

NORME
INTERNATIONALE

ISO
11076

Première édition
1993-07-01

**Aéronautique et espace — Méthodes de
dégivrage/antigivrage des aéronefs à l'aide
de liquides**

iTeh STANDARD PREVIEW

Aerospace — Aircraft de-icing/anti-icing methods with fluids
(standards.iteh.ai)

ISO 11076:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96ea7f28-ee60-4570-a226-e781370d15d5/iso-11076-1993>



Numéro de référence
ISO 11076:1993(F)

Sommaire

	Page
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Définitions	1
4 Abréviations	2
5 Généralités	2
6 Formation et qualification du personnel	2
7 Manipulation des liquides	3
8 Modes opératoires	3
9 Caractéristiques générales de l'aéronef après dégivrage/antigivrage	7
10 Contrôle final avant roulage	8
11 Contrôle avant le décollage	8
12 Information de l'équipage	8
13 Temps de tenue	9

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96ea7f28-ee60-4570-a226-e781370d15d5/iso-11076-1993>

© ISO 1993

Droits de reproduction réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 11076 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 20, *Aéronautique et espace*, sous-comité SC 9, *Chargement et équipement au sol*.

[ISO 11076:1993](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96ea7f28-ee60-4570-a226-e781370d15d5/iso-11076-1993)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96ea7f28-ee60-4570-a226-e781370d15d5/iso-11076-1993>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 11076:1993

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/96ea7f28-ee60-4570-a226-e781370d15d5/iso-11076-1993>

Aéronautique et espace — Méthodes de dégivrage/antigivrage des aéronefs à l'aide de liquides

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les exigences minimales du dégivrage et/ou de l'antigivrage des aéronefs en stationnement à l'aide de liquides, afin d'assurer la sécurité de l'exploitation des avions de transport par temps de gel. Toutes les prescriptions ne sont applicables qu'en liaison avec les Normes internationales citées en référence. Aucune prescription n'est donnée pour un type de modèle d'avion déterminé.

NOTE 1 Certaines compagnies aériennes ou constructeurs d'aéronefs ont publié des manuels, des procédures ou des méthodes qui complètent les informations contenues dans la présente Norme internationale.

Les méthodes décrites dans la présente Norme internationale permettent d'éliminer efficacement les dépôts de givre, neige ou glace pouvant affecter sérieusement les performances aérodynamiques et/ou la commande d'un avion.

La présente Norme internationale ne traite pas du dégivrage ou de l'antigivrage par des moyens mécaniques.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 11075:1993, *Aéronautique et espace — Liquides newtoniens ISO type I de dégivrage/antigivrage des aéronefs.*

ISO 11077:1993, *Aéronautique et espace — Véhicules automoteurs de dégivrage/antigivrage des aéronefs — Exigences fonctionnelles.*

ISO 11078:—¹⁾, *Aéronautique et espace — Liquides non newtoniens ISO type II de dégivrage/antigivrage des aéronefs.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 dégivrage: Opération permettant de nettoyer le givre, la glace ou la neige se trouvant sur la surface d'un aéronef.

3.2 liquide de dégivrage:

- eau chaude;
- liquide newtonien ISO type I conforme à l'ISO 11075;
- mélange d'eau et de liquide ISO type I;
- liquide non newtonien ISO type II conforme à l'ISO 11078;
- mélange d'eau et de liquide ISO type II.

NOTE 2 Les liquides de dégivrage sont normalement appliqués à chaud pour garantir une efficacité maximale.

3.3 antigivrage: Opération préventive offrant une protection contre la formation de givre ou de glace et l'accumulation de neige sur les surfaces traitées d'un

1) À publier.

aéronef pendant une période de temps limitée (temps de tenue).

3.4 liquide d'antigivrage:

- a) liquide newtonien ISO type I conforme à l'ISO 11075;
- b) mélange d'eau et de liquide ISO type I;
- c) liquide non newtonien ISO type II conforme à l'ISO 11078;
- d) mélange d'eau et de liquide ISO type II.

NOTE 3 Les liquides d'antigivrage sont normalement appliqués à froid sur des surfaces propres de l'aéronef.

3.5 dégivrage/antigivrage: Combinaison, en une seule opération, des opérations définies en 3.1 et 3.3. Le dégivrage/antigivrage peut être effectué en un ou deux temps.

3.6 temps de tenue: Temps estimé pendant lequel le liquide d'antigivrage empêchera la formation de givre ou de glace et l'accumulation de neige sur les surfaces protégées d'un aéronef, dans les conditions météorologiques spécifiées à l'article 13.

3.7 conditions de gel: Conditions définies par une température de l'air extérieur inférieure à -3°C ($26,6^{\circ}\text{F}$) et une humidité visible de forme quelconque (du type brouillard avec visibilité inférieure à 1,5 km, pluie, neige, pluie et neige mêlées, cristaux de glace) ou par la stagnation d'eau, de neige fondue, de glace ou de neige sur la piste.

3.8 givre: Dépôt cristallisé formé à partir de vapeur d'eau sur des surfaces de température égale ou inférieure à 0°C (32°F).

NOTE 4 Cette définition inclut la gelée blanche.

3.9 brouillard givrant: Nuage de gouttelettes d'eau surfondues au point de gel, formant un dépôt de glace sur les objets par temps froid.

3.10 neige: Précipitation sous forme de petits cristaux ou flocons de glace.

3.11 pluie givrante: Eau condensée à partir de vapeur d'eau de l'atmosphère retombant sur la terre sous forme de gouttes surfondues formant une calotte de glace sur les objets.

3.12 pluie sur aile froide détrempeée: Gouttelettes d'eau de pluie formant une calotte de glace sur la surface supérieure des ailes quand la température de celles-ci est égale ou inférieure à 0°C (32°F).

4 Abréviations

OAT: Température de l'air extérieur.

FP: Point de disparition des cristaux.

5 Généralités

Les différentes règles locales gouvernant l'exploitation des aéronefs par temps froid sont très spécifiques et doivent être strictement respectées.

Aucun pilote ne doit faire décoller un aéronef qui présente:

- a) une couche de givre, de neige ou de glace sur un propulseur, le pare-brise ou une installation d'alimentation électrique, ou sur les instruments de mesure de la vitesse de l'air, de l'altitude, de la vitesse de montée ou de l'assiette en vol;
- b) une couche de neige ou de glace sur les ailes, les stabilisateurs ou les gouvernes, ou une couche de givre sur la partie supérieure des ailes, des stabilisateurs ou des gouvernes.

6 Formation et qualification du personnel

La sécurité du vol peut être menacée par un dégivrage et/ou un antigivrage impropre. Le dégivrage/antigivrage doit donc être exécuté exclusivement par un personnel qualifié et formé.

6.1 Formation

L'équipage et le personnel au sol doivent subir une formation initiale et des recyclages.

6.2 Sujets à traiter lors de la formation

La formation doit porter sur les sujets suivants:

- a) effets du givre, de la glace et de la neige sur les performances des aéronefs;
- b) caractéristiques de base des liquides de dégivrage/antigivrage des aéronefs;
- c) techniques générales d'élimination des dépôts de givre, glace et neige, et d'antigivrage des surfaces des aéronefs;
- d) modes opératoires de dégivrage/antigivrage en général, et prise en compte des mesures spécifiques aux différents types d'aéronefs;
- e) procédures de contrôle de la qualité;
- f) procédures d'exploitation des véhicules;

- g) précautions de sécurité;
- h) procédures d'urgence;
- i) utilisation des tables de temps de tenue.

6.3 Fichiers

Des dossiers doivent être tenus à jour sur la formation et la qualification du personnel.

6.4 Formation pratique

La formation doit inclure la manœuvre réelle des véhicules de dégivrage/antigivrage.

7 Manipulation des liquides

Un liquide de dégivrage/antigivrage est un produit chimique ayant un effet sur l'environnement. Pendant sa manipulation, éviter les débordements inutiles et respecter les lois relatives à la santé et à la protection de l'environnement ainsi que les fiches de données de sécurité (FDS) du fabricant.

Il n'est généralement pas permis de mélanger des produits de fournisseurs différents mais, si tel est le cas, des essais de qualification complémentaires sont nécessaires.

NOTE 5 Le dégivrage ou l'antigivrage peuvent rendre les surfaces des matériels ou au sol glissantes. Il convient donc de faire particulièrement attention par temps de faible humidité ou en l'absence de précipitations, qui accentuent le phénomène.

7.1 Stockage

7.1.1 Des réservoirs spéciaux sont nécessaires pour le stockage du liquide de dégivrage/antigivrage.

7.1.2 Les réservoirs doivent être construits en un matériau compatible avec le liquide, selon les spécifications du fabricant de celui-ci.

7.1.3 Les réservoirs doivent porter un étiquetage visible, pour éviter leur pollution.

7.1.4 Les réservoirs doivent être soumis une fois par an à un examen pour relever toute trace de corrosion et/ou de pollution. Si des signes de corrosion ou de pollution sont relevés, les réservoirs doivent être soit réparés, soit remplacés. Pour prévenir la corrosion à l'interface entre la phase liquide et la phase vapeur et dans l'espace vapeur, il est recommandé de maintenir les réservoirs à un haut niveau de remplissage.

7.1.5 Les limites de température de stockage doivent être conformes aux directives du fabricant.

7.1.6 Le liquide stocké doit être soumis à des contrôles réguliers pour s'assurer de l'absence de détérioration et/ou de pollution.

7.2 Pompage

Les liquides de dégivrage/antigivrage peuvent présenter des détériorations résultant d'un cisaillement mécanique excessif. Seules des pompes et des buses de pulvérisation compatibles doivent être utilisées. La conception des circuits de pompage doit être conforme aux recommandations du fabricant de liquides.

7.3 Conduites de transfert

7.3.1 Les conduites de transfert spéciales doivent porter un étiquetage visible empêchant la pollution et doivent être compatibles avec les liquides de dégivrage/antigivrage transférés.

7.3.2 Il convient d'utiliser un filtre en ligne, construit conformément aux recommandations du fabricant de liquides, pour l'élimination des polluants solides.

7.4 Réchauffage

Les liquides de dégivrage/antigivrage doivent être réchauffés selon les directives du fabricant de liquides. L'intégrité du liquide après réchauffage doit être vérifiée périodiquement.

7.5 Application

7.5.1 Le matériel d'application du liquide de dégivrage/antigivrage doit être soigneusement nettoyé avant son premier remplissage pour éviter la pollution du liquide.

7.5.2 Les liquides de dégivrage/antigivrage contenus sur des véhicules ne doivent pas être réchauffés dans des endroits confinés ou mal aérés du type hangars.

7.5.3 L'intégrité du liquide à la buse de pulvérisation doit être vérifiée périodiquement.

8 Modes opératoires

Les modes opératoires qui suivent visent à donner un aéronef «aérodynamiquement propre» après dégivrage et antigivrage au sol.

Lorsque les surfaces de l'aéronef sont recouvertes d'humidité gelée, elles doivent être dégivrées avant le départ. S'il tombe des précipitations givrantes et qu'il est à craindre qu'elles adhèrent à la surface de l'aéronef, il doit être procédé à l'antigivrage des surfaces de l'aéronef. Si le dégivrage et l'antigivrage sont requis, l'opération peut être effectuée en un ou deux temps (voir 3.5). Le choix du procédé (un temps ou deux temps) dépend des conditions météorologiques.

du matériel disponible, des liquides disponibles et du temps de tenue requis. Pour le mode opératoire en un temps, les indications de 8.1 et 8.2 s'appliquent.

Un guide concernant les limites des liquides est donné en 8.3.1.

NOTE 6 Si le temps de tenue est essentiel, il convient toujours d'envisager de suivre le mode opératoire en deux temps, en utilisant un liquide non dilué pour la deuxième étape.

8.1 Dégivrage

La glace, la neige ou le givre peuvent être enlevés des surfaces des aéronefs à l'aide de liquides réchauffés ou par voie mécanique. Les modes opératoires suivants doivent être utilisés pour leur élimination.

8.1.1 Exigences

La glace, la neige et le givre doivent être éliminés des surfaces des aéronefs avant le départ ou avant l'anti-givrage.

8.1.2 Généralités

Pour un effet maximal, les liquides doivent être appliqués au plus près du revêtement pour réduire au maximum les pertes de chaleur.

NOTE 7 C'est la chaleur du liquide qui dissout de façon effective le givre ainsi que les dépôts légers de neige et de glace. En cas de dépôts plus lourds, la chaleur est nécessaire pour casser la liaison entre les dépôts gelés et la structure. La force hydraulique de pulvérisation du liquide est ensuite utilisée pour éliminer les résidus. Le liquide de dégivrage empêche le regivrage pendant un intervalle de temps dépendant du revêtement de l'aéronef, de la température ambiante, du liquide utilisé et de la concentration du mélange.

8.1.3 Élimination du givre et de la glace légère

Il convient d'utiliser une buse réglée de façon à donner un jet pulvérisé (grossier) en forme de cône plein.

NOTE 8 Ce système donne le régime de gouttelettes le plus large possible et conserve ainsi le maximum de chaleur au liquide. Dans la mesure où l'application de liquide chaud se fait près du revêtement des aéronefs, il n'est besoin que d'une quantité minimale de liquide pour faire fondre le dépôt.

8.1.4 Élimination de la neige

La buse doit être réglée à un débit suffisant pour éliminer les dépôts.

NOTE 9 Le mode opératoire adopté dépendra du matériel disponible ainsi que de l'épaisseur et du type de neige (légère et sèche ou lourde et mouillée). En général, plus le

dépôt est lourd, plus le débit de liquide devra être important pour éliminer le dépôt de façon effective et efficace des surfaces de l'aéronef. Pour les dépôts légers de neige mouillée ou sèche, il convient d'adopter un mode opératoire similaire à celui pour éliminer le givre. La neige mouillée est plus difficile à enlever que la neige sèche et, à moins que les dépôts ne soient relativement légers, il sera plus efficace de choisir un débit élevé. Dans certaines conditions, il sera possible de combiner la chaleur et la force hydraulique de pulvérisation pour faire fondre, puis chasser les dépôts gelés. Cependant, lorsque la neige est collée au revêtement de l'aéronef, il convient de suivre le mode opératoire indiqué en 8.1.5. Une forte accumulation de neige sera toujours difficile à éliminer des surfaces de l'aéronef et toute tentative consommera invariablement de grandes quantités de liquide. Dans ces conditions, il convient d'envisager sérieusement d'enlever à la main la majeure partie de la neige avant d'essayer de pratiquer un dégivrage normal.

8.1.5 Élimination de la glace

Un liquide chauffé doit être utilisé pour briser l'adhérence de la glace. La méthode tire avantage de la forte conductivité thermique du revêtement métallique.

Le jet de liquide chaud est dirigé de très près sur un point précis jusqu'à exposer le métal nu. Ce métal nu transmet alors la chaleur latéralement dans toutes les directions en faisant augmenter la température au-dessus du point de gel et donc rompant la liaison entre la masse gelée et la surface de l'aéronef. La répétition de ce mode opératoire un certain nombre de fois permet de rompre cette liaison sur une large surface de neige gelée ou de verglas. On peut alors chasser les dépôts avec un débit faible ou élevé, en fonction de la quantité de dépôts présente.

8.1.6 Stratégie générale d'application du liquide de dégivrage

Pour éliminer efficacement la neige et la glace, les techniques suivantes doivent être adoptées. Certains aéronefs en raison de leurs différences de conception, peuvent nécessiter un mode opératoire qui leur est propre.

8.1.6.1 Ailes, queue

Pulvériser de l'extrémité interne jusqu'à la racine, du point le plus élevé de la cambrure au point le plus bas. Néanmoins, certaines configurations d'aéronefs et les conditions locales peuvent dicter un mode opératoire différent.

8.1.6.2 Surfaces verticales

Travailler de haut en bas.

8.1.6.3 Fuselage

Pulvériser le long de l'axe supérieur puis vers les bords.

8.1.6.4 Train d'atterrissage et logement du train

L'application de liquide de dégivrage dans cette zone doit être réduite au maximum. Le liquide ne doit pas être pulvérisé directement sur des roues ou des freins chauds.

NOTE 10 Des accumulations telles que de la neige soufflée peuvent être enlevées par des moyens mécaniques, mais, là où les dépôts ont collé à la surface, on peut les enlever avec de l'air chaud ou par pulvérisation de liquides de dégivrage chauds.

8.1.6.5 Moteurs

Il convient d'éliminer les dépôts de neige des orifices d'aspiration des moteurs par voie mécanique avant le départ. Les dépôts gelés qui ont collé sur les surfaces inférieures des entrées d'air ou des pales de ventilateurs peuvent être éliminés par air chaud ou par tout autre moyen recommandé par le fabricant du moteur.

8.2 Antigivrage

Il est possible d'empêcher pendant un certain temps la glace, la neige ou le givre de coller ou de s'accumuler sur les surfaces de l'aéronef en appliquant des liquides d'antigivrage sur celles-ci. Les modes opératoires suivants doivent être adoptés lors de l'utilisation de liquide d'antigivrage.

8.2.1 Usage requis

Le liquide d'antigivrage doit être appliqué sur les surfaces de l'aéronef s'il tombe de la pluie givrante, de la neige ou d'autres précipitations givrantes et que celles-ci adhèrent au moment du départ.

8.2.2 Usage recommandé

Lors de courtes escales, le liquide d'antigivrage peut être appliqué sur les surfaces de l'aéronef lorsque de la neige ou de la pluie givrante tombe au moment de l'arrivée, de préférence avant le début du déchargement.

NOTE 11 Cette précaution réduit le risque d'accumulation de glace avant le départ et dispense souvent de l'opération de dégivrage ultérieure.

À la réception d'un bulletin de prévision de gel, neige, pluie ou brouillard givrant des services locaux de météorologie, il est possible d'appliquer un liquide d'antigivrage sur les surfaces de l'aéronef sans attendre l'arrivée de la précipitation elle-même.

NOTE 12 Cette précaution réduit la possibilité d'adhérence de la neige ou de la glace ainsi que l'accumulation de précipitations givrantes sur les surfaces de l'aéronef et facilite le dégivrage ultérieur.

8.2.3 Généralités

Un antigivrage efficace requiert l'application d'une pellicule mince et uniforme de liquide ISO type I ou II non dilué sur les surfaces prescrites de l'aéronef, préalablement nettoyées ou dégivrées. Pour une protection antigivre maximale, il convient d'utiliser un liquide ISO type II non réchauffé et non dilué.

Cette opération ne requiert pas de combiner les fortes pressions et les forts débits de liquide normalement associés au dégivrage. La vitesse des pompes devrait donc, si possible, être réduite en conséquence et la buse du pistolet de pulvérisation ajustée sur débit moyen.

NOTE 13 Les liquides ISO type I n'ont qu'une efficacité d'antigivrage limitée. Le temps de tenue minimal gagné ne donne que peu d'avantages.

8.2.4 Stratégie d'application des liquides d'antigivrage

Il convient que le processus d'antigivrage soit continu et aussi court que possible. Il convient qu'il ait lieu aussi près de l'heure de départ prévue que le permet l'exploitation, pour tirer parti au maximum du temps de tenue. Le liquide d'antigivrage doit être réparti de façon uniforme sur toutes les surfaces où il est appliqué. Le contrôle de l'uniformité se fait par examen visuel des surfaces horizontales de l'aéronef pendant l'application du liquide. La quantité convenable se signale par un début d'écoulement sur les bords d'attaque et de fuite.

Les résultats les meilleurs s'obtiennent en commençant par le haut de la section de l'aile et en travaillant vers les bords d'attaque et de fuite. Sur les surfaces verticales, on travaillera de haut en bas.

Les surfaces à protéger sont:

- la surface supérieure des ailes;
- la surface supérieure du stabilisateur arrière;
- les stabilisateurs et gouvernes verticaux;
- la surface supérieure du fuselage, en fonction de la quantité et du type de précipitation (particulièrement important sur les aéronefs à moteur central).

8.3 Limites et précautions

8.3.1 Limites dues aux liquides

8.3.1.1 Limites de température

Pendant l'opération de dégivrage/antigivrage en deux temps, le point de disparition des cristaux du liquide utilisé dans le premier temps ne doit pas être supé-