructions du constructeur pour le décollage dans de telles circonstances.»

### **12.1.7.9 Givre sur le fuselage**

Malgré l'exigence selon laquelle toute contamination adhérant aux surfaces critiques doit être enlevée, il est acceptable pour les avions dont les moteurs sont montés à l'arrière du fuselage de décoller en présence de gelée blanche adhérente à la surface supérieure du fuselage si c'est la seule contamination présente, étant entendu que tous les événements et les orifices sont bien dégagés. Il faut contacter le constructeur pour plus de détails.

### **12.1.8 Pluie**

#### **12.1.8.1 Pluie sur une aile imprégnée de froid**

L'imprégnation par le froid provient souvent du transport de carburant dans une aile-réservoir pendant une période prolongée à haute altitude; il s'ensuit souvent que l'avion arrive à l'aéroport les ailes à une température inférieure au point de congélation. S'il y a de la pluie ou temps chaud et humide à l'aéroport de destination, du givre a tendance à se former sur l'extrados de l'aile. Il pourrait aussi y avoir une accumulation de glace dans les parties froides de l'aile. De plus, il pourrait y avoir une quantité non négligeable de givre ou de glace qui se soit formée sur l'intrados. Dans ces conditions, il faut faire des vérifications soigneuses parce que la glace ainsi formée est souvent difficile à déceler; l'aile pourrait ne sembler que mouillée.

### **12.1.9 Grêle et petite grêle**

Les conditions météorologiques « grêle » et « petite grêle » sont différentes. La grêle est une condition plus intense pour laquelle il n'y a pas de durées d'efficacité. La petite grêle est une condition plus légère, l'équivalent météorologique de granules de glace, pour laquelle des marges de tolérance sont données.

#### **12.1.10 Grêle, grêle fine, grésil ou granules de glace, neige en grains et neige roulée (Codes METAR GS, GR, PL, SHGS, SG)**

L'Organisation météorologique mondiale (OMM) énonce que le code METAR GS est utilisé pour deux conditions météorologiques, la « neige roulée » et la « petite grêle ». Des durées d'efficacité et marges de tolérance distinctes s'appliquent aux deux conditions météorologiques. S'il s'agit de neige roulée, les durées d'efficacité de neige s'appliquent. S'il s'agit de petite grêle, les marges de tolérance pour les granules de glace et la petite grêle s'appliquent. De plus, les marges de tolérance de la neige roulée et la petite grêle s'appliquent si la détermination de la condition météorologique prédominante entre « granules de glace » et « petite grêle » n'est possible, car celles sont plus restrictives que les durées d'efficacité applicables à la neige. Ceci est résumé dans le tableau suivant:

Conditions météorologiques	Durées d'efficacité / marges de tolérance
Granules de glace	Durées d'efficacité de neige
Neige en grains	Durées d'efficacité de neige
Granules de glace	Marges de tolérance de granules de glace (et petite grêle)
Petite grêle	Marges de tolérance de granules de glace (et petite grêle)
Grêle	Aucune durée d'efficacité ou marge de tolérance

La façon dont certains de ces types de précipitations sont rapportés par le METAR varie selon le pays. Différentes durées d'efficacité / marges de tolérance peuvent s'appliquer lorsque le même code METAR est déclaré dans différents pays. Les tableaux ci-dessous indiquent les durées d'efficacité ou les marges de tolérance appropriées à utiliser avec les codes METAR GS, GR, PL, SHGS et SG lorsqu'elles sont déclarées soit au Canada, aux États-Unis ou dans un autre pays

CANADA		
Rapport METAR	Conditions météorologiques	Durées d'efficacité / marges de tolérance applicables
SG	Neige en grains	Durées d'efficacité de neige
GS	s. o. (GS n'est jamais rapporté seule)	s. o.
SHGS sans remarques	Averse de neige roulée	Durées d'efficacité de neige
SHGS avec remarques indiquant le diamètre de la grêle	Petite grêle	Marges de tolérance de granules de glace (et petite grêle)
TSGS sans remarques	Neige roulée avec orage	Durées d'efficacité de neige
TSGS avec remarques indiquant le diamètre de la grêle	Petite grêle avec orage	Marges de tolérance de granules de glace (et petite grêle)
PL	Granules de glace	Marges de tolérance de granules de glace (et petite grêle)
GR	Grêle	Aucune durée d'efficacité ou marge de tolérance

ÉTATS-UNIS		
Rapport METAR	Conditions météorologiques	Durées d'efficacité / marges de tolérance applicables
SG	Neige en grains	Durées d'efficacité de neige
GS	Neige roulée	Durées d'efficacité de neige
SHGS	Averse de neige roulée	Durées d'efficacité de neige
PL	Granules de glace	Marges de tolérance de granules de glace (et petite grêle)
GR avec remarques "moins que 1/4"	Petite grêle	Marges de tolérance de granules de glace (et petite grêle)
GR avec remarques "plus que 1/4"	Grêle	Aucune durée d'efficacité ou marge de tolérance

RESTE DU MONDE		
Rapport METAR	Conditions météorologiques	Durées d'efficacité / marges de tolérance applicables
SG	Neige en grains	Durées d'efficacité de neige
GS or SHGS	Neige roulée ou petite grêle	Marges de tolérance de granules de glace (et petite grêle)*
GR	Grêle	Aucune durée d'efficacité ou marge de tolérance
PL	Granules de glace	Marges de tolérance de granules de glace (et petite grêle)

*\*Les durées d'efficacité de neige peuvent être utilisées si l'information supplémentaire fournie avec le METAR indique clairement que la condition météorologique est favorable à la neige roulée et non à la petite grêle.*

Bien que la plupart des pays, y compris les États-Unis et le Canada, ne signalent pas une intensité avec la petite grêle, certains pays le font (p. ex. le Japon). Si aucun code d'intensité (+ ou -) n'est rapporté avec la petite grêle, on suppose que l'intensité est modérée et que les marges de tolérance de granules de glace modérées s'appliquent. Si un code d'intensité (+ ou -) est signalé avec la petite grêle, l'intensité peut être utilisée pour déterminer les marges de tolérance de granules de glace applicables. (Notez que cette logique s'applique également lorsque l'on signale une petite grêle mélangée à une autre condition de précipitation.) Des exemples sont fournis ci-dessous:

Conditions météorologiques	Durées d'efficacité / marges de tolérance applicables	Exemples	
		Conditions météorologiques	Durées d'efficacité / marges de tolérance applicables
Petite grêle rapporté <u>sans</u> intensité	Granules de glace modérées (ou petite grêle)	Petite grêle sans intensité	Granules de glace modérées (ou petite grêle)
		Petite grêle avec averses sans intensité	Granules de glace modérées (ou petite grêle) mêlées de pluie
Petite grêle rapporté avec intensité faible (-)	Granules de glace faibles	Petite grêle mêlée intensité faible	Granules de glace faibles
		Petite grêle avec intensité faible mêlée de pluie	Granules de glace faibles mêlées de pluie
Petite grêle rapporté avec intensité forte (+)	Aucune marge de tolérance de granules de glace (et petite grêle) (aucune marge de tolérance pour des conditions fortes)		

### 12.1.11 Brouillard verglaçant, brume verglaçante, ou cristaux de glace

La condition de brouillard verglaçant est mieux confirmée par l'observation. S'il y a accumulation dans la zone de dégivrage, alors la condition est active et l'accumulation de brouillard verglaçant aura tendance à augmenter avec l'augmentation de la vitesse du vent. La moindre accumulation se produit durant l'absence de vent. Le taux de dépôt mesuré de brouillard verglaçant à des vitesses de vent de 1 et 2,5 mètres par seconde (m/s) est de 0,2 et 0,5 mm/h (2 et 5 g/dm<sup>2</sup>/h), respectivement. Des accumulations plus importantes sont possibles avec des vitesses de vent plus élevées. Le brouillard verglaçant peut s'accumuler sur les surfaces de l'avion pendant le roulage puisque la vitesse de roulage a un effet similaire à la vitesse du vent. Les durées d'efficacité pour le brouillard verglaçant mixte avec la neige sont fournies dans les directives lignes directrices des durées d'efficacité.

La brume verglaçante n'est jamais signalée par le METAR, mais elle peut se produire lorsque la brume est présente à 0 °C (32 °F) et moins. La brume verglaçante est mieux confirmée par l'observation. La brume signalée seule ou mixte avec des cristaux de glace utilise les durées d'efficacité dans la colonne « Brouillard verglaçant, brume verglaçante, ou cristaux de glace » dans les tableaux de durées d'efficacité. Si le brouillard verglaçant a lieu mixte avec un autre condition de précipitation autre que les cristaux de glace, ces durées d'efficacité ne s'appliquent pas.

En plus d'avoir des durées d'efficacité des cristaux de glace, les lignes directrices permettent l'utilisation de durées d'efficacité lorsque :

- les cristaux de glace sont mixte avec le brouillard verglaçante et la brume
- les cristaux de glace sont mixte avec la neige très légère, neige légère, neige modérée

## **12.2 Nettoyage de composants d'aéronef autres que les « surfaces critiques »**

### **12.2.1 Hublots de cabine**

Dans la mesure du possible, les hublots de cabine doivent être exempts de contaminants. Les hublots sont une partie importante de l'exploitation sûre d'un aéronef. L'équipage de conduite pourrait devoir jeter un coup d'œil aux ailes d'un meilleur endroit à l'intérieur de la cabine pour déterminer si les ailes sont exemptes de contaminants et que l'appareil est sûr pour le décollage.

Dans le cas d'une urgence au sol nécessitant l'évacuation rapide des passagers, le personnel de cabine devra regarder par les hublots pour évaluer la situation et déterminer si les passagers peuvent évacuer en toute sécurité d'un côté ou de l'autre de l'appareil. Dans l'un ou l'autre cas, il est important que les hublots soient dégagés.

Par conséquent, il est prudent de s'assurer que les hublots, surtout ceux utilisés pour les tâches de l'équipage de conduite et du personnel de cabine soient exempts de tout contaminant gelé.

### **12.2.2 Sorties de secours**

Au cours des périodes de bruine verglaçante et de pluie verglaçante en particulier, une importante épaisseur de glace risque de se déposer sur le fuselage d'un aéronef au sol. Un des effets potentiels d'une couche de glace sur tout le fuselage de l'aéronef est que cette glace pourrait gêner l'ouverture des sorties de secours.

Les exploitants doivent tenir compte de cette situation pendant les opérations de dégivrage au sol, surtout lorsque de la bruine verglaçante ou de la pluie verglaçante étaient présentes à l'aéroport pendant que l'appareil y a été stationné pour une période prolongée.

## **12.3 Configuration pendant les procédures de dé/anti-givrage**

Il est important que les exploitants fassent attention à la configuration de leurs aéronefs pendant le dégivrage.

Il se peut que des constructeurs indiquent la configuration à adopter pendant le dégivrage et l'antigivrage. Cependant, si le dé/anti-givrage se fait en configuration lisse, ce qui veut dire que tous les dispositifs hypersustentateurs sont rentrés, l'exploitant doit se demander quelles parties non traitées de l'aile vont être exposées par la suite aux précipitations givrantes, une fois que ces dispositifs auront été sortis.

Les parties situées sous un volet ou un bec de bord d'attaque, si elles n'ont pas été protégées par un liquide d'antigivrage, peuvent se transformer en surfaces critiques contaminées avant le décollage.

Les exploitants doivent envisager ce scénario et il leur faudra éventuellement élaborer des procédures supplémentaires pour s'assurer que leurs aéronefs décollent sans être contaminés.

Voici les deux solutions possibles : ne sortir les becs ou les volets que tout juste avant le décollage; ou sortir ces dispositifs avant le dégivrage ou l'antigivrage de façon à ce que les surfaces situées au-dessous soient traitées. La deuxième option réduira la durée d'efficacité et la marge de tolérance, en raison des angles plus prononcés en configuration de becs/volets déployés.

Le choix préférentiel pourrait être de retarder le déploiement des becs/volets afin d'offrir une protection optimale contre l'accumulation de glace. S'il devient nécessaire d'enlever la contamination des volets/becs, il pourrait être préférable de déployer les becs/volets durant le dégivrage et l'antigivrage et ensuite les rétracter avant de la circulation à la surface. Pour de plus amples renseignements, veuillez consulter le manuel d'exploitation d'aéronefs ou le fabricant de l'aéronef.

Il faudra peut-être apporter des modifications à la formation et aux listes de vérification.

## 12.4 Leçons tirées en ce qui a trait à l'APU

La fabrication d'aéronef et la localisation de l'entrée d'air de l'APU peut entraîner l'entrée de liquides dégivrage et/ou antigivrage lors de forts vents en rafales ou lorsque l'application de liquides est effectuée près de l'entrée d'air d'APU. Du dommage de divers degrés, allant de l'extinction de moteur à une défaillance catastrophique, peut avoir lieu lorsque des liquides de dégivrage / antigivrage entrent dans l'entrée d'air d'APU en fonctionnement. Par exemple, au cours de la saison d'exploitation hivernale 2000/2001, un avion était en train de se dégivrer par vents violents avec moteurs et APU en marche qui a réagi à cet apport additionnel de carburant en augmentant sa vitesse de rotation au-delà des limites de conception. Malgré toutes les précautions prises par l'équipe appliquant les liquides, un peu de liquide est passé dans l'entrée d'air de l'APU ce qui a provoqué l'éclatement du rotor.

Les exploitants et les fournisseurs de services doivent s'assurer que tout le personnel participant à l'application de liquides de dégivrage /antigivrage est bien au courant des consignes lors qu'on applique des liquides près de l'entrée d'air d'APU. Des précautions additionnelles doivent être prises lorsque de forts vents rendent difficile l'application du liquide et envisager de demander à l'équipage de conduite de couper l'APU si l'on croit ne pas pouvoir empêcher les liquides de pénétrer dans l'entrée d'air de l'APU.

## 12.5 Conditions opérationnelles extrêmes

Les conditions opérationnelles extrêmes requièrent souvent des solutions spécifiques. Les opérations hivernales du Nord canadien sont confrontées à des problèmes qui leur sont propres en raison des conditions extrêmes de la météo et de la température qui y sévissent. Nous avons remarqué qu'un certain nombre d'exploitants transportent à bord de leurs aéronefs des liquides de type I d'un poste à l'autre, afin d'en avoir toujours sous la main. Les conteneurs, dans lesquels le liquide est conservé, ressemblent à ceux utilisés le plus souvent pour vaporiser des insecticides dans les jardins. Ce qui permet, dans ce cas, de conserver le liquide à une température ambiante. L'application de ce liquide à une température ambiante à l'aide d'un tel applicateur entraînera une durée d'efficacité limitée du liquide, selon les conditions existantes. Contacter le fabricant de liquide pour en savoir davantage sur son produit.

## 12.6 Questions relevant de la responsabilité du pilote

La responsabilité de s'assurer que l'aéronef décolle en toute sécurité relève, en définitive, de la compétence du commandant de bord; et dans des conditions de givrage au sol, celui-ci doit s'assurer que les surfaces critiques de l'aéronef dont il est aux commandes sont exemptes de contaminants gelés. Il est important cependant que le fournisseur de services comprenne qu'elles sont les exigences spécifiques auxquelles doit se conformer le pilote dans l'exercice de ses fonctions dans des conditions de givrage au sol.

### 12.6.1 Délai d'exécution suffisant

Une méthode efficace et fiable de communication, appropriée au site, permet aux pilotes de faire part de leurs intentions au fournisseur de services, dès qu'ils sont en mesure de le faire. Ils peuvent alors lui fournir des détails sur le type d'aéronef, l'heure d'arrivée prévue (ETA) au poste de contrôle de givrage (si les opérations de dégivrage ne se font pas aux portes d'embarquement); du besoin éventuel d'avoir sur place un groupe électrogène de parc (GPU); de la possibilité d'avoir à arrêter le moteur et du traitement des propulseurs (si l'aéronef en est équipé); du type de traitement pertinent requis, du type de liquide ou des liquides qu'il peut être nécessaire d'utiliser, ou de toutes anomalies propres aux opérations.

Cet échange rapide de renseignements permet à l'équipage de conduite de s'adapter aux problèmes qui peuvent en résulter. À la suite de la rétroaction obtenue du fournisseur de services rapidement mis au courant. Par exemple, s'il s'avérait que le type de liquide à utiliser n'était pas disponible, le pilote serait mieux placé pour revoir ses options et pourrait prendre d'autres dispositions le cas échéant, ce qui, par conséquent, éviterait toute confusion et des retards durant les opérations de dégivrage au sol. Il est toujours préférable de procéder de cette façon plutôt que d'attendre qu'un aéronef se présente au poste de dégivrage et qu'en raison d'un problème dont le pilote n'est pas au courant, il soit impossible de procéder au dégivrage et que l'aéronef doive retourner à la porte d'embarquement. Cela entraîne un retard et cause certains inconvénients aux personnes concernées, notamment les passagers et les équipes de conduite d'autres aéronefs en attente de dégivrage.

Si une équipe de conduite est avertie rapidement des problèmes, comme du fait que d'autres aéronefs connaissent de longues périodes d'attente inhabituelles, le CdB de l'aéronef peut décider de modifier ses plans. Le changement dans les plans peut correspondre à un ajustement du carburant embarqué et impliquer un échange plus intense de communication. Du point de vue de l'aéroport, une telle planification préliminaire peut réduire la congestion, permettre à ce qu'un certain nombre de départs soient effectués à temps et avec succès et garantir que les opérations de dégivrage au sol sont effectuées en toute sécurité.

En résumé, les communications entre le pilote et le fournisseur de services, dès que possible avant que l'aéronef se présente au poste de dégivrage, permettent de s'assurer que les opérations de dégivrage puissent se dérouler de la façon la plus sécuritaire et la plus efficace, tant à la satisfaction de l'équipage de conduite que de l'équipe au sol.

### **12.6.2 Communication sur l'aire de trafic**

Lorsqu'un aéronef est autorisé à se rendre au poste de dégivrage et qu'il a emprunté la voie de circulation, il est important que les équipes de conduite soient rapidement informées de tous les changements qui sont apportés aux opérations de dégivrage, ou des problèmes qui se présentent. Cela peut vouloir dire un avertissement de la part du fournisseur de services les informant d'un équipement inutilisable, des retards avant d'obtenir l'autorisation d'accéder au poste de dégivrage, de toutes conditions dérapées lors des opérations au poste de contrôle de dégivrage. Le plus tôt les pilotes reçoivent cette rétroaction, le plus tôt ils peuvent ajuster la situation en conséquence.

Lorsqu'il est nécessaire d'apporter des changements à la radiofréquence au moment où l'aéronef circule en direction du poste de dégivrage, il est primordial que le pilote comprenne bien quand et où s'effectuera le changement de fréquence, afin d'éviter toute confusion. À la suite d'un manque de communication entre le pilote et le fournisseur de services, il se pourrait que l'aéronef ne se présente pas au bon poste de dégivrage, qu'il accède au poste de contrôle de dégivrage de la mauvaise façon ou de façon non sécuritaire. Cela pourrait nuire à l'efficacité et à la sécurité des opérations au complet, tout en compromettant la sécurité du personnel préposé au dégivrage.

Une façon de s'assurer que les renseignements échangés au moment des opérations de dégivrage sont très bien compris par les pilotes concernés est de faire connaître le processus détaillé dans la ou les publication(s) appropriée(s). Des moyens doivent être mis en place afin que les pilotes soient mis rapidement au courant de tous changements apportés aux procédures publiées. De cette façon, les pilotes sauront à quoi s'attendre et ce que l'on attend d'eux durant les opérations normales de dégivrage. En maintenant un lien de communication et en transférant aux pilotes une fréquence fiable, tout changement ou problème survenant à la dernière minute sera moins susceptible d'avoir des répercussions sur l'efficacité opérationnelle et sur la sécurité.

### **12.6.3 Procédures d'accès aux aires de dégivrage**

Les procédures utilisées par le fournisseur de services lors de l'accès d'un aéronef à une aire de dégivrage doivent être bien comprises par les équipes de conduite. Les pilotes des aéronefs qui ont

accès au poste de contrôle de dégivrage doivent avoir reçu des directives clairement définies concernant : le point d'entrée, le tracé au sol à respecter, les points d'attente à l'écart requis, la signification des signaux visuels, les points d'arrêt requis, la procédure des hélices en drapeau, l'utilisation du groupe motopropulseur, et d'autres directives axées sur la sécurité. Certains de ces renseignements sont d'ordre général et s'appliquent aux procédures habituelles relatives à toutes, sinon à la plupart, des opérations de dégivrage au sol. D'autres renseignements concernent le site proprement dit et portent sur les procédures propres à un poste de dégivrage, à un aéroport. Ces directives doivent être intégrées dans les documents opérationnels pertinents et doivent être rendues facilement accessibles aux équipages de conduite.

Lorsque des signaux visuels, comme l'éclairage de sol, les panneaux indicateurs, les signaux manuels sont utilisés, ils doivent être normalisés. Les pilotes doivent savoir exactement de quelle façon se rendre au poste de dégivrage et à quel poste de dégivrage ils ont accès, et les équipes de dégivrage doivent connaître les configurations normalisées qui prévalent à l'installation. La sécurité des opérations dépend des directives clairement exprimées.

L'accès par inadvertance d'un aéronef à un poste de dégivrage pourrait causer des blessures au personnel, et des dommages à l'aéronef, endommager l'équipement au sol, entraîner une perte d'espace entre l'aéronef et les équipes au sol, et causer des dommages à d'autres aéronefs stationnés ou procédant à des manœuvres au poste de contrôle de dégivrage. Lorsque les procédures ne sont pas clairement définies et qu'il y a de la confusion, et qu'en plus les conditions météorologiques sont défavorables, qu'il existe des conditions dérapées et que la visibilité est mauvaise, ce qui se produit habituellement dans les cas d'opérations de dégivrage, il y a un risque accru de possibilité qu'un accident se produise.

Un lien direct de communication entre les commandants de bord des aéronefs et le fournisseur de services peut aider à réduire la possibilité que des erreurs se produisent et à maintenir le débit de traitement efficace des aéronefs.

#### **12.6.4 Établir le lien de communication entre le pilote et le coordonnateur du dégivrage**

Lorsqu'un aéronef est stationné au poste de dégivrage et qu'il s'apprête à recevoir un traitement de dégivrage / d'antigivrage, il est primordial que le CdB de l'aéronef entre en communication avec le coordonnateur du préposé au dégivrage. Ce lien peut être établi par l'entremise de signaux manuels normalisés aux aéroports, là où il n'y a pas de circuit d'interconnexion par câble (casque d'écoute) ou de communication radio, ou être établi par câble ou par radio lorsque ces procédures de communication sont normalisées. Aucun véhicule de dégivrage ne doit s'approcher d'un aéronef et commencer le processus de dégivrage avant que les communications aient été établies.

En résumé, comme c'est le cas dans la plupart des étapes des opérations de vol d'un aéronef, que ce soit au sol ou en vol, il est primordial que les communications soient claires et précises afin d'assurer la sécurité des opérations de dégivrage. Le lien de communication qui est établi entre un pilote qui se prépare à faire dégivrer un aéronef et le coordonnateur du préposé au dégivrage constitue une partie importante du déroulement sécuritaire des opérations.

### 12.6.5 Opérations aux installations centrales de dégivrage

Dans la plupart des cas, les pilotes voudront s'entretenir directement avec l'exploitant des services de dégivrage qui est responsable des opérations; cependant, aux grandes installations centralisées de dégivrage, il peut être nécessaire de désigner un seul contrôleur des opérations. Cet arrangement pris à une installation centrale de dégivrage sera le moyen d'assurer des communications sécuritaires, puisque le risque de malentendu sera atténué entre le pilote et les personnes qui offrent le service. La communication radio directe permet la transmission d'un flux d'informations opérationnelles, et permet l'échange plus rapide de ces informations. Ce facteur est très important lorsque surgissent des situations d'urgence. Par exemple, un pilote qui fait face à un incendie du moteur au cours d'une procédure de dégivrage peut immédiatement avertir les membres de l'équipe de dégivrage et ceux-ci peuvent rapidement prendre les mesures qui s'imposent en cas d'urgence. La difficulté de communiquer efficacement au moyen de signaux manuels ou par l'entremise d'un tiers doit être signalée sans tarder. Il est possible que l'exploitant des services de dégivrage ne soit pas mis au courant du problème qui pourrait avoir des répercussions sur la sécurité de l'équipe de dégivrage et de l'aéronef. L'efficacité d'une évacuation possible des passagers pourrait également être compromise dans le cadre d'un tel scénario.

Lorsqu'un aéronef est stationné au poste de dégivrage et qu'il s'apprête à recevoir un traitement de dégivrage / d'antigivrage, il est primordial que le CdB de l'aéronef entre en communication avec le coordonnateur de l'exploitant des services de dégivrage qui est responsable des opérations. Ce lien peut être établi par l'entremise de signaux manuels normalisés, de circuit d'interconnexion par câble (casque d'écoute), ou établi par radio, lorsque ces procédures de communication sont normalisées. Aucun véhicule de dégivrage ne doit s'approcher d'un aéronef et commencer le processus de dégivrage avant que les communications aient été établies.

Lorsqu'un aéronef est arrivé au point d'accès de l'installation, le contrôle DOIT être transféré des Services de navigation aérienne – contrôle de l'aire de trafic au contrôle du poste de dégivrage. Un lien de communication entre le commandant de bord et le contrôle du poste de dégivrage doit être établi avant que l'aéronef accède à l'aire de dégivrage.

### 12.6.6 Échange de renseignements primordiaux avant l'application du liquide de dégivrage / d'antigivrage

Avant d'entreprendre les opérations de dégivrage / d'antigivrage, il est nécessaire que certains renseignements primordiaux soient échangés et bien compris afin d'assurer que l'aéronef reçoive le traitement approprié, d'une façon sécuritaire et sans complication. Afin de s'assurer que ces critères de base sont respectés, il est important de tenir compte des points suivants avant d'entreprendre les opérations de dégivrage :

#### 12.6.6.1 Régions éloignées :

Entre le coordonnateur du dégivrage et le commandant de bord :

- a) confirmation que les freins sont serrés et que l'aéronef est configuré correctement en fonction du type de dégivrage devant être effectué (p. ex., moteurs au ralenti, hélices en drapeau, systèmes de circuit correctement purgés, etc.;
- b) confirmation de la méthodologie de dégivrage / d'antigivrage devant être utilisée;
- c) communication d'avertissements ou de renseignements consultatifs de dernière minute jugés pertinents aux opérations imminentes de dégivrage / d'antigivrage;
- d) confirmation du type de liquide(s) devant être appliqué sur l'aéronef;
- e) confirmation du taux de mélange de liquides, le cas échéant;
- f) communication d'avertissements de toute dernière minute ou renseignements consultatifs jugés pertinents à l'opération imminente de dégivrage / d'antigivrage;
- g) confirmation par l'exploitant des services de dégivrage au commandant de bord que les opérations de dégivrage / d'antigivrage sont sur le point de commencer;
- h) consignation de l'heure à laquelle l'application de liquide antigivrage a débuté; cette information est nécessaire au commandant de bord pour lui permettre de prendre note du début de la durée d'efficacité; le fournisseur de services doit consigner l'heure et en informer le commandant de bord.

#### 12.6.6.2 Installation centrale de dégivrage :

Entre le poste de dégivrage et le commandant de bord :

- a) confirmation que les freins sont serrés et que l'aéronef est configuré correctement en fonction du type de dégivrage devant être effectué (p. ex., moteurs au ralenti, hélices en drapeau, systèmes de circuit purgés, etc.;
- b) confirmation de la méthodologie de dégivrage / d'antigivrage devant être utilisée;
- c) communication d'avertissements ou de renseignements consultatifs de toute dernière minute jugés pertinents aux opérations imminentes de dégivrage / d'antigivrage;
- d) confirmation que les opérations de dégivrage / d'antigivrage sont sur le point de débuter;
- e) confirmation du taux de mélange de liquides, le cas échéant;
- f) communication d'avertissements ou de renseignements consultatifs de toute dernière minute jugés pertinents aux opérations imminentes de dégivrage / d'antigivrage;
- g) confirmation par l'exploitant des services de dégivrage au commandant de bord que les opérations de dégivrage / d'antigivrage sont sur le point de commencer;
- h) consignation de l'heure à laquelle l'application de liquide antigivrage a débuté; cette information est nécessaire au commandant de bord pour lui permettre de prendre note du début de la durée d'efficacité; le fournisseur de services doit consigner l'heure et en informer le commandant de bord.

#### 12.6.7 Méthodes recommandées ayant trait au « concept de l'aéronef propre »

La liste suivante, bien qu'incomplète, a pour but d'énumérer certaines fonctions qui peuvent être exécutées par les équipages de conduite ou dont il faut tenir compte pour améliorer la sécurité de l'exploitation de l'aéronef lors des opérations dans des conditions de givrage au sol.

- a) Procéder à une inspection pré décollage juste avant le décollage.
- b) Être au courant des procédures et des méthodes de dégivrage et d'antigivrage au sol qui s'appliquent au type d'aéronef; ces procédures doivent être respectées par le fournisseur de services.

- c) Ne pas permettre que l'on procède au dégivrage ou à l'antigivrage sur l'aéronef à moins que les méthodes de dégivrage et les mesures de sécurité en place soient satisfaisantes.
- d) Être au courant que les lignes directrices sur les durées d'efficacité ne représentent pas des valeurs sûres et qu'au fur et à mesure que les conditions et circonstances changent durant les opérations de givrage au sol, les valeurs qui s'appliquent aux durées d'efficacité changent également. Il est nécessaire de faire preuve de vigilance en tout temps durant les opérations dans des conditions de givrage au sol.
- e) La règle générale pour les procédures de dégivrage au sol est que le processus de dégivrage et d'antigivrage doit être fait de façon symétrique. Spécifiquement, tout traitement final (par ex. nom du liquide, concentration) qui est administré sur une aile doit être appliqué à l'autre aile pour des raisons de symétrie aérodynamique.
- f) Procéder au dégivrage ou à l'antigivrage de l'aéronef aussi près que possible du point de décollage et de l'heure prévue pour le décollage afin d'optimiser les chances de pouvoir décoller avant que la durée d'efficacité soit échu.
- g) Si l'aéronef est pourvu de dispositifs hypersustentateurs qui doivent être rentrés durant le processus de dégivrage et d'antigivrage, les parties qui se trouvent sous ces dispositifs ne seront pas traitées. Dans ces circonstances, une fois que ces dispositifs auront été sortis, les parties non traitées de l'aile vont être exposées à la contamination. Ce facteur doit être pris en considération et peut exiger qu'une modification soit apportée à la liste de vérifications de pré décollage ou que cette liste soit révisée. Il faudrait que le fabricant de l'aéronef soit consulté à ce sujet.
- h) Les opérations de givrage au sol dans des conditions de poudrerie, de neige fondante, et à proximité d'un autre aéronef qui procède à des manœuvres, peuvent contaminer les surfaces critiques d'un aéronef beaucoup plus rapidement qu'on s'y attend, en raison du dépôt de contaminants provenant du sol et qui adhèrent aux surfaces. Le commandant de bord doit faire preuve de vigilance en tout temps.
- i) Ne pas tenter un décollage, qu'importe les circonstances, si, pour quelque que raison ce soit, il existe un doute quant aux conditions des surfaces critiques.

### 12.6.8 Effets de la contamination sur le plan aérodynamique

Les renseignements suivants, bien qu'incomplets, ont pour but de rappeler au commandant de bord que les opérations de givrage au sol et la contamination des surfaces critiques peuvent être la source de préoccupation et/ou avoir des effets sur le plan aérodynamique.

Les recherches ont indiqué que les effets de faibles quantités de contaminants sur les surfaces critiques d'un aéronef peuvent influencer considérablement les performances de l'aéronef et ses qualités de vol. Cela révélera particulièrement vrai durant la phase de décollage.

Une très légère rugosité de surface, causée par des contaminants gelés, peut avoir des effets très importants sur la vitesse de décrochage, les caractéristiques de décrochage, la qualité de la manœuvrabilité et l'augmentation de la puissance due à l'augmentation de la traînée. L'effet de la contamination des ailes, particulièrement près du bord d'attaque, peut faire que l'angle de décrochage de l'aile soit atteint avant que le klaxon de l'avertisseur de décrochage retentisse ou que le poussoir de manche entre en action, particulièrement durant les manœuvres à fort angle d'attaque, comme lors de la rotation au décollage. Le pilote n'aura pas ou peu d'avertissements dans de telles conditions. La rugosité du bord d'attaque, en particulier durant les périodes à fort angle d'attaque comme lors de la

rotation au décollage, a des effets très néfastes sur le rendement des profils aérodynamique. La contamination du bord d'attaque d'une aile est par conséquent une source de préoccupation particulière.

La contrôlabilité, particulièrement sur l'axe de roulis, peut s'avérer extrêmement difficile ou même impossible. Cette difficulté avec le contrôle latéral peut survenir lorsque l'aile est contaminée à l'avant des ailerons, perturbant ainsi l'écoulement de l'air sur l'aileron et réduisant l'efficacité des ailerons. Cette situation peut s'aggraver si les ailes sont contaminées non symétriquement, ce qui veut dire, si une aile est plus contaminée que l'autre. Le fait d'exploiter un aéronef dans de telles conditions peut entraîner des conséquences pouvant être graves.

Les liquides épais, comme ceux de types II et IV, sont conçus au plan aérodynamique pour que les aéronefs puissent réaliser des performances de « décollage à haute vitesse ». Le pilote doit s'assurer que le liquide utilisé convient au type d'aéronef qu'il pilote.

Si l'aéronef utilisé est muni de composants de bord d'attaque qui peuvent être rentrés durant le processus de dégivrage et d'antigivrage, la partie qui se trouve sous les composants de bord d'attaque ne sera pas traitée. Dans ces circonstances, une fois que ces dispositifs auront été sortis, les parties non traitées de l'aile vont être exposées à la contamination. Ce facteur doit être pris en considération et peut exiger qu'une modification soit apportée à la liste de vérifications de pré décollage ou que cette liste soit révisée. Il faudrait que le fabricant de l'aéronef soit consulté à ce sujet.

L'efficacité et le centrage des hélices sont affectés par la contamination et, par conséquent, celles-ci peuvent se transformer en surfaces critiques; elles doivent donc être nettoyées avant le décollage.

### **12.6.9 Séance d'information sur le dégivrage / l'antigivrage à l'intention des passagers**

Le paragraphe 602.11(7) de la partie IV des RÈGUVAs du RAC stipule que : « Avant que le dégivrage ou l'antigivrage de l'aéronef ne soit effectué, le commandant de bord doit s'assurer que les membres d'équipage et les passagers sont informés de toute décision prise à cet effet ».

Par conséquent, avant d'entreprendre les activités de dégivrage, le commandant de bord doit informer les passagers.

### **12.6.10 Heure du début de l'application du liquide antigivrage**

Il revient au commandant de bord de décider de l'heure du début à laquelle sera entreprise l'application finale du liquide antigivrage sur l'aéronef. Le commandant de bord référera à cette heure pour établir à quel moment débute la durée de l'efficacité (HOT). L'heure du début de l'application sera communiquée au commandant de bord par le fournisseur de services, d'une manière claire et précise. Si le pilote a besoin de savoir quelle aile a été dégivrée en premier, lorsque l'opération de dégivrage et d'antigivrage est assurée par un seul camion, il ne doit pas hésiter à demander ce renseignement.

### 12.6.11 Communication des problèmes existants au pilote

Le fournisseur de services doit régulièrement communiquer des renseignements au pilote, entre autres sur ce qui suit : l'heure de début de l'application du liquide antigivrage, le type de liquide utilisé, et l'information sur l'état de contamination sur les surfaces critiques (c.-à-d. propres ou contaminées).

Toutefois, voici des exemples d'autres circonstances où des renseignements de nature critique doivent être communiqués au pilote. Le programme de formation sur le dégivrage au sol doit tenir compte des circonstances de ce genre et décrire la bonne manière de gérer la situation. Ces exemples sont :

a) Dommages ou dommages potentiel à l'aéronef

Le commandant de bord doit être informé lorsqu'un composant structural de l'équipement utilisé lors des opérations de dégivrage entre en contact avec l'aéronef, qu'il y ait dommage apparent ou non à l'aéronef. Les réservoirs de carburant, les antennes de communication et de navigation, la commande de l'aéronef et les surfaces portantes, les hublots et les pare-brise, les déperditeurs de potentiel, les prises statiques du tube Pitot, les angles d'attaque et les cloisons de décrochage, les radômes, et divers autres composants d'aéronef sont particulièrement susceptibles d'être endommagés, et il est possible que ces dommages ne soient pas perceptibles à l'œil nu. Le contact entre l'équipement du fournisseur de services et tout composant de l'aéronef exigera que l'on procède à une inspection afin d'en évaluer les dommages. Dans certains cas, les dommages peuvent être évidents. Dans d'autres cas, les dommages peuvent être si peu perceptibles que rien ne laisse deviner à l'équipe de dégivrage qu'en réalité il y a des dommages. Le commandant de bord doit toujours être mis au courant de tout incident.

b) Pulvérisation par inadvertance des composants sensibles d'un aéronef

Lorsque le préposé au dégivrage s'aperçoit que la buse a été dirigée par inadvertance vers une partie de l'aéronef qui ne doit pas être traitée avec le liquide, le commandant de bord doit en être informé. Dans le cas de certains aéronefs, lorsque le jet de pulvérisation de liquide de dégivrage est dirigé vers la porte ou les joints de trappes, par exemple, le liquide peut pénétrer à cet endroit et se déverser à l'intérieur de l'habitacle de l'aéronef. Il se peut qu'il ne soit pas nécessaire de prendre des mesures ou que l'on doive seulement procéder à une « absorption du liquide » à l'endroit où le liquide s'est écoulé. Dans le cas d'autres aéronefs, le même incident peut avoir des conséquences plus graves sur les opérations.

Les liquides de dégivrage ne doivent jamais être dirigés vers le moteur ou les diffuseurs d'alimentation d'air ou grilles de retour de l'APU. Il arrive parfois que cela provoque une odeur forte et déplaisante à l'intérieur de l'aéronef, puisque les systèmes qui servent à purger l'APU transmettent les odeurs aux passagers et à l'équipage de conduite. Le fait de diriger la buse de dégivrage vers les orifices des moteurs à pistons peut causer un choc thermique et endommager les cylindres du moteur et les turbocompresseurs. Le jet dirigé

vers les turboréacteurs ou les turbopropulseurs peut causer leur arrêt ou d'autres problèmes, selon le volume de liquide ingéré.

L'application directe des liquides de dégivrage sur le poste de pilotage ou sur les hublots de la cabine peut causer des fissurations et entraîner le délaminage des couches acryliques et causer des dommages aux cadres de porte, ce qui peut également entraîner un incident au niveau de la pressurisation. Il faut faire preuve de prudence afin d'éviter ce genre de situation, mais lorsque du liquide est appliqué par inadvertance sur les hublots, le préposé au dégivrage doit en informer le commandant de bord.

Si les fenêtres et hublots doivent être dégivrés, il faut vaporiser le liquide sur le fuselage au-dessus des fenêtres et hublots afin de laisser le liquide s'écouler sur leur surface.

Les équipes de dégivrage ne devront pas appliquer le liquide directement sur des freins, des roues, un logement de train ou un train d'atterrissage surchauffé, à moins qu'elles soient autorisées à le faire. Cela peut endommager les freins et le train d'atterrissage lorsque le liquide de dégivrage entre en contact avec les freins surchauffés, en raison du choc thermique des composants des freins. Si l'application du liquide sur ce composant de l'aéronef n'est pas autorisée, l'équipage de conduite doit en être informé lorsque l'application est effectuée par inadvertance. Cela est important puisque l'efficacité des freins sur la voie de circulation ou au cours d'un décollage interrompu pourrait en être grandement réduite.

c) Avis de risque ou de blessure au personnel de l'exploitant des services de dégivrage.

Le personnel préposé au dégivrage au sol peut être mieux placé pour évaluer les risques potentiels qui peuvent surgir durant les opérations de dégivrage. Si le commandant de bord peut en être informé dès que possible, cela permet d'éviter que des incidents et accidents se produisent. La communication avec le pilote peut impliquer une demande urgente d'arrêter les moteurs afin de réduire le souffle de l'hélice ou du réacteur, ou d'arrêter un aéronef qui a entrepris un mouvement vers l'avant sur une surface dérapée, par exemple.

L'équipe de dégivrage peut demander au pilote d'arrêter le ou les moteurs lorsqu'il y a un risque de causer des blessures aux employés de l'exploitant des services de dégivrage.

Il est important que le préposé au dégivrage soit en mesure de transmettre des directives au commandant de bord le plus rapidement possible et de façon claire.

### 12.6.12 Points d'ordre généraux pertinents aux opérations de dé/anti-givrage

Le commandant de bord doit tenir compte de ce qui suit au moment de l'application du traitement de dégivrage / d'antigivrage.

a) Alignement des structures de l'aéronef durant le dégivrage

La plupart des pilotes préféreront aligner les structures de leur aéronef en fonction des vents dominants lorsqu'ils positionnent leurs appareils pour un traitement de dégivrage / d'antigivrage, afin d'atténuer les risques que tout liquide utilisé soit soufflé sur les hublots du poste de pilotage, ou d'empêcher que cela ne se produise.

b) Liquide de dégivrage sur le pare-brise du poste de pilotage

Les fournisseurs de services doivent être informés du fait que même d'infimes quantités de liquide de dégivrage couvrant les hublots du poste de pilotage peuvent empêcher les pilotes de voir ce qui se passe durant les opérations qui se déroulent autour de l'aéronef.

Le fait que l'application de dégivrage puisse réduire considérablement la visibilité du poste de pilotage constitue un argument probant en ce qui a trait à l'utilisation de transmissions câblées ou de communications radio entre le préposé au dégivrage et le commandant de bord de l'aéronef.

c) Projecteurs de l'aire de trafic durant la nuit

Le dégivrage d'un aéronef dans une aire mal éclairée, dans un environnement dont la visibilité est réduite, peut être difficile et non sécuritaire. L'éclairage doit permettre de voir suffisamment afin qu'il soit possible de procéder aux opérations « comme si la clarté était celle du jour ». L'éclairage de nuit doit être équipé de manière à empêcher que les pilotes d'aéronefs qui se déplacent sur la voie de circulation, qui atterrissent ou qui roulent sur l'aire de trafic, à proximité de l'installation de dégivrage, ne soient éblouis.

Il est important de tenir compte des points suivants lors de l'installation de projecteurs adéquats, qu'ils soient installés en permanence ou installés sur un véhicule :

- i. un éclairage de nuit adéquat à l'installation de dégivrage permettra aux pilotes d'avoir une bonne visibilité et par conséquent de voir les signaux manuels du fournisseur de services de dégivrage;
- ii. les équipes de dégivrage auront besoin de suffisamment de projecteurs la nuit pour être en mesure d'appliquer le traitement de dégivrage / d'antigivrage le plus efficacement possible;
- iii. les pilotes auront besoin également d'un environnement bien éclairé dans les paramètres du poste de dégivrage pour procéder à l'inspection de contamination avant le décollage.

### **12.6.13 Points à considérer suite au dégivrage / à l'antigivrage**

#### **12.6.13.1 Confirmation que l'inspection des surfaces critiques est achevée**

Lorsque le traitement de dégivrage / d'antigivrage est terminé, le commandant de bord doit être avisé que l'équipe de dégivrage a achevé l'inspection des surfaces critiques, et que ces surfaces sont exemptes de contamination.

Le « concept de l'aéronef propre » est facilité, en grande partie, par l'inspection des surfaces critiques, qui consiste en une inspection extérieure de l'aéronef avant le vol effectué par une personne qualifiée, afin de déterminer s'il est contaminé par du givre, de la glace ou de la neige. Selon les conditions de givre qui sévissent au sol, cette inspection est obligatoire. Elle doit être effectuée lorsque les opérations de dégivrage / d'antigivrage sont achevées. Un rapport doit être présenté au commandant de bord de l'aéronef. Le GIP doit décrire de quelle façon l'inspection doit être effectuée, y compris les conditions d'éclairage requises pour la conduite de l'inspection.

#### **12.6.13.2 Avis de départ à l'intention de l'équipage de conduite**

À la suite du traitement de dégivrage / d'antigivrage de l'aéronef et de la confirmation que l'inspection des surfaces critiques a été effectuée, et que l'aéronef est exempt de contaminants gelés, l'équipe de dégivrage doit informer le commandant de bord au sujet des points suivants :

- a) confirmation que tout le personnel et l'équipement ne se trouvent plus à proximité de l'aéronef;
- b) autorisation de mettre les moteurs en marche (le cas échéant);
- c) autorisation de dévire les hélices (le cas échéant);
- d) avis de référer dorénavant aux signaux manuels (le cas échéant);
- e) le commandant de bord doit être informé que le moment est venu de quitter l'installation de dégivrage.

## **12.7 Problèmes spécifiques aux aéronefs à voilure tournante**

Les aéronefs à voilure tournante sont des aéronefs uniques et ce qui les différencie des aéronefs à voilure fixe va bien au-delà des apparences.

Un grand nombre de principes formulés dans l'ensemble du présent document s'appliquent aux aéronefs à voilure tournante. Toutefois, plusieurs techniques destinées aux aéronefs à voilure fixe en ce qui a trait à la façon de procéder dans des conditions de givrage au sol ne conviennent pas à un aéronef à voilure tournante et, en fait, peuvent causer des dommages à ce type d'aéronef.

Cette section du document vise à mentionner certaines similitudes opérationnelles, différences opérationnelles, expériences opérationnelles, et limites associées à l'exploitation d'un aéronef à voilure tournante dans des conditions de givrage au sol.

### **12.7.1 Application réglementaire**

Les règlements d'exploitation qui régissent l'exploitation d'un aéronef dans des conditions de givrage au sol s'appliquent à la fois aux aéronefs à voilure fixe et aux aéronefs à voilure tournante. En particulier, le « concept de l'aéronef propre » s'applique à la fois aux deux types d'aéronefs.

(Le paragraphe 602.11 du RAC stipule que : « Il est interdit d'effectuer ou de tenter d'effectuer le décollage d'un aéronef si du givre, de la glace ou de la neige adhère à toutes surfaces critiques »; et la norme connexe – sous-partie 2 des Règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs (RÈGUVA), énoncent les exigences d'un programme sur les opérations dans des conditions de givrage au sol.

### 12.7.2 Aérodynamique

Les principes sur le plan aérodynamique s'appliquent à la fois aux aéronefs à voilure fixe et aux aéronefs à voilure tournante. La contamination du composant du profil aérodynamique entraînera une diminution de la puissance au décollage et une augmentation de la traînée. Cependant, la façon dont ces effets se manifestent dans le cas d'un aéronef à voilure fixe lorsqu'on les compare à ceux que l'on constate dans le cas d'un aéronef à voilure tournante diffère grandement.

Il faut tenir compte des quantités infimes de contaminants gelés sur les surfaces critiques d'un aéronef à voilure fixe, puisqu'elles peuvent être la cause d'une augmentation de la vitesse de décrochage, d'une augmentation accrue de la traînée et de difficultés sérieuses au niveau de la manœuvrabilité. Tous ces effets peuvent entraîner la perte de maîtrise de l'aéronef.

De la même façon, dans le cas d'un aéronef à voilure tournante, d'infimes quantités de contaminants gelés sur des surfaces critiques peuvent être la cause d'une sérieuse dégradation des performances d'un aéronef. Cela a pour effet que les rotors de queue et principal génèrent moins de poussées et produisent plus de traînées. Les combinaisons de ces effets peuvent obliger à augmenter le couple moteur. Et fort probablement que des difficultés surgiront au niveau de la manœuvrabilité et des commandes résultant en la perte de contrôle de l'aéronef à voilure tournante. De tels effets, compte tenu de la même quantité de contamination, causeront probablement plus de dommages à un aéronef à voilure tournante qu'à un aéronef à voilure fixe; ce n'est là qu'une notion qualitative.

Les contaminants gelés sur toutes surfaces générant de la poussée auront probablement des conséquences négatives.

### 12.7.3 Environnement opérationnel

Un aéronef à voilure tournante stationné à l'extérieur subit le givrage qui s'installe sur ses surfaces aérodynamiques, entrées d'air réacteur et pare-brise, résultant du givre, de la neige, de la bruine verglaçante et de la pluie verglaçante. À moins qu'elles ne soient enlevées, la neige et la glace peuvent continuer d'adhérer une fois que la précipitation est terminée, retenant au sol l'aéronef à voilure tournante pendant des heures ou des jours, selon la température.

### 12.7.4 Liquides

Les accumulations de précipitations solides sont habituellement enlevées d'un aéronef à voilure fixe à l'aide d'un liquide chauffé à concentration de glycol. Le glycol est dispendieux, et potentiellement nuisible aux composants de la tête de rotor de l'aéronef à voilure tournante. Le matériau composite des composants des hélices et du fuselage est susceptible d'être endommagé à la suite d'opérations de dégivrage en raison de l'impact physique, du raclage, des températures élevées, et le cycle thermique sans cesse changeant peut causer un délaminage.

### 12.7.4.1 Lignes directrices pour le givrage au sol

Les lignes directrices élaborées sous les auspices du comité Aircraft Ground Deicing G-12 de la SAE tiennent compte principalement des opérations des aéronefs à voilure fixe, cependant il existe un groupe de travail d'aéronefs à voilure tournante dans le processus de développer une meilleure compréhension des enjeux liés au hélicoptères avec le but d'élaborer un ensemble complet de pratiques, principes, procédures et lignes directrices spécifique à ces derniers.

### 12.7.5 Expérience

La méthode la plus évidente et efficace utilisée pour appuyer le concept d'un hélicoptère propre semble être celle consistant à placer l'hélicoptère dans un hangar le plus souvent possible. Comme ce ne sont pas tous les exploitants qui peuvent recourir à cette méthode, d'autres mesures doivent être envisagées. Habituellement, la personne qui connaît les subtilités du dégivrage et de l'entretien hivernal des hélicoptères est quelqu'un possédant de l'expérience opérationnelle pratique à bord d'un aéronef à voilure tournante utilisé dans les régions éloignées.

- a) Il faut plus de temps que d'habitude pour se préparer pour un vol dans des conditions hostiles afin de maintenir le degré de sécurité opérationnelle. Il faut exercer de la prudence en raison des ponts supérieurs, des rampes et des marchepieds dérapées. Les panneaux d'inspection ou les capots ne doivent pas être forcés lorsqu'ils sont recouverts de glace ou de neige, puisque cela pourrait endommager les mécanismes de fermeture. L'équilibre fragile de l'assemblage rotor nécessite que toute la glace et toute la neige soient enlevées de l'ensemble rotor afin de maintenir la symétrie des composants du rotor.
- b) Placer des housses imperméables sur le rotor principal, le rotor de queue et la plate-forme de transmission. Idéalement, des housses protégeront le pare-brise, le circuit statique du système de Pitot et une bonne partie du fuselage. Poser aussi des obturateurs sur les orifices d'échappement et sur les prises d'air. Installer des housses et des obturateurs à la fin de la journée ou chaque fois que l'aéronef reste au sol, ce qui en assure la protection en cas de conditions de contamination imprévues.
- c) Un simple écaillage peut endommager le composant sur lequel vous enlevez de la glace. Utiliser un réchauffeur à combustion équipé d'un tuyau suffisamment puissant pour permettre de réchauffer la zone de transmission, les éléments du rotor et le compartiment du moteur ainsi que pour aider à enlever les housses gelées. Les méthodes thermiques, y compris le chauffage par rayonnement infrarouge et l'air chaud, n'endommagent pas mécaniquement les matériaux composites des pales de l'hélicoptère, cependant, elles peuvent faire surchauffer les matériaux composites, causant ainsi un délaminage et, par conséquent, elles doivent être surveillées très étroitement. Consulter le constructeur d'aéronef à voilure tournante pour obtenir des conseils sur l'utilisation de tels dispositifs.
- d) Examiner le fuselage après avoir enlevé les housses pour s'assurer que de la glace ou de la neige n'est pas tombée sur le fuselage ni dans les entrées d'air moteur. L'eau stagnante provenant d'un produit de préchauffage a été identifiée comme causant certaines difficultés, p. ex., des commandes qui se grippent, des problèmes électriques, le tube d'égouttement souvent bloqué, et plusieurs autres ennuis mineurs lorsque cette eau revient à l'état solide lors du démarrage et le vol. Pour cette raison, il faut se débarrasser de cette eau alors qu'elle est encore à l'état liquide.

- e) Enlever toute contamination du fuselage ou de la poutre de queue selon une des méthodes décrites précédemment dans les recommandations des constructeurs d'aéronef. Il faut faire preuve d'extrême prudence en ce qui a trait à certains points particuliers comme les volets compensateurs des pales d'hélicoptère, les indicateurs de température ambiante, les antennes, et les hublots en plexiglas. Ne pas frapper sur les minces panneaux en nid-d'abeilles pour enlever la glace, puisque cela pourrait entraîner une réparation ou un remplacement qui s'avérerait dispendieux.
- f) Nettoyer les patins, les roues et toute partie du train d'atterrissage qui sont retenus au sol par la glace qui est recouvert de neige.

## 12.8 Questions d'ordre opérationnel relatives au contrôle

### 12.8.1 Généralités

Selon le genre d'exploitation et le type de réglementation à laquelle est assujettie l'exploitation, il peut être nécessaire d'instaurer un système de contrôle d'exploitation. L'exigence d'un tel système, en particulier, est pertinente aux exploitations mentionnées à la sous-partie 704 du RAC (Exploitation d'un service aérien de navette) et à la sous-partie 705 du RAC (Exploitation d'une entreprise de transport aérien).

Le « contrôle d'exploitation » se définit comme suit : le contrôle d'exploitation désigne l'exercice du droit de formuler, d'exécuter et de modifier le plan de vol d'exploitation d'un vol donné.

NSCA 725.20 (1) Généralités (ii) stipulent notamment que ...« le régulateur de vol et le pilote commandant de bord auront les informations de vol pertinentes et connexes au plan de vol exploitation et toutes les modifications proposées pendant le service consultatif en route ».

### 12.8.2 Réglementation

Les articles 704.15 et 705.20 du RAC stipulent chacun que : « Il est interdit à l'exploitant aérien d'utiliser un aéronef à moins de disposer d'un système de contrôle d'exploitation qui est conforme aux Normes de service aérien commercial et dont la supervision est assurée par le gestionnaire des opérations ».

### 12.8.3 Normes et références

- a) NSAC 723.16 « Systèmes de contrôle d'exploitation » décrit les exigences d'un système visant la conformité au RAC 703.16.
- b) NSAC 724.15 « Systèmes de contrôle d'exploitation » décrit les exigences visant la conformité au RAC 704.15.
- c) NSAC 725.20 « Systèmes de contrôle d'exploitation » décrit les exigences visant la conformité au RAC 705.20.
- d) Cours d'entraînement de la compagnie : 724.115(6)f) et 725.124(5)f).

#### **12.8.4 Formation en matière de contamination des surfaces d'avion**

NSAC 725.124(23) « Programmes de formation » décrit les exigences de formation liées à la « Formation en matière de contamination des surfaces d'avion » à l'intention de tout le personnel des opérations, y compris les régulateurs de vol.

#### **12.8.5 Références**

Les publications suivantes de Transports Canada renferment de l'information détaillée sur le contrôle d'exploitation et devraient être consultées :

- a) TP 12513F « Régulateurs de vol – Guide d'étude et de référence ».
- b) TP 13498F « Manuel de formation générique des régulateurs de vol d'un exploitant aérien ».
- c) TP 13561F « Manuel générique de contrôle d'exploitation (Manuel du régulateur) pour les exploitants aériens ».

#### **12.9 Liquide résiduel gelant ou s'épaississant en vol**

Il est possible que du liquide d'antigivrage se retire au bord de fuite de l'aile après le décollage, où le liquide résiduel peut geler partiellement ou sembler plus épais. La recherche a démontré que cette situation peut se produire régulièrement, mais qu'elle ne pose pas de risque pour la sécurité.

Les liquides d'antigivrage sont conçus pour que l'essentiel du liquide glisse des ailes de l'aéronef, particulièrement du bord d'attaque. Le bord d'attaque est la section de l'aile la plus critique du point de vue aérodynamique, alors que le bord de fuite peut accumuler une certaine quantité de liquide résiduel et demeurer acceptable pour la sécurité des opérations.

## CHAPITRE 13 Environnement

### 13.1 Impact sur l'environnement

Une partie du liquide de dégivrage appliqué aux surfaces des aéronefs durant les opérations de dégivrage s'écoule sur l'aire de trafic et finit par contaminer les effluents ou par s'infiltrer dans les sols souterrains.

Quoique du glycol ait été décelé dans l'air et dans la nappe phréatique, la préoccupation principale est liée au déversement des eaux pluviales dans les eaux de surface. Puisque le glycol affiche une demande biochimique d'oxygène (BDO) élevée, l'évacuation des effluents non traités qui contiennent des liquides de dégivrage crée un problème de pollution inacceptable et menace de nuire à la vie aquatique.

Afin de protéger l'environnement contre ces effluents, les aéroports de Transports Canada ont mis en œuvre un programme d'échantillonnage et d'analyse des eaux de pluie aux aéroports à l'échelle du pays. Des programmes de qualité de l'eau ont aussi été établis par les autorités aéroportuaires locales et les autorités aéroportuaires canadiennes. Même si les lois environnementales en vigueur n'exigent pas spécifiquement le contrôle des eaux, les lois fédérales, provinciales et municipales, elles, stipulent que le secteur est tenu de respecter certaines normes et lignes directrices relatives à la qualité de l'eau.

Pour assurer une gestion responsable et écologique des produits chimiques à concentration de glycol utilisés dans les opérations de dégivrage, l'exploitant de concert avec le fournisseur de services et l'administration aéroportuaire doivent préparer des plans et des procédures détaillés visant la gestion du glycol.

Le représentant local ou d'Environnement Canada peut être contacté pour obtenir des informations sur les questions et la législation pertinentes à l'environnement en ce qui a trait aux opérations de dégivrage.

### 13.2 Normes et lignes directrices en matière d'environnement

#### 13.2.1 Lignes directrices de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement

En vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE 1999), une décharge totale de glycol de 100mg/L ou partie par million (ppm) a été établie. Il s'agit du niveau de glycol au point de rejet dans un plan d'eau ou eaux de surface résultant du dégivrage des aéronefs aux aéroports. Les lignes directrices s'appliquent à tous les aéroports propriétés du ou exploités par le gouvernement fédéral ou loués sur des terrains qui appartiennent au gouvernement fédéral.

Le but de ces lignes directrices est de protéger la santé humaine et l'environnement en offrant un guide pour le confinement et le traitement des eaux de pluie avant qu'elles ne pénètrent dans les écosystèmes. Les lignes directrices servent de critère de performance environnementale, ce qui aidera à la conception et à la mise en œuvre d'une infrastructure et de changements opérationnels appropriés pour les activités de dégivrage des aéronefs.

### **13.2.2 Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME) : Lignes directrices sur la qualité de l'eau au Canada**

Le CCME a préparé des lignes directrices sur la qualité de l'eau qui sont pertinentes aux conditions qui prévalent au Canada. Les lignes directrices actuelles sur la qualité de l'eau pour les trois types de glycol sont 3 mg/L éthylène glycol, 31 mg/L diéthylène glycol, et 74 mg/L propylène glycol. Ces valeurs sont sujettes à modifications et les lignes directrices du CCME doivent être vérifiées régulièrement (au moins une fois par année) afin de s'assurer que les données actuelles sont utilisées.

### **13.2.3 Lignes directrices sur la qualité des effluents dans les établissements fédéraux**

La dégradation du glycol dans l'eau est un processus qui réduit la teneur en oxygène et ce processus entraîne des problèmes pour la vie aquatique si d'importantes quantités de substances réduisant la teneur en oxygène, comme le glycol et les hydrocarbures, pénètrent dans un plan d'eau naturel. Les cours d'eau peuvent manquer d'oxygène et devenir malsains pour la vie aquatique. Afin de protéger le milieu aquatique de la dégradation du glycol, les niveaux acceptables pour la DBO sur 5 jours d'échantillons d'eaux de pluie ont été établis à 20mg/L en vertu des *Lignes directrices concernant la qualité des effluents et le traitement des eaux usées dans les établissements fédéraux, élaborées en 1976*. Ces lignes directrices s'appliquent à tous les effluents rejetés des installations terrestres qui relèvent directement du gouvernement fédéral.

### **13.2.4 Loi sur les pêches**

Le but de la Loi sur les pêches est de protéger les pêches au Canada en interdisant les activités qui peuvent, soit directement ou indirectement, avoir des répercussions négatives sur le poisson, l'habitat ou la consommation du poisson. Les sections de la Loi, qui peuvent affecter les opérations de tout aéroport au Canada, traitent de la destruction des corridors empruntés par les poissons, des perturbations à l'habitat du poisson (article 35) et du versement de substances nocives (article 36). La Loi sur les pêches prévoit des pénalités et des amendes, qui peuvent être imposées aux contrevenants à la Loi. Cette Loi a une grande portée et toute infraction, même mineure, peut avoir des conséquences sérieuses pouvant aller jusqu'à l'arrêt immédiat des activités.

## **13.3 Manuel sur la qualité de l'eau dans les aéroports**

Le *Manuel sur la qualité de l'eau dans les aéroports de Transports Canada, TP 12233, janvier 1995*, donne des renseignements concernant la variété de produits chimiques utilisés dans les opérations des aéroports tous les jours. Plusieurs de ces produits d'usage courant aux aéroports peuvent s'écouler dans les systèmes de drainage et principalement l'écoulement des eaux de pluie peut entraîner des liquides de dégivrage / antigivrage appliqués aux aéronefs.

Le Manuel sur la qualité de l'eau dans les aéroports fournit des renseignements sur la législation et les lignes directrices pertinentes à la qualité de l'eau, à la mise en place de programmes de surveillance, aux méthodes d'échantillonnage et à l'équipement connexe, au traitement des données, au contrôle de

l'assurance de la qualité, ainsi que les pratiques de bonne gestion. Pour avoir plus de renseignements sur la qualité de l'eau, voir le TP 12233.

### **13.4 Production de rapports**

Les dispositions de la LCPE, 1999 relatives au glycol stipulent que des rapports annuels fournissant les résultats de la surveillance du glycol doivent être préparés après chaque saison de dégivrage. Le rapport doit être disponible sur demande au plus tard le 30 septembre, suivant la fin de la saison de dégivrage précédente.

### **13.5 Effet des liquides de dégivrage sur l'environnement**

#### **13.5.1 Demande biochimique d'oxygène (DBO)**

Les produits chimiques organiques comme les liquides de dégivrage peuvent servir de nourriture (support) aux micro-organismes. Lorsque des bactéries aérobies oxydent les matières organiques, l'oxygène se consomme au cours du processus. La quantité d'oxygène nécessaire est proportionnelle à la quantité de matières organiques présentes. En autant qu'il y a de l'oxygène, la décomposition microbienne aérobie des matières organiques se poursuit jusqu'à ce que soit satisfaite la demande en oxygène. En fait, elle se poursuit jusqu'à ce que les micro-organismes aérobies aient oxydé toutes les matières organiques qu'ils sont en mesure d'oxyder. La quantité d'oxygène utilisée lors de ce processus se définit sous l'appellation demande biochimique d'oxygène (DBO).

Même si le liquide est facilement biodégradable, un important rejet de toute substance biodégradable peut entraîner une diminution ou une raréfaction des niveaux d'oxygène dissous dans la voie d'eau réceptrice, avec l'effet nuisible résultant sur la vie aquatique. En règle générale, la façon dont les températures hivernales et la dilution accrue en raison de l'écoulement des eaux de pluie durant les périodes de dégivrage ont tendance à diminuer les effets adverses sur les niveaux d'oxygène dissous et sur la vie aquatique.

### **13.6 Collecte et traitement des effluents provenant des opérations de dégivrage**

Tous les effluents provenant des opérations de dégivrage doivent être confinés, recueillis et évacués conformément à la réglementation et aux directives du fédéral, des provinces et des municipalités. Il est important de noter que les lois et règlements régissant l'évacuation peuvent être modifiés. Il est de la responsabilité du préposé de s'assurer que le traitement des effluents est approprié et conforme aux lois prescrites.

### **13.7 Plan de contrôle du glycol (PCG)**

L'exploitant d'aéroport et le fournisseur de services doivent préparer un plan de contrôle du glycol (PCG). Ce plan présentera en détail les opérations de dégivrage et les méthodes utilisées pour éviter toute atteinte préjudiciable à l'environnement en raison des opérations de dégivrage. Le PCG doit être

élaboré en collaboration avec l'exploitant d'aéroport, le fournisseur de services de dégivrage, les exploitants qui utilisent l'aéroport, ainsi que les entreprises et individus responsables de l'évacuation du liquide de dégivrage utilisé. Toutes les parties impliquées dans la préparation du PCG doivent signer les plans.

Un plan typique doit tenir compte à tout le moins des questions suivantes :

- a) renseignements généraux sur les entreprises qui dirigeront et utiliseront les installations de dégivrage;
- b) détails à propos de la zone où se dérouleront les opérations de dégivrage;
- c) détails sur le stockage et la manutention des liquides de dégivrage;
- d) détails relatifs à l'application des liquides, y compris la formation de l'exploitant;
- e) façon dont les effluents seront confinés;
- f) façon dont les effluents seront évacués;
- g) plans d'urgence en cas de déversements et d'accidents;
- h) questions relatives à la sécurité;
- i) contrôle de l'inventaire des liquides de dégivrage;
- j) plan concernant la préparation de rapports – pour faire rapport sur l'utilisation du glycol.

Un plan d'intervention d'urgence (PIU) devra être élaboré et il peut s'agir d'un plan autonome ou qui soit inclus dans le PCG. Le PIU doit renfermer des procédures et des directives prévoyant l'utilisation de toutes les ressources disponibles pour protéger l'environnement dans l'éventualité d'une urgence, y compris des déversements, des accidents de véhicules impliquant des camions de dégivrage, ainsi qu'une évacuation complète du plus grand réservoir d'eau usée à l'installation.

### **13.8 Stockage et manutention des liquides de dé/anti-givrage**

Les liquides de dégivrage / antigivrage doivent être entreposés, manutentionnés et contrôlés conformément aux exigences du code de pratiques environnemental du CCME pour les systèmes de réservoirs de stockage en surface et souterrains contenant du pétrole et des produits pétroliers apparentés (2003). En outre, le stockage, la manutention et le contrôle des liquides de dégivrage doivent être conformes à tous les codes provinciaux et locaux applicables.

## CHAPITRE 14 Installations

### 14.1 Services prévus par contrat

Le programme de dégivrage au sol de l'exploitant, lorsque le RAC l'exige, doit être approuvé par Transports Canada. Cette approbation est une exigence qui ne tient pas compte du fournisseur de services de dégivrage et d'antigivrage au sol. Cela dit, que l'exploitant accorde un contrat pour ce service ou qu'il emploie son propre personnel pour offrir le service, son GIP approuvé doit faire l'objet d'un suivi.

L'importance de cette approbation est que Transports Canada approuve le GIP des exploitants, et que ces derniers sont responsables en bout de ligne de s'assurer que le programme est suivi, peu importe qui, est responsable d'appliquer les différents éléments du programme.

Transports Canada n'approuve habituellement pas de façon systématique les fournisseurs de services de dégivrage et d'antigivrage. L'exploitant est responsable de s'assurer que le fournisseur de services mène les opérations de dé/anti-givrage de manière sécuritaire et conformément au GIP approuvé de l'exploitant. Transports Canada peut toutefois, de temps à autre, vérifier ces opérations pour s'assurer que les GIP des exploitants sont respectés.

### 14.2 Installations centrales de dégivrage (CDF)

#### 14.2.1 Données générales

Une CDF est une zone à un aéroport désignée à gérer toutes les activités de dégivrage et d'antigivrage en un seul emplacement à l'aéroport.

Les politiques nationales en matière d'environnement, les programmes, et les préoccupations relatives à la réglementation et aux lignes directrices ayant trait à l'écoulement des liquides à concentration de glycol sont en grande partie responsables de l'inquiétude accrue concernant les activités aux aéroports canadiens et des répercussions possibles que celles-ci peuvent avoir sur l'environnement.

Les grands aéroports en particulier utilisent des quantités importantes de liquides de dégivrage et d'antigivrage au cours d'une saison typique d'opérations dans des conditions de givrage au sol. Les liquides sont des produits chimiques complexes qui peuvent avoir un effet nuisible sur l'environnement avoisinant de l'aéroport et sur la qualité de la nappe phréatique. Un plan visant à réduire l'utilisation du glycol aux aéroports fait maintenant partie de la stratégie de gestion quotidienne moderne d'un aéroport. Des dispositions pour la récupération du glycol utilisé dans la zone où se déroulent les activités de dégivrage sont devenues une obligation. Voir le *Chapitre 13 – Environnement*, pour plus d'information.

## 14.2.2 Exigences et normes relatives aux CDF

### 14.2.2.1 Construction et opération des CDF

La certification d'aéroport de Transports Canada associée aux CDF est indiquée dans la version actuelle du document TP 312 - *Normes et pratiques recommandées pour les aérodromes*. Ce document, en général, identifie les aides visuelles (balisage, éclairage et signalisation) requises pour toute zone d'aire de trafic, y compris une CDF. Ce document doit être référencé pour ces détails. Le bureau régionale des aérodromes de Transports Canada où se trouve l'aéroport devrait être contacté pour discuter de la CDF en ce qui concerne les exigences de certification des aéroports.

La vérification de la CDF, dans le cadre de l'infrastructure d'un aéroport, doit suivre le processus actuellement utilisé pour les autres parties des installations aéroportuaires.

### 14.2.2.2 Acceptation service de la CDF

#### a) Règlement

À l'heure actuelle, aucune disposition du RAC ne fait état de façon spécifique des exigences d'approbation opérationnelle des services dispensés dans les CDF.

#### b) Acceptation de Transports Canada des opérations

Les détails du processus d'acceptation par Transports Canada pour les opérations des CDF seront contenus dans des futures lignes directions, qui n'ont pas encore été publiées.

Communiquer avec le groupe des normes de l'aviation commerciale, Transports Canada par courrier électronique à [AARTInfoDoc@tc.gc.ca](mailto:AARTInfoDoc@tc.gc.ca) pour plus d'information sur le processus d'acceptation opérationnel.

## 14.2.3 Intégration d'un programme de la CDF dans le programme de l'exploitant

Le fonctionnement de la CDF, une fois approuvé par Transports Canada, fait appel à tous les éléments nécessaires pour offrir un service acceptable de dégivrage et d'antigivrage.

Dans le cas d'une approbation d'opération de dégivrage par Transports Canada, il est entendu que le service, étant offert par la CDF, respecte l'intention du RAC et par conséquent devrait se conformer aux exigences d'un programme de dégivrage au sol des exploitants aériens.

Néanmoins, l'exploitant aérien doit s'employer à assurer que la CDF offre un service acceptable, qui répond aux objectifs de son programme approuvé de dégivrage au sol.

Le pilote n'est pas tenu d'avoir une copie du document expliquant le programme approuvé de dégivrage au sol. Le document approuvé doit toutefois renfermer une annexe facile à consulter par la CDF de manière à obtenir les renseignements nécessaires aux opérations et aux communications sécuritaires de la CDF.

Un document présentant des directives fondamentales en matière de communication, d'autres détails relatifs aux opérations de la CDF, et de l'information sur les manœuvres à effectuer doivent être remis au commandant de bord, pour référence dans le poste de pilotage. Cela devrait réduire les possibilités d'erreurs à la CDF et renforcer la sécurité.

## CHAPITRE 15 Situations d'urgence

### 15.1 Introduction

Les procédures de planification d'urgence que renferme cette section sont essentiellement fondées sur celles d'un grand aéroport canadien. Les procédures d'urgence appropriées varieront en fonction de chaque aéroport. Celles présentées ici le sont en tant que suggestions. Bien qu'à la lecture, les renseignements semblent être axés sur les fournisseurs de services, ils peuvent également apporter des idées pertinentes à d'autres personnes.

Il est entendu que chaque installation de dégivrage doit élaborer ses propres procédures d'urgence de façon détaillée, en fonction de ce qui convient aux genres d'opérations qui se déroulent à un aéroport en particulier et selon le plan d'urgence de l'aéroport concerné.

Les procédures de dégivrage, le programme de formation ainsi que la logistique appuyant ces activités doivent être clairement définis et correspondre aux spécifications propres à chaque aéroport, aux exploitants desservis, aux caractéristiques de l'installation de dégivrage et au profil du fournisseur de services.

En plus d'identifier les différents aspects des opérations de dégivrage, il est essentiel que les « Procédures d'urgence » déjà établies par le fournisseur de services de dégivrage soient intégrées au plan d'urgence de l'aéroport. Compte tenu de la possibilité qu'un accident puisse toujours se produire, l'importance des « Procédures d'urgence » dans l'ensemble de l'objectif visant la sécurité, ne peut être négligée.

Le champ d'application des procédures d'urgence variera d'un aéroport à l'autre en fonction de la taille de l'exploitation. La structure en matière d'urgence, les installations ainsi que les services connexes déjà en place à l'aéroport ou dans les collectivités environnantes, exercera également une influence sur l'élaboration des procédures envisagées.

Chaque fournisseur de services de dégivrage doit élaborer des procédures d'urgence qui correspondent au genre d'exploitation et qui peuvent être intégrées aux procédures d'urgence de l'aéroport.

### 15.2 Rôles et responsabilités de l'exploitant

Les procédures d'urgence doivent renfermer une liste des organismes concernés pour chaque situation d'urgence identifiée. Le rôle et les responsabilités de chaque organisme doivent être délimités de manière à permettre d'avoir une idée bien définie du rôle que celui-ci doit exercer dans une situation d'urgence en particulier.

Le fournisseur de services doit connaître de façon claire et précise le rôle et les responsabilités de chacun des membres de l'équipe. La structure hiérarchique au sein de l'organisation, établie en fonction de chaque fonction d'urgence, doit être clairement illustrée.

Les organismes, qui peuvent être appelés à partager, seront différents selon les besoins de chaque aéroport.

Le plan d'urgence doit décrire les procédures qui s'appliquent par situation d'urgence.

### 15.3 Communications

Un plan d'urgence doit définir les étapes de communication à suivre lorsqu'il s'agit de déclarer une situation d'urgence. Les membres du personnel dont le nom apparaît sur la liste de contact du plan d'urgence doivent être accessibles en toutes circonstances et doivent être en mesure d'intervenir dans un délai d'exécution prévue et précise.

Une liste des organismes participants et de leurs représentants, ainsi que les numéros de téléphone où les joindre, ou d'autres renseignements concernant les personnes avec qui communiquer, doit être affichée dans les endroits les plus fréquentés en milieu de travail afin de pouvoir s'y référer rapidement.

### 15.4 Centre de coordination du dégivrage

Aux grands aéroports où les mouvements d'aéronefs au centre de dégivrage relèvent de la responsabilité du fournisseur de services, toutes les communications doivent être transmises par le Centre de coordination du dégivrage, ou une autorité détenant les mêmes pouvoirs.

La fonction, les responsabilités et l'exploitation de ce centre doivent figurer dans le plan d'exploitation de l'aéroport. Le rôle du centre dans les situations d'urgence doit également être défini et documenté de façon approfondie.

### 15.5 Situations d'urgence

Voici certains exemples de situations d'urgence dont il faut tenir compte dans un plan d'urgence :

- a) urgence médicale à bord d'un aéronef;
- b) équipement au sol de lutte contre les incendies;
- c) incendie à bord d'un aéronef;
- d) évacuation d'un aéronef;
- e) détournement d'un aéronef;
- f) alerte à la bombe à bord d'un aéronef;
- g) collision entre un véhicule au sol et un aéronef;
- h) collision entre deux aéronefs;
- i) blessures causées à des membres du personnel;
- j) fuite majeure de liquide;
- k) autres situations qui peuvent surgir et qui peuvent concerner un site en particulier.

Dans le cas d'un incendie à la structure ou d'une alerte à un poste de contrôle de l'installation de dégivrage, qui nécessite que le personnel soit évacué de l'édifice, le fournisseur de services doit disposer d'un plan de contingence. Le plan doit traiter des différents aspects de communication et d'exploitation

de ses activités dans de telles circonstances, afin d'assurer la sécurité des opérations et la continuité du service durant la période requise pour résoudre l'urgence et reprendre les opérations normales.

## 15.6 Exercices d'urgence

Les membres du personnel doivent avoir reçu une formation approfondie quant à savoir quoi faire et qu'elles sont les responsabilités qu'ils doivent assumer en fonction de chaque situation d'urgence.

Un exercice d'urgence doit être effectué par un fournisseur de services de dégivrage, périodiquement au cours d'une année, et s'appliquer à différentes situations identifiées comme étant urgentes, en conformité avec le plan d'urgence. Les exercices d'urgence servent à valider le plan d'urgence du fournisseur de services et à former le personnel. Toutes les situations d'urgence ne nécessitent pas un exercice annuel; toutefois, elles devraient faire l'objet d'un exercice au fil du temps, de façon à toutes les inclure dans les exercices.

Le fournisseur de services de dégivrage doit participer aux exercices d'urgence organisés par les administrations aéroportuaires et/ou Transports Canada aux aéroports.

Une séance d'information regroupant tous les organismes concernés l'exercice d'urgence doit avoir lieu immédiatement après l'exercice. Cela fera ressortir le besoin de mettre à jour les procédures existantes et à établir si ces procédures sont adéquates ou non. Le fait de retarder à tenir une séance d'information comprehensive set of practices, après un exercice peut avoir pour conséquence que les « leçons tirées » soient oubliées.

## 15.7 Équipement disponible pour une « première intervention »

Le fournisseur de services doit établir un inventaire énumérant l'équipement disponible aux fins comprehensive set of practices, d'utilisation lorsqu'il faut prendre des mesures de « première intervention » dans le cas d'une situation d'urgence. Les mesures de « première intervention » doivent être détaillées dans le plan d'urgence.

## 15.8 Intervention d'urgence

Lorsqu'une situation d'urgence se produit à un poste de dégivrage, il relève de la responsabilité du fournisseur de services de lancer une intervention d'urgence conformément au plan d'urgence.

## 15.9 Déversements de glycol

Conformément au plan, dans un tel cas, si les liquides ne peuvent être confinés immédiatement, les mesures suivantes doivent être prises :

- a) amorcer les procédures d'urgence environnementale de l'entreprise du fournisseur de services;
- b) aviser le centre d'urgence de l'aéroport;

- c) faire appel à toutes les ressources et à tout l'équipement disponibles selon le plan d'urgence;
- d) aviser les organismes de protection de l'environnement (municipaux, provinciaux et fédéraux);
- e) prendre des mesures immédiates pour atténuer les conséquences du déversement et ses effets sur la nappe phréatique et les systèmes de drainage de surface / souterrain avoisinante;
- f) faire appel à une entreprise spécialisée dans la récupération du glycol déversé pour obtenir de l'aide;
- g) consigner toutes les mesures prises.

Lorsque les autorités sont informées de la situation, les renseignements suivants doivent être à tout le moins fournis :

- a) l'endroit du déversement;
- b) le type de liquide à concentration de glycol concerné;
- c) la quantité de liquide déversée.

Un rapport d'incident doit être préparé et remis au gestionnaire de l'aéroport.

À la suite de l'urgence, le gestionnaire de l'aéroport doit convoquer une réunion avec tous les ministères et organismes concernés afin d'examiner les événements, de formuler des recommandations, de proposer des améliorations aux procédures ou de revoir le plan d'urgence, le cas échéant.

### **15.10 Déversement de carburant d'aéronef**

Lorsque les membres de l'équipe de dégivrage sont informés d'un déversement de carburant d'aéronef, ils doivent immédiatement informer les autorités concernées de la situation, qui doit prendre des mesures conformes au plan d'urgence.

À la suite de l'urgence, le gestionnaire de l'aéroport doit convoquer une réunion avec tous les ministères et organismes concernés afin d'examiner les événements, de formuler des recommandations, de proposer des améliorations aux procédures ou de revoir le plan d'urgence, le cas échéant.

### **15.11 Incendie d'aéronef**

Lorsque les membres de l'équipe de dégivrage sont informés d'un incendie à bord d'un aéronef, ils doivent immédiatement informer les autorités concernées de l'urgence. La coordination et le contrôle de la situation d'urgence doivent s'effectuer selon le plan d'urgence.

L'ATS doit être avisé sans tarder.

Le commandant de bord a la responsabilité de déplacer l'aéronef dans un endroit sûr ou procéder à l'évacuation de l'aéronef au poste de dégivrage. Si le commandant de l'aéronef décide d'évacuer les passagers, le poste de contrôle de dégivrage doit diriger les autres aéronefs à l'écart de l'aire de dégivrage en commençant par l'aéronef qui se trouve à proximité de l'aéronef en situation d'urgence.

### **15.12 Dégivrage causant un incendie à la structure de l'aéronef**

Les procédures doivent être suivies selon le plan d'urgence.

### **15.13 Alerte à la bombe à bord d'un aéronef**

L'autorité concernée avisera le Centre de coordination des urgences de l'aéroport (CCU) de la situation, qui à son tour communiquera avec tous les ministères et organismes concernés relativement à l'urgence.

À la suite de l'urgence, le gestionnaire de l'aéroport doit convoquer une réunion avec tous les ministères et organismes concernés afin d'examiner les événements, de formuler des recommandations, de proposer des améliorations aux procédures ou de revoir le plan d'urgence, le cas échéant.

### **15.14 Détournement d'aéronef**

Le poste de contrôle de dégivrage avisera le Centre de coordination des urgences de l'aéroport (CCU) de la situation, qui à son tour communiquera avec tous les ministères et organismes concernés relativement à l'urgence, conformément au plan d'urgence.

### **15.15 Urgence médicale**

Le poste de contrôle de dégivrage avisera l'ATC conformément au plan d'urgence de l'aéroport.

### **15.16 Feu d'équipement au sol**

Le poste de contrôle de dégivrage doit communiquer avec le Centre de coordination des urgences (CCU) de l'aéroport qui avisera tous les ministères et organismes concernés, conformément au plan d'urgence de l'aéroport.

À la suite de l'urgence, le gestionnaire de l'aéroport doit convoquer une réunion avec tous les ministères et organismes concernés afin d'examiner les événements, de formuler des recommandations, de proposer des améliorations aux procédures ou de revoir le plan d'urgence, le cas échéant.

## CHAPITRE 16 Diligence raisonnable

### 16.1 Principe de diligence raisonnable

La diligence raisonnable est une défense qui peut être soulevée lorsque quelqu'un est accusé d'agir de façon négligente ou en ce qui a trait aux questions relatives à l'aviation, si quelqu'un est accusé d'avoir contrevenu à une disposition de la Loi sur l'aéronautique ou à une disposition des *règlements*.

*Loi sur l'aéronautique* – art. 8.5 Nul ne peut être reconnu coupable d'avoir contrevenu à la présente partie ou aux règlements, avis, arrêtés, mesures de sûreté et directives d'urgence pris sous son régime s'il a pris toutes les précautions voulues pour s'y conformer.

Le degré de prudence, d'activité, et d'attention auquel on peut à bon droit s'attendre de la part d'une personne raisonnable et prudente et dont fait habituellement preuve cette personne raisonnable et prudente face à une situation donnée; ne fait l'objet d'aucune norme absolue, mais dépend des faits propres à chaque cas.

Qu'une personne ait exercé ou non un niveau approprié de prudence de manière à être en mesure d'invoquer la diligence raisonnable pour sa défense, demeurera toujours une question de fait et dépendront des circonstances de la situation.

## CHAPITRE 17 Acronymes

Voici les acronymes qui s'appliquent à la présente publication de Transports Canada.

<b>Abréviation</b>	<b>Définition</b>
AAF	Liquide d'antigivrage d'aéronef
AARTF	Division des normes de l'aviation commerciale, Direction des normes, Transports Canada
ADF	Liquide de dégivrage d'aéronef
ACARS	Aircraft Communications Addressing and Reporting System
AMS	Spécifications pour matériaux aérospatiaux (SAE)
AOM	Manuel d'utilisation d'aéronef
APU	Groupe auxiliaire de bord
ARP	Pratique aérospatiale recommandée (SAE)
AS	Aerospace Standard (SAE)
ASTM	American Society for Testing of Materials
ATC	Contrôle de la circulation aérienne
ATS	Services de la circulation aérienne
CI	Circulaire d'information
CC	Circulaire consultative
CCME	Conseil canadien des ministres de l'Environnement
CdB	Commandant de bord
CDF	Installation centrale de dégivrage
DSHOT	Durées d'efficacité selon le degré
EA	Exploitant aérien
É.-U.	États-Unis d'Amérique
FAA	Federal Aviation Administration
FMVSS	Federal Motor Vehicle Safety Standard
FPD	Liquides abaisseurs du point de congélation

GIDS	Dispositifs de détection de glace au sol
GIP	Programme approuvé de dégivrage au sol
HHET	Test d'endurance à un niveau d'humidité élevé
HOT	Tableau de durée d'efficacité
IATA	International Air Transport Association
LCPE 1999	Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999
LOUT	Température minimale d'utilisation opérationnelle
mm	Millimètre
NSAC	Norme de service aérien commercial
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OAT	Température ambiante
pH	L'intervalle des solutions fortement acides aux solutions fortement basiques d'un liquide
RAC	Règlement de l'aviation canadienne
RÈGUVA	Règles générales d'utilisation et de vol des aéronefs (Transports Canada)
RSST	Règlement sur la santé et la sécurité au travail
SAE	Society of Automotive Engineers
SAQ	Système d'assurance de la qualité
SDS	Fiche technique de sécurité du produit
SGS	Système de gestion de la sécurité
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
SST	Santé et sécurité au travail
TC	Transports Canada
TP	Publication de Transports Canada
UV	Rayonnement ultraviolet
WSET	Essai normalisé d'endurance sous précipitation givrante

## CHAPITRE 18 Glossaire

Les définitions suivantes sont présentées dans le contexte du présent document seulement. Ces définitions n'ont pas pour objet de s'appliquer sans distinction à d'autres documents.

### **Aire de manœuvre**

S'entend d'une partie d'un aérodrome devant servir au décollage et à l'atterrissage des aéronefs et aux manœuvres au sol, à l'exclusion des aires de trafic.

### **Aire de trafic**

Partie d'un aérodrome, autre que l'aire de manœuvre, destinée à l'embarquement et au débarquement des passagers, au chargement et au déchargement du fret, au ravitaillement en carburant, à l'entretien courant, à la maintenance et au stationnement des aéronefs ainsi qu'à tout mouvement d'aéronefs, de véhicules et de personnes affectées à de telles opérations.

### **Antigivrage**

La procédure d'antigivrage est une procédure de précaution visant à empêcher, pendant une certaine période de temps, la formation de givre, de glace et l'accumulation de neige sur les surfaces traitées d'un aéronef.

L'application d'un liquide abaisseur du point de congélation (liquide cryoscopique) sur une surface, soit après le dégivrage ou en prévision de précipitations hivernales subséquentes, vise à protéger les surfaces critiques de l'adhérence de la glace pour une durée limitée. Le liquide peut absorber des précipitations givrantes ou solides jusqu'à ce que le point de congélation du liquide coïncide avec la température ambiante. Lorsque ce point de congélation du liquide a été atteint, le liquide n'a plus la propriété de protéger l'aéronef des conditions de givrage au sol.

### **Bulletins des opérations**

Méthode servant à informer officiellement les employés de tout changement aux procédures ou de tout nouveau renseignement ayant trait aux opérations de dégivrage locales.

### **Certificat d'exploitant aérien**

Certificat délivré conformément au RAC qui autorise le détenteur à exploiter un service aérien commercial.

### **Commandant de bord**

Pilote responsable, pendant le temps de vol, de l'utilisation et de la sécurité d'un aéronef.

### **Concept de l'aéronef propre**

Lorsque les opérations au sol sont effectuées dans des conditions de givrage au sol de l'aéronef, il est interdit d'effectuer ou de tenter d'effectuer le décollage d'un aéronef si du givre, de la glace ou de la neige adhère à toutes surfaces critiques.

### **Conditions de givrage au sol**

Compte tenu de la température du revêtement de l'aéronef et des conditions météorologiques, des conditions de givrage au sol existent lorsque du givre, de la glace ou de la neige adhère ou pourrait adhérer aux surfaces critiques d'un aéronef.

Un programme de dégivrage au sol doit préciser la procédure visant à identifier l'existence de conditions de givrage au sol et le début des opérations dans des conditions de givrage au sol.

Des conditions de givrage au sol existent également lorsque des conditions réelles de givre, de gel ou de précipitations de pluie verglaçante sont rapportées ou prévues.

### **Contamination**

Il s'agit d'une accumulation de givre, de glace, de neige fondante ou de neige sur les surfaces critiques d'un aéronef.

### **Dégivrage (givre)**

Enlèvement du givre sur les surfaces critiques d'un aéronef et leur protection subséquente.

### **Dégivrage (procédure)**

Le dégivrage est une procédure qui consiste à enlever le givre, la glace, la neige fondante ou la neige accumulée sur un aéronef afin d'en éliminer la contamination.

Le dégivrage est un terme général pour l'enlèvement de la glace, de la neige, de la neige fondante ou du givre sur les surfaces critiques d'un aéronef, par des moyens mécaniques, par l'utilisation de la chaleur, ou par l'utilisation de liquides réchauffés, ou une combinaison de chacun de ces procédés. Lorsque le givre, la neige ou la glace adhère à une surface, celle-ci doit être chauffée et la méthode de pression par liquide utilisée pour enlever le contaminant.

### **Dispositifs de détection de glace au sol (GIDS)**

Des dispositifs de détection de glace au sol conçu pour détecter des contaminants gelés sur un aéronef. Ces dispositifs peuvent être installés au sol ou à bord d'un aéronef. Les GIDS peuvent être un système de détecteurs de contamination ou de capteurs ponctuels. S'ils sont approuvés par Transports Canada, de tels dispositifs peuvent servir comme solution de rechange à d'autres méthodes d'inspection.

### **Durée d'efficacité**

Durée d'efficacité qui consiste en l'estimation de la période de temps au cours de laquelle les liquides de dégivrage /d'antigivrage empêchent avec efficacité la formation de givre, de glace, de neige fondante ou l'accumulation de neige sur les surfaces traitées. Cette période va du début de la dernière application du liquide d'antigivrage jusqu'à ce que le produit ne fasse plus effet, tel que mesuré lors des essais de durée d'efficacité et publié dans les lignes directrices sur les durées d'efficacité des liquides.

### **Durée d'efficacité des liquides**

Les durées d'efficacité des liquides d'antigivrage sont mesurées en laboratoire et lors d'essais sur le terrain dans des conditions de contamination et de température spécifiques à l'aide de plaques d'aluminium d'avion en conformité aux documents AMS 1424 et 1428 de la SAE. Ces essais visent à démontrer la perte d'efficacité des liquides durant les opérations de givrage au sol des aéronefs.

### **Employés de première ligne**

Employés ayant reçu une formation qui sont responsables du dégivrage, de l'antigivrage et des inspections de contamination d'un aéronef.

**Essai d'acceptabilité sur le plan dynamique**

Essai de laboratoire afin de déterminer la température minimale à laquelle les liquides possèdent des caractéristiques aérodynamiques acceptables lorsqu'ils s'écoulent des surfaces portantes lors de l'accélération au décollage et de la montée.

**Essai d'endurance dans des conditions d'humidité élevées (HHET).**

Essai de laboratoire qui permet de mesurer les durées d'efficacité du liquide antigivrage dans des conditions d'humidité élevées. Cet essai vise à simuler des conditions de givre.

**Essai normalisé d'endurance sous précipitation givrante (WSET)**

L'essai normalisé d'endurance sous précipitation givrante (WSET) est un essai de laboratoire qui mesure la durée d'efficacité des liquides d'antigivrage sous une faible précipitation givrante. Cet essai sert à classer et à certifier les liquides selon les spécifications pour matériaux aérospatiaux (AMS) de la SAE.

**Exploitant aérien**

Titulaire d'un certificat d'exploitation d'un service aérien.

**Fiche technique**

Une fiche technique est une liste maîtresse qui renferme les signatures et les paraphes des employés. Les noms des employés nouvellement embauchés y sont ajoutés, une fois qu'ils ont reçu leur formation. Le but de la fiche technique est de comparer les signatures ou paraphes des employés avec ceux qui figurent au Registre des changements de procédures et à d'autres documents officiels, et par le fait même la validité de l'entrée.

**Fournisseur de services**

Organisation qui assure la prestation des services de dégivrage / d'antigivrage aux exploitants aériens à un endroit donné. Le fournisseur de services peut-être une tierce partie qualifiée, un autre transporteur aérien ou l'exploitant aérien. Le fournisseur de services doit offrir un service conformément au programme de dégivrage au sol approuvé par l'exploitant aérien où un tel programme existe.

**Gelée blanche**

La gelée blanche est un mince dépôt uniforme d'aspect cristallin qui se forme sur des surfaces exposées au cours d'une nuit calme et sans nuages lorsque la température descend au-dessous du point de congélation et que l'humidité de l'air à la surface se rapproche du point de rosée. Ce phénomène n'est pas lié aux précipitations. Le dépôt est suffisamment mince pour que l'on puisse distinguer les caractéristiques de la surface sous-jacente telles que les chaînes de peinture, les marques ou le lettrage.

**Glace**

Forme solide de l'eau. La glace est souvent difficile à détecter visuellement sur les surfaces critiques d'un aéronef. Elle peut être transparente, ce qui peut donner l'impression que les surfaces critiques de l'aéronef sont mouillées.

**Givre actif**

Le givre actif est une circonstance où le givre se produit. Du givre actif peut se produire lorsque la surface de l'aéronef est à 0° C (32° F) ou en dessous et lorsque la surface de l'aéronef est en dessous du point de gel.

**Granules de glace**

Type de précipitation composée de granules de glace transparents ou translucides, de 5mm de diamètre ou moins.

Ils peuvent être sphériques, irréguliers ou, plus rarement, de forme conique. Les granules de glace rebondissent habituellement lorsqu'ils tombent sur un sol dur et émettent un bruit au moment de l'impact.

**Granules de neige**

Précipitations sous forme de petits grains de glace blancs ou opaques. Ces grains sont sphériques ou parfois coniques, et leur diamètre varie de 2 à 5 mm. Ces grains sont fragiles et ils s'écrasent facilement. Ils rebondissent et se cassent sur un sol durci.

**Grêle**

Précipitation sous forme de petites billes ou de petits morceaux de glace dont le diamètre varie de 5 mm à plus de 50 mm et qui tombent soit séparément soit agglomérés les uns aux autres.

**Icehouse**

Centre de contrôle spécialement équipé, situé dans l'installation centrale de dégivrage, pour contrôler et surveiller toutes les opérations associées à l'installation.

**Imprégnation par le froid**

Du givrage peut même se former lorsque la température ambiante (OAT) est bien au-dessus de 0°C (32°F). Le carburant d'un aéronef équipé de réservoirs de carburant situés dans les ailes peut être à une température suffisamment basse de manière à abaisser la température du revêtement de la voilure sous le point de congélation. Si un aéronef vole à haute altitude où prévalent des températures froides pendant une certaine période, les principaux composants de l'aéronef comme les ailes, la queue et le fuselage s'adapteront à la basse température qui sera souvent sous le point de congélation. Ce phénomène est connu comme phénomène d'imprégnation par le froid. Au sol, l'aéronef imprégné par le froid peut être la cause de la formation de givre lorsque l'eau liquide, provenant de la condensation de l'atmosphère ou sous forme de pluie, entre en contact avec les surfaces critiques.

**Inspection de contamination avant le décollage**

Inspection effectuée par une personne qualifiée, immédiatement avant le décollage, afin de déterminer si les surfaces critiques de l'aéronef sont contaminées par le givre, la glace, la neige fondante ou la neige. Dans certains cas, cette inspection est obligatoire.

**Inspection des surfaces critiques**

Inspection externe avant vol effectuée par une personne qualifiée conformément au paragraphe 602.11(5) de la partie VI du RAC visant à déterminer si les surfaces critiques sont contaminées par le givre, la glace, la neige ou la neige fondante. Cette inspection est obligatoire dans des conditions de givrage au sol et, si l'aéronef est dégivré / antigivré avec du liquide, elle doit se tenir immédiatement après la dernière application de liquide ou au terme du processus lorsqu'une méthode alternative approuvée de dégivrage est utilisée. Après l'inspection, un rapport produit par une personne qualifiée doit être présenté au commandant de bord.

**Inspection tactile**

Une inspection tactile exige qu'une personne touche physiquement les surfaces critiques d'un aéronef. Dans certaines circonstances, une inspection tactile peut s'avérer le seul moyen de confirmer que les

surfaces critiques d'un aéronef ne portent aucune trace de contamination. Dans le cas de certains aéronefs, les inspections tactiles sont obligatoires, dans le cadre du processus d'inspection de dégivrage et d'antigivrage, pour s'assurer que les surfaces critiques sont exemptes de contaminants gelés.

### **Installation centrale de dégivrage (CDF)**

Une installation approuvée par Transports Canada à un aéroport dans le but d'effectuer des opérations de dégivrage et d'antigivrage.

### **Installation de dégivrage de l'aérogare**

S'entendent d'une installation de dégivrage d'un ou plusieurs aéronef(s) se trouvant à l'aérogare ou à proximité ou à d'autres endroits où l'on procède habituellement au chargement des aéronefs.

### **Installation de dégivrage des aéronefs**

Signifie une installation où :

1. le givre, la neige ou la glace est enlevé (dégivrage) d'un aéronef en vue de nettoyer les surfaces;
2. les surfaces critiques de l'aéronef reçoivent une protection (antigivrage) contre la formation de givre ou de glace, ou l'accumulation de neige ou de neige fondante pour une durée limitée;
3. l'on considère entreposer les liquides et l'équipement de maintenance; atténuer les incidences sur l'environnement; ou s'en servir comme centre de contrôle.

### **Lignes directrices sur les durées d'efficacité**

On appelle les tableaux de durée d'efficacité « lignes directrices sur les durées d'efficacité » parce que cette expression représente mieux leur rôle, qui consiste à fournir des indications à l'équipage de conduite, et parce que ce dernier doit exercer son jugement pour bien interpréter ces durées d'efficacité.

Les durées d'efficacité des liquides, tel que publié par Aviation commerciale et d'affaires de Transports Canada sont présentées sous forme de tableaux identifiés « Lignes directrices sur les durées d'efficacité » et peuvent servir de lignes directrices ou de critères de décision pour évaluer s'il est possible de procéder à un décollage en toute sécurité. Lorsqu'on utilise les tableaux des durées d'efficacité comme critères de décision, la valeur-temps la moins élevée indiquée dans une cellule doit être utilisée. Les procédures à suivre après que les durées d'efficacité sont échues doivent être bien documentées. L'utilisation des lignes directrices sur les durées d'efficacité est obligatoire, si elles font partie du programme de dégivrage au sol approuvé par l'exploitant aérien.

### **Méthode de dégivrage à air forcé**

Méthode de dégivrage qui consiste à souffler de l'air sous pression pour enlever les contaminants gelés d'un aéronef. Cette méthode peut être utilisée conjointement avec les liquides de dégivrage.

### **Méthode de dégivrage à l'aide de rayonnement ultraviolet**

Méthode de dégivrage utilisant l'énergie thermique infrarouge.

### **Méthodes de dégivrage / d'antigivrage à l'aide de liquides**

Il s'agit des méthodes acceptables d'utilisation des liquides pour l'enlèvement des contaminants gelés sur les surfaces critiques d'un aéronef, et également utilisées pour la prévention de la formation et/ou

de l'accumulation des contaminants sur un aéronef pour une durée limitée. L'AS 6285 de la Society of Automotive Engineers (SAE) : «Aircraft Ground Deicing/Anti-Icing Processes» renferme plus de détails.

### **Neige en grains ou poudrière**

Précipitation formée de très petits grains de glace blancs et opaques. Ces grains sont passablement plats et allongés; leur diamètre est de moins de 1 mm. Lorsqu'ils tombent sur le sol durci, ils ne rebondissent pas ou ne se cassent pas.

### **Neige fondante**

Neige ou glace partiellement fondue, à teneur élevée en eau, dont l'eau peut facilement s'écouler.

Dans un environnement de givrage au sol, la neige fondante peut contenir des produits chimiques.

### **Perte d'efficacité des liquides**

En général, dans le cas de la neige, une couche de neige s'accumule éventuellement sur la surface du liquide et n'est plus absorbée par le liquide. L'apparence d'accumulation devient évidente. Il s'ensuit une disparition de l'aspect glacé ou brillant de la surface du liquide. Dans le cas de précipitation givrante, habituellement il en résulte seulement une diminution de l'aspect brillant ou glacé sur la surface du liquide et elle est particulièrement difficile à détecter.

### **Pluie verglaçante**

Gouttelettes de pluie qui gèlent immédiatement au contact des structures ou des véhicules.

### **Point de congélation d'un liquide**

Point auquel un mélange de liquides est dilué suffisamment pour geler.

### **Poste d'accueil**

Une zone réservée qui se trouve à l'arrière de chaque poste de dégivrage et qui y est adjacente, où l'aéronef attend de recevoir l'autorisation d'entrer dans l'aire de dégivrage.

### **Poste de dégivrage des aéronefs**

La zone désignée d'une installation de dégivrage des aéronefs devant être utilisée pour le stationnement d'un aéronef afin de procéder à des activités de dégivrage ou d'antigivrage, comportant une aire intérieure pour le stationnement d'un aéronef qui doit recevoir un traitement de dégivrage / d'antigivrage. Dans une installation centrale de dégivrage, le poste de dégivrage des aéronefs comprend également une aire extérieure permettant la circulation des véhicules de dégivrage (zone sécuritaire). L'aire extérieure prévoit que le dégagement de la voie de circulation soit suffisamment large pour permettre aux véhicules de dégivrage d'exécuter les opérations de dégivrage en toute sécurité.

### **Programme de dégivrage au sol**

Un programme de dégivrage au sol présente un ensemble de procédures, de lignes directrices et de méthodes, tirées de manuels, visant à s'assurer que l'aéronef d'un exploitant aérien ne décolle pas lorsque du givre, de la glace, de la neige ou de la neige fondante adhère aux surfaces critiques. Ce programme est obligatoire dans le cadre des opérations auxquelles fait référence la sous-partie 705 du RAC et doit être approuvé par Transports Canada.

**Rapport d'inspection de contamination avant le décollage**

Ce rapport doit être présenté au commandant de bord et doit décrire la façon dont l'inspection a été effectuée. Le rapport doit aussi confirmer que toutes les surfaces critiques sont exemptes de contamination.

**Rapport d'inspection sur les surfaces critiques**

Ce rapport doit être présenté au commandant de bord et, s'il y a lieu, indique l'heure à laquelle la dernière application complète de liquide de dégivrage ou d'antigivrage a commencé, le type de liquide utilisé, le dosage du mélange de liquides. L'ordre dans lequel les surfaces critiques ont été dégivrées ou antigivrées doit également y être mentionné. De plus, le rapport doit confirmer que toutes les surfaces critiques sont exemptes de contamination.

**Surfaces critiques**

Sont définis dans le RAC comme ailes, gouvernes, rotors, hélices, partie arrière du fuselage de l'aéronef dans le cas des aéronefs avec moteur monté à l'arrière, stabilisateur, plans fixes verticaux ou toute autre surface stabilisatrice de l'aéronef. Les fabricants d'aéronefs peuvent désigner d'autres espaces d'un aéronef comme une surface critique.

**Surfaces représentatives**

Les surfaces représentatives d'un aéronef sont les surfaces qui peuvent être facilement et directement observables à partir du poste de pilotage durant le jour et la nuit, de manière à pouvoir déterminer si ces surfaces critiques sont contaminées ou non. L'examen de l'une ou de plus d'une surface représentative peut s'effectuer lors de l'inspection de contamination avant le décollage; si un examen tactile n'est pas requis. Transports Canada doit approuver l'utilisation de ces surfaces critiques d'un aéronef.

**Taux de précipitation**

Taux servant à mesurer ou à évaluer les précipitations. Les précipitations hivernales sont un facteur déterminant dans l'évaluation des durées d'efficacité d'un liquide antigivrage puisqu'elles indiquent la teneur en humidité.

**Temps de vol**

Le temps calculé à partir du moment où l'aéronef commence à se déplacer par ses propres moyens en vue du décollage, jusqu'au moment où il s'immobilise à la fin du vol.

**Valeurs de viscosité les plus basses sur l'aile**

La plus basse viscosité d'un liquide pour laquelle le tableau des durées d'efficacité approprié peut être utilisé.

**Valeurs de viscosité les plus hautes sur l'aile**

La plus haute viscosité d'un liquide qui soit acceptable au plan aérodynamique.

**Voie de circulation**

S'entend d'une voie définie sur un aérodrome terrestre, choisie ou aménagée pour la circulation au sol des aéronefs et prévue pour assurer la liaison entre les deux parties de l'aérodrome.

## CHAPITRE 19 Références

### 19.1 Généralités

Les références suivantes ne constituent pas une liste complète; cependant, il s'agit de références pertinentes au présent document et aux opérations canadiennes de dégivrage des aéronefs.

### 19.2 Partie II du *Code canadien du travail*

#### 19.2.1 Documents connexes :

- a) Équipement de protection individuelle – matériel, équipement, systèmes, dispositifs et vêtements conçus pour assurer la protection contre les blessures ou la maladie, et dispositifs protecteurs de soutien
  - i. CSA Z94.1-15, Industrial Protective Headwear – Performance, selection, care, and use;
  - ii. CSA Z195-14, Protective Footwear;
  - iii. CSA Z94.3-15, Eye and Face Protectors;
  - iv. NIOSH Certified Equipment List published by the National Institute of Occupational Safety and Health;
  - v. CSA Z94.4-11, Selection, Care and Use of Respirator;
  - vi. CSA Z180.1-13, Compressed Breathing Air and Systems;
  - vii. CSA Z259.1-05 (R2010), Fall-Arresting Safety Belts and Lanyards for the Construction and Mining Industries;
  - viii. CSA Z259.2.2-14, Self-retracting Devices; and
  - ix. CSA Z259.1-05 (R2010), Body Belts and Saddles for Work Positioning and Travel Restraint.
- b) Normes relatives aux substances dangereuses

La publication de l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists intitulée 'Manual of Analytical Methods Recommended for Sampling and Analysis of Atmospheric Contaminants' ou le United States National Institute for Occupational Safety and Health' dans le NIOSH Manual of Analytical Methods, troisième édition, volumes 1 et 2;
- c) Manutention des matériaux

CSA Standard Z150-16, Safety Code on Mobile Cranes

## 19.3 Règlement de l'aviation canadien (RAC)

### 19.3.1 Documents connexes

TP 10643F : Dans le doute...Programme de formation pour petits et gros aéronefs, édition décembre 2004

TP 13946E : The Detection of Frozen Contamination on Aircraft Surfaces—Un rapport pour le compte du SCOUIC Rep. Sfcs. W.G.—daté septembre 2002

TP 13832F : Durées d'efficacité, endurance et perte d'efficacité des liquides antigivres pour aéronefs dans des conditions de précipitations hivernales : Glossaire, novembre 2001

Remote Deicing Pad Communications AMD Design Review—Document du Groupe de travail du SCOUIC, 31 août 1997

## 19.4 Federal Aviation Administration (FAA) Regulations (FARs)

### 19.4.1 Documents connexes

FAA 8100.10 Document—Volume 4, Chapitre 8, Section 2—Ground Deicing and Anti-icing programs.

FAA 8100.10 Document—Volume 6, Chapitre 2, Section 10—Specific Types of Inspections

FAA OpSpec Job Aid for AO23

FAA AC 20-117; Hazards following ground deicing and ground operations in conditions conducive to aircraft icing. 1982. (site web du AC :

[https://www.faa.gov/regulations\\_policies/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/22124](https://www.faa.gov/regulations_policies/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/22124))

FAA AC 120-60B, dated 20 December 2004: Ground deicing and anti-icing program.

FAA Document DOT/FAA/AR-00/55; History, Processing, and Usage of Recycled Glycol for Aircraft Deicing and Anti-icing. Février 2001.

FAA AC 135-16, Ground deicing and anti-icing training and checking. 1994.

FAA AC 150/5300-14, 7 août 1993 : Design of Aircraft Deicing Facilities.

FAA AC 120-58, 30 sept. 1992: Pilot Guide, Large Aircraft Ground Deicing.

FAA Regulation FAR 121.629; operation in icing conditions.

FAA AC 120-60, 19 mai 1994; Ground Deicing and Anti-icing program.

FAA AC 135-17; Pilot guide small aircraft ground deicing. 14 décembre 1994.

FAA AC 150/5300-14; Design of Aircraft deicing facilities.

FAA document Safe Environmental icing aviation operations. Octobre 2000.

## 19.5 Society of Automotive Engineers (SAE)

La SAE participe à la production de normes techniques, de méthodes recommandées et de documents de spécification. À l'origine, la SAE se consacrait au secteur du transport automobile; cependant, au cours des dernières années, elle a déployé des efforts soutenus à des activités liées à l'aérospatiale.

L'un des comités mis sur pied par la SAE est le comité G-12. Les activités de ce comité portent principalement sur des questions concernant le dégivrage et l'antigivrage au sol des aéronefs. Les sous-comités du G-12 portent entre autres sur (1) les véhicules de dégivrage des aéronefs; (2) les méthodes de dégivrage et d'antigivrage des aéronefs; (3) les liquides de dégivrage et d'antigivrage des aéronefs; (4) les durées d'efficacité des liquides de dégivrage et d'antigivrage; (5) la formation; (6) la technologie future et (7) installations.

Les documents pertinents de la SAE sont énumérés ci-après, accompagnés d'une brève description de leur contenu.

### 19.5.1 Adresse de la SAE

#### Adresse postale :

CUST. SALES & SATISFACTION DEPT.  
SAE  
400 COMMONWEALTH DRIVE  
WARRENDALE, P.A., USA  
15086-9905D

Téléphone : 724-776-4970

TÉLÉCOPIEUR : 724-776-0790

Adresse électronique : <http://www.sae.org>

### 19.5.2 Documents de la SAE relatifs au dégivrage et à l'antigivrage

a) Nom du document : Aircraft deicing vehicle-self propelled

Type et numéro du document : ARP 1971- Pratique recommandée en aérospatiale.

Brève description du contenu :

Renferme les exigences relatives à un dispositif aérien à perche rigide autopropulsée, équipée d'un système d'arrosage de liquide de dégivrage d'aéronef.

- b) Nom du document : Deicing/anti-icing self propelled vehicle functional requirements.  
Type et numéro du document : ARP 4806- Pratique recommandée en aérospatiale.  
Brève description du contenu :  
Renferme les exigences générales relatives au fonctionnement et au comportement d'un dispositif aérien à perche rédigée autopropulsée, équipée d'un système d'arrosage de liquide de dégivrage / d'antigivrage d'aéronef.
- c) Nom du document: Enclosed Service Provider's cabin for aircraft ground deicing equipment.  
Type et numéro du document : ARP 5058- Pratique recommandée en aérospatiale.  
Brève description du contenu :  
Renferme les lignes directrices ainsi que les exigences de conception en ce qui a trait à un habitacle fermé pour l'équipement de dégivrage mobile et l'équipement de dégivrage fixe.
- d) Nom du document: Performance standard for airplane ground ice detection system, airplane/ground based.  
Type et numéro du document : AS 5116- Norme aérospatiale.  
Brève description du contenu :  
Renferme les normes minimales de rendement pour le système Airplane Ground Ice Detection (AGID). Définis également les capacités fonctionnelles, les exigences de conception ainsi que les procédures d'essai. Le système AGID peut comprendre des dispositifs au sol et/ou à bord d'un aéronef.
- e) Nom du document: Training and Qualification Program for Deicing/Anti-icing of Aircraft on the Ground.  
Type et nom du document : AS 6286- Norme aérospatiale.  
Brève description du contenu :  
Ce document fourni des directives concernant la formation du personnel de la maintenance au sol et de l'équipage de conduite en ce qui a trait au dégivrage et à l'antigivrage au sol des aéronefs
- f) Nom du document: Deicing/anti-icing fluid, aircraft SAE Type I.  
Type et numéro du document : AMS 1424-Spécifications pour matériaux aérospatiaux.  
Brève description du contenu :  
Spécification relative aux matériaux de dégivrage et d'antigivrage sous forme de liquide.

- g) Nom du document: Fluid, aircraft deicing/anti-icing, non-Newtonian (pseudoplastic), SAE Type II, III and IV.

Type et numéro du document : AMS 1428- Spécifications pour les matériaux aérospatiaux.

Brève description du contenu :

Spécification concernant trois types de matériaux de dégivrage et d'antigivrage, chacun sous forme de liquide non newtonien.

- h) Nom du document: Aircraft Ground Deicing/Anti-Icing Processes.

Type et numéro du document : AS 6285 - Norme aérospatiale.

Brève description du contenu :

Ce document établit les exigences minimales applicables aux méthodes et procédures de dégivrage et d'antigivrage des aéronefs pour assurer l'exploitation sécuritaire des aéronefs durant des conditions givrantes au sol. Ce document ne précise pas les exigences relatives aux modèles d'aéronef particuliers.

- i) Nom du document: Forced Air or Forced Air/Fluid Equipment for Removal of Frozen Contaminants.

Type et numéro du document : AIR 6284 – Rapport d'information aérospatiale.

Brève description du contenu :

Ce document couvre la technologie de l'air forcé, y compris: matériel de référence, équipement, sécurité, exploitation et méthodologie. Ce document est destiné à fournir des renseignements et des directives minimales de sécurité concernant l'utilisation de l'air forcé ou de l'équipement d'air/liquide forcé pour éliminer les contaminants congelés.

- j) Nom du document: Aircraft Ground Deicing/Anti-icing Quality Management.

Type et numéro du document : AS6332 - Aerospace Standard.

Brève description du contenu :

Ce document définit ces thèmes et leurs aspects clés afin qu'elles puissent être gérées de manière pratique et que les opérations de dégivrage deviennent plus sécuritaires avec le temps. Conformément aux normes AS6285 et AS6286, le principal objectif de cette norme est le dégivrage / antigivrage d'aéronefs utilisant des liquides de dégivrage et d'antigivrage.

## 19.6 Autres documents

ATA MSG3—Operator/Manufacturer Scheduled Maintenance Development—Révision 2002.1

Publications de l'OACI:

- a) Annexe 6, Partie I
- b) Annexe 14, Volume I
- c) Document 9157, Partie 2
- d) Document 9376
- e) Document de l'OACI 9640-AN/940; intitulé: Manual of ground deicing operations. Datée: troisième édition—2018