Direction générale de l'Aviation civile

Service technique de l'Aviation civile

Août 2014

Caractérisation de l'état de surface des pistes en conditions météorologiques dégradées

Note d'information technique





et de l'Énergie

Direction générale de l'Aviation civile

Service technique de l'Aviation civile

Août 2014

Caractérisation de l'état de surface des pistes en conditions météorologiques dégradées

Note d'information technique

Service technique de l'Aviation civile Département Infrastructures aéroportuaires

> Rédacteurs STAC: Jean-Claude DEFFIEUX Jonathan GERTHOFFERT Benjamin SMAGGHE Jean-Noël THEILLOUT

> > Rédactrice DSAC: Florence WIBAUX

3^e édition Août 2014



Résumé

Les performances opérationnelles des avions à l'atterrissage et au décollage sont fortement dépendantes de l'état de surface des pistes. Cet état de surface peut être sévèrement dégradé lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises.

Pour des raisons évidentes de sécurité, lorsque de telles situations apparaissent, il est nécessaire de mettre en œuvre des méthodes et des moyens visant à caractériser l'état de surface des pistes afin d'être en mesure de fournir aux pilotes les éléments leur permettant de calculer les performances de leur avion et de prendre en compte les limitations opérationnelles. Cette caractérisation consiste à identifier le type de contaminant, à mesurer ou à estimer son importance (surface concernée et épaisseur) et le potentiel d'adhérence de la surface de piste contaminée.

Cette note d'information technique fournit des recommandations afin d'assister les exploitants dans le développement et la mise en œuvre des procédures relatives à la surveillance des aires de manœuvre lors d'épisodes météorologiques dégradés. Elle synthétise:

- ▶ les définitions, le vocabulaire et les spécifications de l'OACI,
- les méthodes et moyens permettant de répondre au mieux à ces spécifications,
- les informations pertinentes à transmettre aux équipages.

Elle présente notamment:

- ▶ des critères de déclenchement des évaluations de l'état de surface,
- les paramètres à évaluer et l'information pertinente à transmettre aux équipages,
- les conditions d'utilisation des appareils de mesure du frottement,
- ▶ une fiche réflexe, explicitant l'information à transmettre en fonction de la contamination, ainsi qu'un canevas de transmission de l'information.

Cette 3° édition inclut les modifications introduites dans la 6° édition de l'annexe 14¹ et la 14° édition de l'annexe 15, qui ont été reprises par les règlementations européennes.

Mots-clés

Adhérence, piste contaminée, état de surface, neige, glace, eau.

¹ Amendement 11 - juillet 2013.

Summary

Aircraft operational performances, at landing or take-off, are strongly dependant on runway surface conditions. Bad weather conditions may severely degrade runway surface condition.

For obvious safety reasons, when such events appear, methods and means must be implemented to characterize runway surface condition and to provide pilots with the relevant information. This characterization consists in identifying the nature of contaminant, in measuring or assessing the depth and coverage of the contamination, and in estimating the friction of the contaminated runway surface.

This document provides guidance to assist aerodrome operators in developing and implementing procedures relative to the monitoring of runway surface conditions under adverse weather conditions. It synthesizes:

- ▶ ICAO definitions, wordings and specifications,
- ▶ methods and means to comply with these specifications,
- relevant information to be reported to flight crews.

It details:

- criteria to start runway surface condition inspection,
- parameters to be evaluated and relevant information to be reported to flight crews,
- conditions of use for friction measuring devices,
- ▶ a summary in the form of a simple to use table reminding of the information to report and a template for reporting information.

This 3^{rd} edition includes modifications introduced by the 6^{th} edition of annex 14^{1} and 14^{th} edition of annex 15. These modifications have been included in European regulations.

Keywords

Adhesion, contaminated runway, surface condition, snow, ice, water.

¹ Amendment 11- July 2013.

Sommaire

1. Présentation du document	7
1.1. Contexte	7
1.2. Objet du document	7
1.3. Guide de lecture	8
2. Définition des contaminants	9
3. Connaissance et suivi de la plate-forme	11
3.1. Cartographie évolutive de la plate-forme en conditions météorologiques dégradées_ 3.2. Historisation des épisodes marquants	
3.3. Formation des personnels en charge de la caractérisation des pistes	
3.4. Vérification et entretien des appareils de mesure	
3.5. Plan neige : rappel	
4. Quand procède-t-on à des évaluations?	15
4.1. Briefing préalable	
4.2. Mobilisation des personnels en charge des évaluations	
4.3. Déclenchement des évaluations	
5. Informations attendues par les pilotes	16
5.1. Définition d'une surface contaminée	16
5.2. Informations	
5.2.1. Les pistes	
5.2.2. Les bretelles de dégagement rapide	
5.2.3. Les voies de circulation	
5.2.4. Évolution prévisionnelle de la plate-forme	18
6. Évaluation de l'état de surface: généralités	19
6.1. Mise au point de procédures	19
6.2. Paramètres à évaluer	19
6.3. Durées	20
7. Évaluation de l'état de surface: contamination de type « fluide »	21
7.1. Épaisseur de contaminant : Cas de la neige	21
7.2. Épaisseur de contaminant: Cas de l'eau	
7.3. Apport éventuel des appareils de mesure de coefficient de frottement	23
7.3.1. Préambule	
7.3.2. Appareils de mesure continue (types IMAG, SFT, STFT)	23
7.3.3. Appareils de mesure discontinue (type décéléromètres)	23

8. Évaluation de l'état de surface: contamination de type « solide »	24
8.1. Coefficient de frottement	2
8.2. Appareils de mesure continue (types IMAG, SFT, STFT)	
8.2.1. Principe	
8.2.2. Consignes de mise en œuvre	
8.3. Appareils de mesure discontinue (types décéléromètres)	28
8.3.1. Principe	28
8.3.2. Consignes de mise en œuvre	29
9. Procédure de recueil et transmission des paramètres	30
9.1. Rappels	30
9.2. Transmission de l'information	
9.2.1. Établissement des SNOWTAM	31
9.2.2. Établissement des NOTAM pour les aérodromes non reliés au RSFTA	32
10. Fiche reflexe contamination/transmission	33
10.1. Informations sur l'état des pistes	33
10.2. Fiche de transmission d'informations	
11. Documents de référence	35
11.1. Réglementation internationale	35
11.2. Réglementation européenne	35
11.3. Réglementation nationale	35
11.4. Autres documents	35
12. Annexes	36
12.1. Terminologie et acronymes	36
12.2. Textes de référence	
12.2.1. Annexe 6 à la convention relative à l'aviation civile internationale	
12.2.2. Annexe 14 à la convention relative à l'aviation civile internationale	
12.2.3. Annexe 15 à la convention relative à l'aviation civile internationale	41
12.2.4. Réglementation européenne : information aéronautique [8]	
12.2.5. Réglementation européenne : formation des personnels associés à l'exploitation [8]	
12.2.6. Réglementation européenne : inspection et surveillance de l'aire de mouvement [8]	
12.2.7. Arrêté du 14 mars 2007 modifiant l'arrêté 2003 (extraits):	
12.2.8. Arrêté du 6 mars 2008 relatif aux inspections de l'aire de mouvement d'un aérodrome (ex	
12.3. Exemple de résultats de mesure de frottement	64
12.4. Cartographie évolutive de la plate-forme en conditions météorologiques dégradées :	
retour d'expérience de l'expérimentation menée sur l'aéroport de Tolouse-Blagnac	
12.4.1. Cartographie initiale	
12.4.2. Historisation	67

1. Présentation du document

1.1. Contexte

Des incidents survenus sur des aérodromes français mettent en cause la pertinence des informations transmises aux pilotes dans le cas de conditions météorologiques dégradées (présence de neige ou d'eau sur les pistes pouvant altérer les capacités de freinage ou d'accélération des aéronefs).

Le BEA a mis en évidence, dans son rapport N° 7 d'octobre 2007 sur les « incidents en transport aérien » [17], que les différentes méthodes servant à décrire l'état d'une piste manquent de cohérence. Le BEA a également souligné l'absence, à l'heure actuelle, de loi de correspondance reconnue entre les paramètres de description de piste et les capacités de freinage des avion.

Les avions sont initialement certifiés dans le cadre particulier des performances de leur système de freinage sur des chaussées sèches et inondées. Les performances opérationnelles des avions à l'atterrissage et au décollage sont fortement dépendantes de l'état de surface des pistes. Cet état de surface peut être sévèrement dégradé lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises.

Les constructeurs ont établi des abaques identifiant les performances des avions au regard de l'état de surface. Le type et l'épaisseur du contaminant permettent de signifier au pilote l'état de la piste et les consignes opérationnelles associées.

La détermination des performances opérationnelles des avions sur les pistes peut pour partie être réalisée par l'identification de l'état de surface de ces pistes.

La thématique de l'adhérence opérationnelle et la caractérisation de l'état de surface des pistes en conditions météorologiques dégradées représentent donc un enjeu important en termes de sécurité. En effet, pour la période 1995/2005, la base de données incidents-accidents de l'OACI comptabilise 186 sorties de pistes (165 incidents pour la période 1987/1997) et dans la majorité des cas le facteur « adhérence de piste » intervient.

1.2. Objet du document

Ce document rappelle les définitions et recommandations de l'OACI et présente des moyens permettant de répondre au mieux à ces recommandations, dans l'intérêt de la sécurité. Il s'agit de répondre à des objectifs tels que:

- ▶ bien caractériser l'état de surface de la piste,
- ▶ assurer la pertinence de l'information transmise aux équipages.

Les solutions présentées dans ce document sont à adapter aux conditions particulières de chaque plate-forme notamment en fonction des conditions météorologiques rencontrées, des caractéristiques de la plate-forme, des moyens et des matériels disponibles.

Les aires de manœuvre, les pistes en particulier mais également les voies de circulation et les bretelles de dégagement rapide, sont concernées par ce document, cependant les aires de trafic en sont exclues.

Cette note d'information technique s'appuie sur la réglementation actuelle ainsi que sur les outils et les pratiques observés sur les aéroports. Elle sera mise à jour lorsque nécessaire, en fonction des évolutions des textes de l'OACI, de la règlementation européenne et des évolutions techniques.

1.3. Guide de lecture

Ce document est à destination essentiellement des exploitants d'aérodromes. Il s'adresse également à tous les acteurs concernés par l'évaluation de l'état de surface des pistes et la mesure de l'adhérence opérationnelle comme les prestataires de services navigation aérienne et les exploitants d'aéronefs.

Dans ce document sont différenciées les recommandations et standards de l'OACI, qui apparaissent en caractères italiques, et les propositions du STAC pour répondre au mieux à ces recommandations, qui apparaissent en caractères romains.

Les références sont indiquées par [n], n étant le numéro de l'entrée dans la table des documents de référence (chapitre 11). Les acronymes sont explicités dans la table des acronymes au paragraphe 12.1. Les références des règlements et recommandations applicables sont fournis pour information en annexe du présent document (paragraphe 12.2).

2. Définition des contaminants

Rappel: Les définitions des paramètres sont celles de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale, rappelées dans les annexes 6 ([2]),14 ([3]) et dans le modèle de SNOWTAM ([4]).

Contaminants et polluants ont pour conséquences de modifier les caractéristiques de surfaces des pistes. Les contaminants résultent de phénomènes naturels tandis que les polluants sont apportés par les activités humaines. Il peut s'agir de boue, poussières, sable, huile, dépôts de caoutchouc mais également des produits de déverglaçage, dont les résidus sur chaussées mouillées, peuvent en diminuer l'adhérence.

S'agissant de phénomènes météorologiques, ne sera traitée dans ce document que la présence d'eau sous forme liquide, de neige ou de glace.

Il est recommandé, chaque fois qu'il y a de l'eau sur une piste, de décrire l'état de la surface de la piste au moyen des termes suivants:

- ▶ Surface humide²: la surface présente un changement de couleur dû à la présence d'humidité.
- ▶ Mouillée: la surface est mouillée mais il n'y a pas d'eau stagnante.
- ▶ Eau stagnante: (pour les performances des avions) une pellicule d'eau de plus de 3 mm d'épaisseur couvre plus de 25 % de la surface délimitée par la longueur et la largeur de piste requises (que ce soit par endroits isolés ou non).

Chaque fois que l'on signale la présence de neige, de neige fondante, de glace ou de givre sur une piste, il est recommandé que la description de l'état de surface de la piste utilise les termes suivants :

- ► Neige sèche
- Neige mouillée
- ▶ Neige compactée
- ► Neige compactée mouillée
- ► Neige fondante
- ► Glace
- ► Glace mouillée
- ► Givre
- ► Neige sèche sur glace
- ► Neige mouillée sur glace
- ► Traitée chimiquement
- ► Sablée

Ces termes sont définis ci-dessous:

- ▶ Neige: elle peut être caractérisée par sa densité qui est égale au rapport de la masse d'un volume de neige rapportée à la masse du même volume d'eau.
 - Neige sèche: neige qui, non tassée, se disperse au souffle ou qui, tassée à la main, se désagrège une fois relâchée; densité inférieure à 0,35.
 - Neige mouillée: neige qui, tassée à la main, s'agglutine et forme ou tend à former une boule; densité égale ou supérieure à 0,35 et inférieure à 0,50.

² Les règlements actuels demandent de reporter l'état « humide ». Cependant, cet état ne semble pas significatif pour les pilotes et devrait être supprimé lors des prochains amendements des annexes de l'OACI. Ces amendements ne devraient conserver que trois états de chaussées : « sèche », « mouillée » et « eau stagnante ».

- Neige fondante³: neige gorgée d'eau qui, si l'on frappe du pied à plat sur le sol, produit des éclaboussures; densité supérieure à 0,50 et inférieure à 0,80. Ce phénomène s'observe quand la température de l'air est aux environs de 5 °C.
- Neige compactée : neige qui a été comprimée en une masse solide et résiste à une nouvelle compression et qui forme un bloc ou se fragmente lorsqu'on la ramasse; densité égale ou supérieure à 0,50.

► Glace:

- ▶ Givre⁴: Présence de cristaux de glace dus à la solidification de l'eau contenue dans l'air sur une surface à une température proche ou au-dessous de 0 °C, le givre diffère de la glace par sa composition de cristaux indépendants qui lui donne un aspect granuleux et une épaisseur très fine.
- ▶ Glace : glace ayant une apparence terne et mate et dont la température est comprise entre -40 °C et -5 °C.
- ▶ Glace mouillée : glace ayant une apparence brillante et mouillée et dont la température est comprise entre -5 °C et 4 °C.

Les contaminants sont généralement répartis en deux catégories:

- les contaminants de type « fluide »: eau, neige mouillée, neige fondante et neige sèche,
- les contaminants de type « solide »: neige compactée, givre, glace et glace mouillée.

Il convient d'être vigilant car la présence d'une couche de contaminant dit « fluide » peut recouvrir un contaminant dit « solide ». Ce cas doit être reporté en utilisant les termes ci-dessus, et en appliquant les recommandations du chapitre 7 de ce document.

³ Le terme anglais « slush » est couramment utilisé pour désigner la « neige fondante ».

⁴ Le givre n'est pas un contaminant au sens de l'annexe 6 mais sera traité comme tel dans ce document.

3. Connaissance et suivi de la plate-forme

3.1. Cartographie évolutive de la plate-forme en conditions météorologiques dégradées

Les différents épisodes météorologiques qui se produisent sur la plate-forme aéroportuaire sont pour les exploitants d'aérodrome l'occasion de faire le point sur la capacité de celle-ci à rendre les services pour lesquels elle est conçue.



Flache en partie centrale d'une piste

À cet effet, l'exploitant d'aérodrome établit un document « cartographie évolutive de la plate-forme en conditions météorologiques dégradées ». Ce document est composé d'une cartographie initiale de la plate-forme, établie avant le début de la saison hivernale, décrivant l'évolution prévisionnelle de la plate-forme en fonction des phénomènes météorologiques rencontrés. Cette cartographie initiale contient par exemple des éléments topographiques permettant d'identifier les zones propices à l'accumulation d'eau telles que :

- points bas,
- croisement de pistes ou de voies d'accès,
- défauts de planéité de la chaussée (uni),
- etc.

Ce document contient également des éléments de référence tels qu'une cartographie des mesures d'adhérence fonctionnelle et d'uni. Ce document sert de base à la rédaction des consignes pour les personnels en charge de l'évaluation de l'état de surface des pistes.

Ce document est un document évolutif. La cartographie initiale de la plate-forme devrait être complétée par les observations faites lors des épisodes météorologiques.

Dans le cas d'épisodes pluvieux, l'exploitant d'aérodrome s'attache à observer et à reporter sur la cartographie les zones où l'eau s'accumule ainsi que celles reportées comme glissantes par les pilotes ou des personnels circulant sur l'aire de manœuvre. Ces zones font l'objet d'une attention soutenue en particulier en ce qui concerne les systèmes d'assainissement qui devraient en toutes circonstances pouvoir jouer leur rôle. Des visites périodiques et de l'entretien préventif sont nécessaires.

Dans le cas d'épisodes neigeux, l'accumulation de neige ne se produit pas nécessairement uniformément le long de la piste. Cette accumulation dépend de l'orientation du vent et de l'environnement géographique. Il convient, lors de tels épisodes, de relever les endroits où la neige se dépose préférentiellement, l'état du dépôt de la neige et son évolution, notamment après traitement.

En ce qui concerne la glace, il est nécessaire d'observer ou de constater comment, quand et où ces phénomènes apparaissent afin d'effectuer une surveillance accrue de ces zones et de les traiter si besoin est.

Cette cartographie devrait être accompagnée des mesures effectuées pendant les épisodes météorologiques, en particulier des mesures d'adhérence opérationnelle.

Ce travail de cartographie sera l'occasion pour l'exploitant de définir une ou plusieurs zones de référence, zones dont le comportement lors d'épisodes pluvieux est, par expérience, similaire à celui des espaces les plus critiques (identifiés lors du travail cartographique décrit ci-dessus). Ces zones de référence devraient avoir une configuration et des propriétés de drainage similaires à la chaussée constituant la piste et être facilement accessibles par un véhicule. Elles peuvent être des parties de la piste, afin de suivre l'évolution « réelle » de la contamination, ou se situer en dehors de la piste, afin de pouvoir être surveillées sans perturber le trafic aérien. Elles pourraient être instrumentées afin de permettre un suivi en continu de l'évolution de l'épaisseur d'eau.

Il convient de vérifier régulièrement, au moins deux fois par an, que le comportement des zones de référence est similaire à celui des zones critiques de la piste.

Cette démarche a été mise en œuvre à titre d'exemple sur l'aéroport de Toulouse-Blagnac pendant l'hiver 2010/2011. Un retour d'expérience est présenté en annexe 12.4.

3.2. Historisation des épisodes marquants

À l'issue de chaque épisode météorologique marquant, il est fortement conseillé de réaliser un débriefing entre les équipes qui sont intervenues sur le terrain, pour faire des mesures et constats ou pour réaliser un déblaiement ou un déverglaçage, et des personnels des services de contrôle aérien. Ce débriefing est l'occasion de proposer des solutions aux problèmes reportés.

Ce type de débriefing permet également de préciser:

- combien de temps l'épisode météorologique a-t-il duré?
- ▶ comment se sont déroulées les opérations de déneigement? Combien de temps ont-elles duré? Comment se sont déroulées les opérations de déneigement sur la voirie publique pendant la même période? Combien de temps a-t-il fallu pour revenir à une situation normale?
- ▶ quelles actions (mesures d'épaisseur de contaminant, mesure de coefficient de frottement, déneigement, déverglaçage...) ont été prises et combien de temps cela a pris pour les réaliser?
- ▶ où la piste présentait-elle de fortes dégradations d'adhérence?
- comment, quand et à qui ont été transmises ces informations?
- y a-t-il eu des demandes de mises à jour d'informations et pourquoi?
- ▶ l'efficacité du freinage ressentie par les pilotes (« Braking Action ») ayant utilisé la piste pendant l'épisode correspond-t-elle aux coefficients de frottement transmis?
- ▶ quels sont les retours des pilotes ayant utilisé la piste pendant l'épisode afin de juger de la pertinence des informations transmises?

Il est recommandé de mettre en place une coordination entre les services de contrôle aérien, les équipages et l'exploitant afin de solliciter en « temps réel » des retours des pilotes (en particulier l'estimation du freinage ressentie par les pilotes ou « *Braking Action* ») et de les conserver ainsi que les coefficients de frottement mesurés pendant la même période.

Ce débriefing est l'occasion pour l'exploitant d'établir une matrice de correspondance entre les états de surface observés sur son infrastructure et l'efficacité de freinage ressentie par les pilotes.

Dans la mesure du possible, il est souhaitable d'analyser les données météorologiques disponibles durant les périodes précédant et suivant cet épisode: précipitations, intensité, évolution des températures et de la pression atmosphérique, évolution du vent (direction et intensité), évolution du point de rosée ainsi que toutes données utiles pour les prévisions ultérieures. Ceci devrait permettre d'établir des règles d'évolution de la nature et de l'épaisseur de la contamination.

Les éléments de ce débriefing et de cette analyse contribuent à la mise à jour de la « cartographie évolutive de la plate-forme en conditions météorologiques dégradées ».



Opérations de déneigement lors d'un épisode météorologique marquant

3.3. Formation des personnels en charge de la caractérisation des pistes

Le personnel en charge de la caractérisation des pistes en conditions météorologiques dégradées devrait être bien identifié par l'exploitant de la plate-forme. Cette identification est basée sur des critères de formation et de connaissances.

Ces critères sont définis en fonction de l'importance de la plate-forme et des conditions météorologiques rencontrées. Les critères sont basés sur les connaissances théoriques et pratiques de la caractérisation de l'état de surface à savoir l'identification des contaminants, la prise des mesures ainsi que l'ensemble des précautions à prendre qui sont propres à chaque plate-forme. La cartographie établie constitue un support d'aide aux zones d'identification et de prise de mesures.

Les connaissances théoriques et pratiques minimales des personnels en charge de la caractérisation des pistes sont:

- ▶ avoir connaissance du plan neige (voir 3.5 ci-après),
- ▶ savoir quelles sont les conséquences opérationnelles des différents états de surface des pistes pour les opérations aériennes et les informations dont les pilotes ont besoin,
- > savoir quelles informations transmettre aux services d'information aéronautique en langage clair,
- ▶ savoir quels outils/appareils de mesures sont disponibles,
- > savoir dans quelles conditions utiliser les outils/appareils de mesures,
- ▶ savoir exploiter les mesures d'adhérence, et en particulier savoir apprécier un changement significatif des conditions d'adhérence de surface des pistes,
- > savoir identifier le contaminant et en mesurer l'épaisseur si nécessaire,

- savoir comment utiliser les appareils de mesure d'adhérence (consignes du fabricant, vitesse d'essai, moyenne par tiers de piste, distance de l'axe, inter distance entre les mesures si nécessaire,...),
- ▶ être sensibilisé à l'influence de la température, des vents, des précipitations sur l'adhérence des surfaces utilisées par les aéronefs,
- avoir connaissance de la cartographie évolutive de la plate-forme.

Ces éléments sont à adapter aux besoins spécifiques de chaque plate-forme. Pour cela, la formation peut s'appuyer sur l'ensemble des données recueillies lors de la cartographie de la plate-forme, telle que présentée au paragraphe 3.1.

3.4. Vérification et entretien des appareils de mesure

L'exploitant veille à ce que le matériel de mesure du coefficient de frottement fasse l'objet de contrôle métrologique et d'entretien, conformément aux manuels d'utilisation fournis par le fabricant, et soit utilisé selon les modalités précisées par le fabricant.

En particulier, l'exploitant:

- ▶ vérifie que les appareils de mesure du frottement ont fait l'objet de contrôle métrologique, selon les consignes du fabricant, ou à défaut au moins une fois par an,
- procède au remplacement des pneumatiques de mesure lorsque nécessaire, en se référant aux consignes du fabricant,
- procède à des essais avant le début de la saison hivernale afin de vérifier le bon état de fonctionnement des appareils, et en cas de problème d'en assurer la résolution,
- ▶ procède régulièrement à des tests de maniements en cas d'absence d'intervention, et pendant toute la durée de la période hivernale, afin de s'assurer du bon fonctionnement des matériels mais également pour maintenir les compétences des opérateurs à l'utilisation de ces équipements.

Les appareils de mesure sont vérifiés et entretenus et les personnels formés pour leur utilisation.

3.5. Plan neige: rappel

L'OACI [4] recommande à chaque plate-forme susceptible d'être enneigée de disposer d'un plan neige. Ce plan neige prévoit :

- ► l'organisation du service d'hiver,
- la surveillance des aires de mouvement,
- les méthodes de mesures et mesures prises,
- les dispositions prises en vue de maintenir utilisables les aires de mouvement,
- les systèmes et moyens de compte rendu,
- les cas de fermeture de piste,
- ▶ la diffusion de l'information sur l'enneigement.

L'OACI [4] demande également aux plates-formes de publier une description détaillée des équipements et des priorités opérationnelles établies pour le dégagement des aires de mouvement de l'aérodrome :

- types d'équipement,
- priorité de dégagement,
- observations.

4. Quand procède-t-on à des évaluations?

Rappel: la réglementation européenne (paragraphe 11.2) et la réglementation nationale (paragraphe 11.3) fixent les exigences réglementaires concernant les inspections de l'aire de mouvement d'un aérodrome et précisent que l'exploitant est responsable de la fourniture des informations sur l'état de la piste.

4.1. Briefing préalable

Il est également d'usage d'organiser un briefing avant chaque épisode météorologique marquant. Généralement, dès l'émission d'un bulletin météorologique spécial, une cellule décisionnelle réunissant des représentants de l'exploitant, des contrôleurs aériens, des compagnies aériennes et des services météorologiques se réunit afin de se coordonner et de définir les moyens à mettre en œuvre pour faire face à l'événement

Ce briefing est l'occasion de rappeler:

- les éléments recueillis lors du travail de cartographie (cf. partie 3),
- de sensibiliser les personnels aux zones critiques ainsi qu'aux points spécifiques à surveiller.

4.2. Mobilisation des personnels en charge des évaluations

Dès lors que des phénomènes météorologiques susceptibles de rendre la chaussée glissante sont annoncés par les services météo, les personnels en charge de l'évaluation de l'état des pistes sont informés et se préparent à intervenir lorsque nécessaire (cf. 4.3).

4.3. Déclenchement des évaluations

L'état de surface doit être évalué:

- quand des phénomènes météorologiques susceptibles de rendre la chaussée glissante apparaissent,
- lorsque des phénomènes glissants sont signalés par les pilotes ou des personnels circulant sur l'aire de manœuvre,
- lorsque des changements significatifs de l'état des pistes sont apparus, qu'ils aillent dans le sens d'une amélioration ou d'une dégradation (modification du type de contaminant, modification significative de son étendue, de l'épaisseur du dépôt de contaminant, de la lonqueur ou largeur de piste utilisable, des bancs de neige...),
- après chaque opération de déneigement ou de déverglaçage,
- lorsque l'observation d'une ou plusieurs zones de référence, identifiées lors de la cartographie de la plate-forme (chapitre 3) laisse présager d'un état de chaussée contaminée.

L'établissement d'une coordination entre les services de contrôle aérien, les équipages, les compagnies aériennes et l'exploitant est nécessaire afin de collecter l'information relative à l'estimation du freinage ressentie par les pilotes. Cette information doit être sollicitée auprès des pilotes. Cependant, elle ne dispense pas l'exploitant de mettre en place des procédures pour suivre l'évolution de l'état de la piste. Il revient à l'exploitant de demander, lorsqu'il l'estime nécessaire, aux services du contrôle aérien la suspension des opérations pour réaliser les évaluations de l'état de surface de la chaussée.

5. Informations attendues par les pilotes

Les pilotes attendent de savoir si la piste est contaminée ou non. Ils attendent ensuite une description de la contamination.

5.1. Définition d'une surface contaminée

Dans le cadre de cette note d'information, la définition retenue d'une surface contaminée est celle de l'OACI [2]. Un tiers de piste est contaminé lorsque plus de 25 % de sa surface (que ce soit par fractions séparées ou non), délimitée par la longueur et la largeur de piste requises utilisées, est recouverte par l'un des éléments suivants:

- ▶ une pellicule d'eau ou de neige fondante de plus de 3 mm (1/8") d'épaisseur,
- ▶ de la neige sèche de plus de 20 mm (3/4") d'épaisseur,
- de la neige compactée et de la glace, y compris de la glace mouillée.

5.2. Informations

Les pilotes attendent une information concernant l'état de la piste, des bretelles d'accès et de dégagement rapide et, dans une moindre mesure, des voies de circulation. L'état de la piste fait l'objet d'une description la plus précise possible en transmettant les informations décrites partie 5.2.1.

5.2.1. Les pistes

Concernant l'état des pistes, dès qu'elle est connue, l'information sur la nature du contaminant doit être fournie aux pilotes. Cette information aura un impact sur le calcul des performances avions. Elle pourra également avoir des conséquences en termes de restrictions opérationnelles.

Les contaminants sont généralement répartis en deux catégories :

- ▶ les contaminants de type « fluide »:
 - eau, neige fondante, neige mouillée, neige sèche,
- ▶ les contaminants de type « solide »:
 - place, glace mouillée, neige compactée, givre.

NB: Une couche de contaminant dit « fluide » peut recouvrir un contaminant dit « solide ». Ce cas doit être reporté en utilisant les termes décrits au chapitre 2, et en appliquant les recommandations du chapitre 7 de ce document.

Le calcul des performances et des limitations des avions à l'atterrissage et au décollage dépend du type de contaminants.

Pour les contaminants de type fluide, les performances et les limitations sont calculées à partir des données de la nature du contaminant, de son épaisseur, de son étendue et d'une estimation du frottement ou du coefficient de frottement.

En cas de contaminants de type solide, les performances avions sont calculées à partir du type de contaminant, de son étendue et d'une estimation du frottement ou du coefficient de frottement.

► Les informations attendues par les pilotes sont donc:

• en cas de contamination de type fluide:

le type de contaminant, l'épaisseur de contaminant, l'étendue de la contamination et une estimation du frottement.

Remarque: La mesure du coefficient de frottement sur ce type de contaminant n'est pas fiable et conduit à recommander de ne pas le publier (voir chapitre 7.3).

• en cas de contamination de type solide:

le type de contaminant, son étendue et une estimation du frottement ou le coefficient de frottement.

Ces paramètres sont communiqués par tiers de pistes, appelés A, B et C, A étant le tiers de piste ayant le QFU le plus faible.

La présence de bancs de neige ou de blocs de glaces est également communiquée. La hauteur des bancs de neige ainsi que leur position (sur les voies de circulation, aux abords de la piste et distance en mètres du bord de la piste) sont reportées.

5.2.2. Les bretelles de dégagement rapide

Les bretelles de dégagement rapide, lorsqu'elles sont utilisées à vitesse élevée, doivent offrir suffisamment d'adhérence transversale pour permettre de contrôler la direction des aéronefs. Cependant, les appareils de mesure de frottement utilisés actuellement ne permettent pas de mesurer le coefficient de frottement transversal. Les pilotes devraient néanmoins être informés lorsque les bretelles de dégagement ne peuvent pas être utilisées à vitesse élevée. L'état des bretelles de dégagement rapide pourrait être précisé sur une échelle à trois niveaux: « ouverte et décontaminée » lorsqu'elles peuvent être utilisées à vitesse élevée, « ouverte et contaminée » lorsqu'elles ne peuvent pas être utilisées à vitesse élevée et « fermée » lorsque l'exploitant juge qu'elles ne peuvent être utilisées, même à vitesse réduite.

Les bretelles de dégagement rapide constituent un point particulier de l'infrastructure. La géométrie du croisement entre la piste et la bretelle, la présence des panneaux de signalisation en font un endroit propice à l'accumulation de neige ou d'eau.

- ► Les informations attendues par les pilotes sont donc :
 - la nature du contaminant et éventuellement son épaisseur,
 - ▶ une information qualitative sur l'état des bretelles de dégagement rapide (ouverte et décontaminée/ouverte et contaminée/fermée).

5.2.3. Les voies de circulation

Les voies de circulations sont empruntées à faibles vitesses et sont des espaces moins critiques que les pistes et les bretelles de dégagement. Il convient cependant d'informer les pilotes lorsqu'elles sont non-utilisables et/ou verglacées.

- ▶ Les informations attendues par les pilotes sont donc :
 - ▶ l'état des voies de circulation (non-utilisables et/ou recouvertes de glace).

5.2.4. Évolution prévisionnelle de la plate-forme

En plus des informations concernant l'état instantané de la plate-forme, les pilotes ont besoin de savoir dans quel état seront les infrastructures dans un futur proche. Pour cela, l'exploitant peut indiquer l'heure prévue de fin du prochain déneigement/déverglaçage.

- ► Les informations attendues par les pilotes sont donc:
 - I'heure prévue de fin du prochain déneigement.

6. Évaluation de l'état de surface: généralités

6.1. Mise au point de procédures

Les exploitants sont responsables de la surveillance de l'état de surface des pistes et des aires de manœuvre (cf. CHEA [11]). L'information relative à l'état des aires de manœuvre doit être maintenue à jour et reportée sans délai. À cette fin, les exploitants doivent disposer d'un plan de surveillance de leur piste. Ce plan devrait au minimum:

- identifier les personnes responsables de cette opération,
- ▶ formaliser les procédures conduisant au déclenchement des évaluations de l'état de surface et celles relatives à l'exécution des évaluations,
- expliciter les méthodes et moyens de mesures utilisées pour chaque type de contaminant,
- spécifier l'information reportée, les formulaires utilisés, ainsi que les services auxquels est transmise l'information.
- prévoir l'archivage de ces informations.

Ce plan peut prendre la forme d'une ou plusieurs « fiches réflexes ». Il peut être renforcé par l'utilisation des reports pilotes (PIREP) mais ceux-ci ne peuvent en aucun cas se substituer à l'évaluation de l'état de surface de la piste par l'exploitant.

Les exploitants doivent formaliser une procédure explicitant comment la piste est surveillée.

6.2. Paramètres à évaluer

L'évaluation de l'état de surface concerne :

- ▶ le type du contaminant.
- ▶ sa distribution sur l'ensemble de la surface de la piste,
- les épaisseurs et caractéristiques physiques (estimation du frottement ou coefficient de frottement).

La nature et l'étendue de la contamination sont généralement déterminées visuellement.

Les épaisseurs peuvent être évaluées aux moyens d'outils simples. Cette évaluation peut être problématique compte tenu des épaisseurs à identifier et des moyens existants. Les paragraphes 7.1 et 7.2 précisent comment mesurer et estimer l'épaisseur du contaminant dans les cas, respectivement, de la neige et de l'eau.

Des moyens de mesure permettant de quantifier le potentiel de la surface de piste en termes d'adhérence existent. Bien que l'OACI [3] recommande de disposer d'un appareil de mesure du coefficient de frottement, il n'y a pour le moment en France aucune obligation règlementaire à en acquérir un.

Ces moyens de mesure peuvent être utilisés dans les conditions décrites dans les paragraphes 7 et 8.

6.3. Durées

Évaluer l'état de surface de la chaussée nécessite du temps, et pendant ce temps la piste doit être fermée aux opérations aériennes. Les exploitants d'aérodrome ayant participé à l'enquête « adhérence opérationnelle » du STAC ont majoritairement répondu que l'évaluation des épaisseurs de contaminants nécessite entre 20 et 30 minutes tandis que l'évaluation de l'adhérence requiert moins de 10 minutes. Les durées fournies ici dépendent évidemment de la longueur de la piste à mesurer, de l'expérience du personnel et du matériel utilisé. Ainsi, les mesures d'adhérence sont plus rapidement réalisées avec un appareil de mesure continue du frottement qu'avec un appareil de mesure discontinue. Les paragraphes 8.2 et 8.3 décrivent ces appareils et leurs consignes de mise en œuvre.

Ces durées sont importantes compte tenu des contraintes opérationnelles des plates-formes. L'exploitant doit donc envisager en amont, en relation avec le contrôle aérien, la façon d'insérer ces mesures dans le trafic.



Atterrissage d'un Dash-8 sur une piste contaminée

7. Évaluation de l'état de surface: contamination de type « fluide »

Rappel: Les contaminants de type fluide sont l'eau, la neige fondante, la neige mouillée et la neige sèche. Dans ce cas, la nature de la contamination est transmise en utilisant le vocabulaire défini partie 2, ainsi qu'une épaisseur de contaminant dans le cas de la neige.

7.1. Épaisseur de contaminant: cas de la neige

L'OACI [3] recommande que « chaque fois qu'une piste est recouverte de neige sèche, mouillée ou fondante, une évaluation de l'épaisseur moyenne des dépôts soit faite sur chaque tiers de la piste avec une précision de 2 cm pour de la neige sèche, de 1 cm pour de la neige humide et de 0,3 cm pour de la neige fondante. »

Les mesures peuvent être réalisées à l'aide d'un réglet ou d'une jauge graduée et sont exprimées en mm. Ainsi qu'il est indiqué dans le Manuel d'Information Aéroportuaire (AIP France [15]), il convient de réaliser les mesures tous les 300 à 400 m, à une distance variant entre 8 et 15 m de l'axe central de la piste et à des endroits où il n'y a pas d'ornières. Il est recommandé de réaliser un minimum de 3 mesures par tiers de piste. Les mesures font l'objet d'une moyenne par tiers de piste.

La durée d'une mesure, telle qu'elle est décrite, est estimée à une vingtaine de minutes pour une piste de 3 000 m.

D'autres dispositifs peuvent permettre d'évaluer l'épaisseur de la contamination, par des moyens directs (capteurs implantés dans les chaussées, mesures optiques, mesures par ultrasons...) ou indirects (mesures de force de traînée...). Cependant, il faudra s'assurer de la cohérence entre les informations d'épaisseur de contaminant obtenues par ces dispositifs et les mesures réalisées au moyen d'outils usuels (réglet...).

Il est conseillé de mesurer également l'épaisseur de contaminant sur le prolongement d'arrêt.



Mesure de l'épaisseur de contaminant au moyen d'une règle graduée

7.2. Épaisseur de contaminant: cas de l'eau

L'eau est un contaminant particulier. Sa distribution sur la chaussée évolue rapidement et les défauts dans la géométrie de la chaussée (défauts d'uni, ornières, défauts de pentes aux points de raccordement...) rendent son épaisseur sur la chaussée très variable. Dans ces conditions, il est très difficile d'évaluer l'épaisseur de la contamination.



Présence d'eau stagnante suite à une averse

C'est pourquoi l'OACI recommande de reporter l'état de la chaussée en utilisant uniquement les termes « humide », « mouillée » ou « eau stagnante », définis dans le chapitre 2.

Cependant, dans des situations exceptionnelles où une très forte accumulation d'eau sur la piste est constatée, il est recommandé de signaler cette information en fournissant une estimation de l'épaisseur d'eau. En effet, les manuels d'exploitation des compagnies aériennes interdisent les opérations lorsque l'épaisseur d'eau sur la piste est très importante⁵.

Des décisions opérationnelles, telles que l'arrêt temporaire des opérations (exemple : 5 à 10 minutes après l'averse devrait suffire à permettre l'évacuation de l'eau), peuvent être prises à partir de cette information.

Il est donc recommandé d'estimer l'épaisseur d'eau sur une échelle à deux niveaux :

- ▶ inférieure ou égale à 3 mm (l'état de la chaussée est alors qualifié de « mouillé », selon les définitions présentées chapitre 2),
- ▶ supérieure à 3 mm (l'état de la chaussée est alors qualifié de « eau stagnante »), cette information étant complétée par une estimation de l'épaisseur d'eau assortie de l'incertitude de cette mesure (« épaisseur d'eau estimée entre X et Y mm »).

Pour aider à la fourniture de cette information, il peut être utile pour l'exploitant d'identifier une ou plusieurs zones de référence lors du travail de cartographie de la plate-forme décrit paragraphe 3.1.

Les mesures d'épaisseur d'eau peuvent être réalisées à l'aide des outils présentés au paragraphe 7.1.

⁵ À titre d'exemple, pour les aéronefs de type Airbus, Boeing, ou ATR, les atterrissages et décollages sont interdits si l'épaisseur d'eau dépasse 13 mm. Pour d'autres types d'aéronefs, cette valeur peut se situer par exemple à 3 mm (aéronefs non certifiés sur pistes contaminées), ou 5 mm, 8 mm, 10 mm, 19 mm, 25 mm...

7.3. Apport éventuel des appareils de mesure de coefficient de frottement

7.3.1. Préambule

Sur des contaminants de type fluide, l'accumulation du contaminant devant la roue de mesure exerce une force de « trainée » (voir paragraphe 8.2.1.) qui tend à fausser la mesure du coefficient de frottement. L'utilisation des appareils de mesure de coefficient de frottement en cas de contamination de type fluide ne peut donc pas servir à évaluer les performances de la piste au regard des conditions de freinage des aéronefs. Les valeurs mesurées ne devraient pas être communiquées et leur utilisation devrait être faite dans les mêmes conditions que pour une contamination de type solide décrites dans le chapitre 8.

7.3.2. Appareils de mesure continue (types IMAG, SFT, STFT...)

Compte tenu du caractère continu du mode de mesure de ces appareils, les exploitants peuvent les utiliser pour évaluer l'homogénéité et l'étendue de la contamination, afin de conforter l'observation visuelle.

Ils peuvent être utilisés afin d'évaluer la « réponse » de la surface contaminée du point de vue de l'adhérence, à condition de rester vigilant quant à l'interprétation des mesures en raison de la force de trainée créée par l'accumulation du contaminant devant la roue de mesure. Sans information sur sa fiabilité, cette valeur de coefficient de frottement ne devrait pas être publiée.

Les appareils de mesure continue de l'adhérence peuvent permettre de détecter une couche de glace sous un contaminant « fluide », sous réserve que l'appareil soit équipé de la technologie permettant de différencier les efforts de trainée des efforts de frottement, et que les équipes en charge des inspections de pistes soient formées à l'étalonnage et l'interprétation spécifique de ces mesures.

Les mesures peuvent être réalisées suivant les consignes indiquées au paragraphe 8.2.

Les appareils de mesure continue de l'adhérence sont une aide à l'évaluation de l'état de contamination de la surface de piste en situation de contamination fluide.

7.3.3. Appareils de mesure discontinue (types décéléromètres)

Les appareils de mesure ponctuelle ne devraient pas être utilisés sur des surfaces en situation de contamination fluide.

Ces systèmes utilisent comme « capteurs de mesures » des pneumatiques standards de véhicules, sculptés. Cette configuration exclut les mesures pour les surfaces recouvertes d'eau ou de neige fondante (la caractérisation de la performance de la surface contaminée par mesure de l'adhérence impose l'utilisation d'un pneumatique non sculpté qui n'influence pas la capacité de drainage superficiel de la surface).

Cette restriction s'applique également sur les surfaces recouvertes de neige (mouillée ou sèche) car les risques d'accumulation de contaminants dans les sculptures des pneumatiques et devant les roues bloquées du véhicule peuvent fausser les mesures.

8. Évaluation de l'état de surface: contamination de type « solide »

Rappel: Les contaminants de type solide sont la glace, la glace mouillée, le givre et la neige compactée. Seul la nature du contaminant et l'estimation du frottement sont transmises.

8.1. Coefficient de frottement

La mesure du coefficient de frottement consiste à évaluer la résistance à l'avancement d'une roue freinée ou à évaluer l'accélération horizontale dans un véhicule freiné.

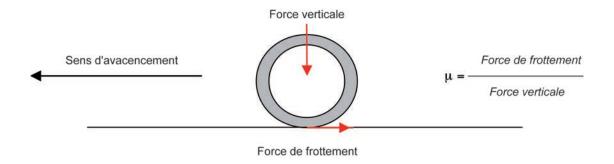


Figure 6: Schéma de principe de la mesure du coefficient de frottement.

Un grand nombre d'appareils de mesure utilisant des principes de mesure différents existent. Ces appareils sont généralement classés en deux grandes familles: les appareils de mesure discontinue (types décéléromètres) et les appareils de mesure continue (types IMAG, SFT, STFT...). Ces appareils mesurent, pour un même état de piste, des coefficients de frottement qui peuvent être très différents.

Pour cette raison, l'OACI recommande [4] de transmettre l'information sous la forme d'une estimation du frottement.

Dans tous les cas, les coefficients de frottement mesurés devraient faire l'objet d'une interprétation quant à leur cohérence par rapport à: la nature du contaminant, l'étendue de la contamination, l'homogénéité de la contamination, les résultats habituellement obtenus et la connaissance de la plate-forme. La cartographie de la plate-forme, établie conformément aux recommandations de la partie 3, sera une aide pour permettre l'interprétation de ces résultats.

Il est important de noter que le coefficient de frottement n'a de sens que dans le cadre d'une évaluation globale de l'état de la surface (nature du contaminant, étendue et homogénéité de la contamination) et ne peut en aucun cas constituer le seul élément d'évaluation de l'état de la surface.

À défaut de disposer d'un appareil de mesure, l'OACI [4] suggère de transmettre une estimation du frottement à partir de l'efficacité du freinage ressenti par l'opérateur lors d'un essai de freinage. Cette estimation est transmise sur une échelle à 5 niveaux: Bon, Bon/Moyen, Moyen, Moyen/Médiocre ou Médiocre.

La cohérence entre l'estimation du frottement, l'observation de l'état de surface (homogénéité et nature de la contamination) et l'expérience de l'exploitant devrait être vérifiée. Il est recommandé, dans ce cas, de confirmer l'information transmise en sollicitant l'adhérence ressentie par les équipages. Le bouclage entre l'information relative à l'adhérence ressentie par l'équipage et l'expérience de l'exploitant, couplée à l'information relative à la nature de la contamination, permettra de réduire la subjectivité de cette estimation.

8.2. Appareils de mesure continue (types IMAG, SFT, STFT...)



Appareil de mesure continue du frottement (système embarqué ci-dessus, système tracté ci-dessous)



8.2.1. Principe

L'évaluation des caractéristiques d'adhérence d'une surface de chaussée aéronautique est réalisée au moyen d'un véhicule équipé d'une roue de mesure pourvue d'un pneumatique spécial.

Le véhicule est lancé à une vitesse constante, la roue de mesure est mise en contact avec la surface en lui appliquant une force verticale de chargement et freinée de telle manière qu'un glissement se produise entre le pneumatique et la surface. Ce glissement génère des forces de contact à l'interface du pneumatique et de la surface.

Les systèmes de mesure sont conçus et instrumentés de manière à pouvoir mesurer ces forces.

Ces forces sont schématiquement de deux types:

Des forces de frottement développées à l'interface de contact pneumatique-surface.

L'amplitude de ces forces traduit la qualité du contact entre le pneumatique et la surface de la chaussée. La dégradation de la qualité de contact et en conséquence la réduction des forces de frottement est liée à la nature et l'épaisseur du contaminant. Les contaminants « solides » tel que la glace ou la neige compacte réduisent les forces de frottement de par leur faible résistance au cisaillement.

Des forces de résistance au roulement du pneumatique de la roue de mesure.

Les contaminants sous forme de fluides tel que l'eau, la neige fondante (slush), la neige sèche ou mouillée, réduisent également les forces de friction mais entraînent aussi l'apparition de forces résistantes à la compression de la neige et au déplacement vertical du pneumatique, qui déterminent les forces de trainée de déplacement. Ces forces dépendent de la vitesse de roulement de la roue de mesure, de l'épaisseur et de la densité du fluide contaminant.

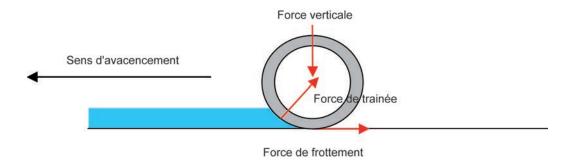


Schéma de principe de la force de trainée de déplacement, due à un contaminant de type fluide

Les différentes conceptions des appareils de mesure sont telles qu'ils ne mesurent que tout ou partie de ces forces qui sont traduites en un paramètre unique, le coefficient de frottement.

Ainsi, certains appareils mesurent uniquement les forces de frottement (mesure du couple de freinage) et d'autres mesurent l'ensemble des forces de frottement et de résistance au roulement (mesure globale des forces).

En outre, la roue de mesure, élément « capteur » des appareils de mesure, a également des caractéristiques spécifiques à l'appareil de mesure:

- dimensions (largeur et diamètre),
- type de gomme du pneumatique,
- type de sculpture du pneumatique,
- pression de gonflage du pneumatique,
- charge verticale sur la roue de mesure.

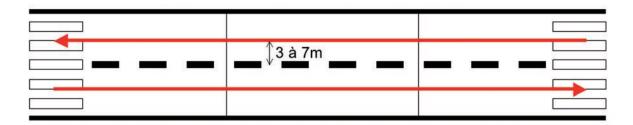
8.2.2. Consignes de mise en œuvre

En conditions hivernales, ces appareils sont toujours utilisés en conditions « opérationnelles », c'est-à-dire sans mouillage artificiel.

Les mesures sont réalisées de part et d'autre de l'axe de la piste à une distance par rapport à l'axe comprise entre 3 et 7 m ou correspondant à l'utilisation la plus représentative. Les mesures sont normalement réalisées à 65 km/h sur chaussée recouverte de neige compactée. La vitesse de mesure peut être réduite à 40 km/h en cas de glace. Dans ce cas, la mesure d'adhérence ne sert qu'à confirmer le niveau d'adhérence extrêmement bas de la chaussée.

Il convient d'être particulièrement vigilant lors du passage dans le sens du QFU.

Le caractère continu des mesures ainsi que la vitesse plus élevée des essais permet de réaliser des mesures plus rapidement. Une dizaine de minutes est en général suffisant pour une piste de 3 000 m de long.



Vitesse d'essai: 65km/h

Mesure continue de frottement

Les appareils de mesure continue de l'adhérence sont adaptés à la mesure de l'adhérence sur les surfaces de pistes recouvertes de glace, de givre ou de neige compactée.

De même que les appareils de mesure discontinue (décéléromètre) ces appareils sont adaptés pour réaliser des mesures sur les surfaces recouvertes de glace voire de givre, sans restriction concernant une éventuelle hétérogénéité de contamination de surface. L'utilisation de ces appareils est également adaptée aux surfaces recouvertes de neige compacte.

Les appareils de mesure continue représentent un investissement plus important et sont donc davantage recommandés pour les plates-formes importantes ou particulièrement soumises au risque hivernal. Ces appareils réalisent des mesures en continu sur la piste en intégrant les variations dues aux hétérogénéités de surface. Ces appareils permettent donc une meilleure représentativité de l'état de surface que les appareils de mesure ponctuelle et peuvent être utilisés même en situation de contamination non homogène.

Un exemple de résultats de mesure continue de frottement est présenté en annexe.

8.3. Appareils de mesure discontinue (types décéléromètres)



Appareil de mesure discontinue du frottement (décéléromètre destiné à être embarqué dans un véhicule)

8.3.1. Principe

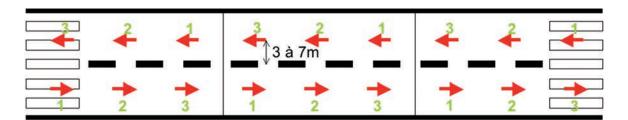
Ces appareils sont des décéléromètres installés dans un véhicule, qui permettent l'évaluation de l'adhérence d'une surface par mesure d'une décélération provoquée par le freinage avec blocage des 4 roues du véhicule lancé à une vitesse constante de 40 km/h, jusqu'à l'arrêt du véhicule.

- Poids minimum du véhicule: 1000 kg,
- ▶ Type de véhicule: Utilitaire ou Fourgonnette, Traction avant, 4 roues pneumatiques ordinaires (pas de pneu neige ou contact),
- Suspension rigide (pas de véhicule à amortisseurs hydrauliques),
- > Système de freinage en état de fonctionnement optimal,
- ▶ ABS désactivé (tout autre système de correction de trajectoire ou de freinage doit être désactivé lors des tests).

L'adhérence déterminée correspond au ratio entre la valeur de la décélération du véhicule et l'accélération de la pesanteur sous réserve que le blocage des 4 roues ait été effectif.

8.3.2. Consignes de mise en œuvre

Chacune des mesures effectuées par ce procédé s'appliquent à une surface de piste de longueur correspondant à la distance de freinage jusqu'à l'arrêt du véhicule (plusieurs dizaines de mètres).



Vitesse d'essai: 40km/h

Mesure ponctuelle de frottement

Les mesures sont réalisées dans les deux sens à une distance de part et d'autre de l'axe de piste comprise entre 3 et 7 m ou à une distance de l'axe de piste correspondant à l'utilisation la plus représentative. L'inter distance entre chaque mesure est compris entre 200 et 300 m. Les essais sont normalement réalisés à 40 km/h. Un minimum de trois mesures par sens pour chaque tiers de pistes est réalisé.

Dans ce cas également, il convient d'être particulièrement vigilant lors du passage dans le sens du QFU.

Le caractère ponctuel de ces appareils rend les résultats sensibles aux hétérogénéités de surface. L'opérateur réalise les mesures autant que possible sur des zones de contaminations homogènes. L'état de la piste est donc évalué visuellement par l'opérateur afin qu'il juge:

- de l'homogénéité de la contamination,
- de la cohérence entre l'observation visuelle de l'état de surface et les mesures de frottement.

L'évaluation correcte de l'adhérence d'une piste au moyen de ces appareils nécessite de réaliser un échantillonnage de mesures important. Ces contraintes font que l'évaluation de l'adhérence au moyen d'un de ces appareils nécessite davantage de temps que l'évaluation au moyen d'un appareil de mesure continue. En règle générale, une telle mesure requiert une quinzaine de minutes pour une chaussée de 3 000 m environ.

L'utilisation des systèmes de mesure ponctuelle ne peut être envisagée que sur des surfaces en situation de contamination homogène.

La technique de mesure de l'adhérence au moyen des décéléromètres n'est pas adaptée aux surfaces recouvertes d'eau, de neige sèche, mouillée ou fondante.

Les appareils de mesure discontinue sont légers, faciles d'utilisation et peu onéreux. Ils conviennent davantage aux petites et moyennes plates-formes ou aux plates-formes peu soumises au risque hivernal.

9. Procédure de recueil et transmission des paramètres

9.1. Rappels

Tous les acteurs intervenant dans l'évaluation des pistes ainsi que dans la diffusion des informations sous les différents formats présentés ci-dessous doivent connaître le rôle de chacun dans la procédure des prises de mesures et de leur transmission.

Ces procédures et recommandations sont rappelées dans divers documents :

1. L'arrêté du 3 juin 2008 relatif aux services d'information aéronautique [13]6

Sauf pour les besoins spécifiques de la défense définis par une instruction du directeur de la circulation aérienne militaire, la direction des services de la navigation aérienne (DSNA) rend les services d'information aéronautique et précise les dispositions mises en place pour assurer ces services.

Pour le recueil des données et informations à publier, le prestataire de services d'information aéronautique s'appuie sur un réseau de fournisseurs de données aéronautiques dont les obligations sont fixées dans le cadre de protocoles.

L'élaboration de l'information aéronautique repose donc sur: un réseau de fournisseurs de données aéronautiques et le prestataire de services d'information aéronautique.

Dans le cadre de leurs fonctions, les fournisseurs de données aéronautiques respectent les modalités d'application définies par la DSNA, dans les documents appropriés, en matière de recueil et de transmission des données et informations à publier, et notamment celles concernant les exigences en matière de qualité.

La nature des informations à transmettre et les modalités de transmission et de vérification ou de validation sont précisées par protocole d'accord entre les fournisseurs de données aéronautiques et le prestataire de services d'information aéronautique.

Parmi les fournisseurs de données aéronautiques, les exploitants d'aérodromes recueillent et valident les données aéronautiques relatives à l'aérodrome et, le cas échéant, à ses abords et les transmettent au prestataire de services d'information aéronautique selon le protocole établi avec lui.

2. Arrêté du 6 mars 2008 relatif aux inspections de l'aire de mouvement d'un aérodrome

3. Réglementation européenne pour les aérodromes concernés [6] et [7]

Notamment les exigences:

- ADR.OPS.A.005 "Données relatives à l'aérodrome" et AMC et GM associés,
- ▶ ADR.OPS.A.010 "Exigences en matière de qualité des données",
- ▶ ADR.OPS.A.015 "Coordination entre les exploitants d'aérodrome et les prestataires de services d'information aéronautique"
- ADR.OPS.B.015 "Surveillance et inspection des aires de mouvement et installations associées".

Ces arrêtés viennent en complément de l'IR.ADQ [9] dans le but d'homogénéiser la qualité globale de toute l'information aéronautique.

⁶ À la date de publication de ce document, cet arrêté était en cours de refonte. Il sera remplacé par deux nouveauts arrêtés :

⁻ un arrêté relatif à l'information aéronautique,

⁻ un arrêté portant sur l'organisation de l'information aéronautique.

9.2. Transmission de l'information

L'exploitant transmet les informations en langage courant au prestataire de service navigation aérienne qui les code puis les transmet aux pilotes sous la forme d'un SNOWTAM ou, toutes les fois qu'il le jugera nécessaire dans l'intérêt de la sécurité ou sur demande d'un aéronef, sur une des fréquences ATIS ou ATC.

S'il n'y a pas de service de contrôle aérien sur l'aérodrome, l'exploitant s'adresse au SNA (Service de la Navigation Aérienne) ou au BRIA (Bureau Régional d'Information et d'Assistance au vol).

Remarque: Les SNOWTAM sont diffusés par les aérodromes reliés au réseau RSFTA. Les terrains français non équipés d'un terminal RSFTA peuvent transmettre via leur BRIA de rattachement une demande de NOTAM en respectant le fac-similé présenté au paragraphe 9.2.2. Le BRIA retransmettra alors cette demande au BNI (Bureau NOTAM International).

Les paragraphes 9.2.1. et 9.2.2. font le point sur les informations nécessaires pour établir un SNOWTAM ou un NOTAM.

9.2.1. Établissement des SNOWTAM

Les SNOWTAM sont des « NOTAM spécifiques » concernant les conditions particulières sur les pistes (cf. OACI [4]). Ils précisent l'existence, l'évolution de conditions dangereuses dues à la présence de contaminants sur les pistes. Le prestataire de service navigation aérienne est en charge de le coder à partir des informations fournies par l'exploitant en langage clair. Afin de pouvoir émettre un SNOWTAM, le prestataire de service navigation aérienne a donc besoin de disposer des informations suivantes:

- b date et heure de la fin des mesures (en UTC),
- identification de la piste,
- longueur déblayée (si elle est inférieure à la longueur de la piste publiée) exprimée en m,
- largeur déblayée (si elle est inférieure à la largeur de la piste publiée) exprimée en m, en cas de décalage à droite ou à gauche préciser L ou R après les chiffres,
- nature du contaminant par tiers de piste,
- étendue de la contamination (en procédant au besoin par tiers de piste),
- épaisseur moyenne du dépôt par tiers de piste exprimée en mm.
- estimation du frottement (un seul chiffre) sur chaque tiers de la piste. On peut utiliser un appareil de mesure du frottement dans le cadre de l'évaluation générale de la surface de la piste. Si un aérodrome adopte des procédures d'évaluation de la surface des pistes pouvant inclure l'utilisation de renseignements obtenus d'appareils de mesure du frottement et l'indication de valeurs quantitatives, de telles procédures devraient être publiées dans l'AIP et l'indication, faite dans la case T de l'imprimé SNOWTAM.
- ▶ présence éventuelle de bancs de neige, ainsi que leur hauteur (en cm) et leur position (distance par rapport au bord de la piste en m, gauche et/ou droite par rapport à l'axe de la piste sachant que l'observation est faite à partir du seuil portant le numéro d'identification le plus faible),
- ▶ visibilité des feux de pistes : s'ils sont obscurcis préciser de quel coté de l'axe de la piste ils sont obscurcis sachant que l'observation est faite à partir du seuil portant le numéro d'identification le plus faible,
- longueur et largeur du prochain déblaiement prévu, exprimées en m,
- heure prévue de fin du prochain déblaiement (en UTC),

- état des voies de circulation : préciser si aucune des voies de circulation n'est utilisable,
- présence de bancs de neige sur les voies de circulation s'ils dépassent 60 cm (dans ce cas préciser leur distance par rapport à l'axe de la voie en m),
- état de l'aire de trafic: utilisable ou non,
- date et heure de la prochaine observation prévue,
- remarques en langage clair: le prestataire de service navigation aérienne peut indiquer dans cette case tous les renseignements intéressant l'exploitation de la piste, traitement de la piste, étendue de la contamination, coefficient de frottement mesuré etc...

L'exploitant peut transmettre ces informations au prestataire de service navigation aérienne en suivant le modèle présenté au paragraphe 10.2. Les différentes zones sont à renseigner en suivant les indications du paragraphe 10.1.

9.2.2. Établissement des NOTAM pour les aérodromes non reliés au RSFTA

Les terrains français non équipés d'un terminal RSFTA peuvent transmettre via leur BRIA de rattachement une demande de NOTAM en respectant le fac-similé présenté ci-dessous. Le BRIA retransmettra alors cette demande au BNI (Bureau NOTAM International).

(RQNTMN	Le mot-clé RQNTMN est utilisé pour demander la publication d'une nouvelle information. Il doit se trouver impérativement après la parenthèse ouvrante sur la première ligne du message.
A)	Indicateur d'emplacement OACI de l'aérodrome faisant l'objet du NOTAM.
B) WIE	La case B) indique l'année, le mois, le jour, l'heure et les minutes UTC à laquelle l'information du NOTAM entre en vigueur. L'acronyme WIE (With Immediat Effect) indique que le NOTAM est à effet immédiat.
c)	Groupe date/heure de 10 chiffres indiquant l'année, le mois, le jour, l'heure et les minutes UTC (AAMMJJHHMM) à laquelle l'information devient caduque.
E) "nom du demandeur", coordonnées téléphoniques et message en langage clair	Le champ E comporte obligatoirement dans l'ordre, après la parenthèse: - les références administratives du demandeur (facultatives) et son numéro de téléphone. Ces données ne doivent pas être insérées ailleurs sous peine d'empêcher la présentation automatique de la demande à l'opérateur BNI - le texte en clair de l'information. Ce texte doit être concis et précis pour assurer une bonne compréhension de la part des usagers.

Tableau 1: Codage d'un NOTAM pour les aérodromes non équipés d'un terminal RSFTA

Par exemple, un aérodrome dont la piste serait contaminée par 9 mm de neige sèche, non équipée d'appareil de mesure du frottement. pourra transmettre au BRIA le message suivant:

(RQNTMN

A) LFOV B) WIE C) 1011111700

E) "nom du demandeur" et coordonnées téléphoniques

AIRE DE MOUVEMENT CONTAMINÉE

CONTAMINANT: NEIGE SÈCHE

ÉPAISSEUR MOYENNE: 9 MM

FREINAGE ESTIMÉ MOYEN/MÉDIOCRE (PAS D'APPAREIL DE MESURE)

PROCHAINE OBSERVATION: 1011111245)

10. Fiche réflexe contamination/transmission

10.1. Informations sur l'état des pistes

Ce tableau récapitule le vocabulaire à utiliser et les informations à transmettre selon la nature de la contamination.

Évaluation	Informations à transmettre par tiers de piste				
Nature du contaminant	Étendue ⁷	Nature du contaminant	Épaisseur du contaminant	Estimation du frottement ou coefficient de frottement®	
Surface humide ⁹	OUI	oui	NON		
Surface mouillée	OUI	OUI	NON	Publication du coefficient de frottement non recommandée ¹⁰ mais l'estimation du frottement doit être publiée	
Eau stagnante ¹¹	OUI	oui	« Estimée entre X et Y mm »		
Neige sèche	OUI	oui	oui		
Neige mouillée	OUI	oui	oui		
Neige fondante	OUI	oui	oui		
Neige sèche sur glace	OUI	oui	oui		
Neige mouillée sur glace	OUI	oui	oui		
Neige compactée					
Neige compactée mouillée					
Givre	OUI	OUI	Sans objet	OUI ⁷	
Glace					
Glace mouillée					

Tableau 2: Informations à transmettre lors d'une contamination

⁷ Transmis selon l'échelle suivante : « piste recouverte à 10 % » si les dépôts recouvrent moins de 10 % de la piste, « piste recouverte à 25 % » si les dépôts recouvrent de 11 à 25 % de la piste, « piste recouverte à 50 % » si les dépôts recouvrent de 26 à 50 % de la piste et « piste recouverte à 100 % » si les dépôts recouvrent plus de 50 % de la piste.

⁸ Transmettre préférentiellement une estimation du frottement. Le coefficient de frottement peut éventuellement être transmis via la case T du SNOWTAM.

[°]Les règlements actuels demandent de reporter l'état « surface humide ». Cependant, cet état ne semble pas significatif pour les pilotes et devrait être supprimé lors des prochains amendements des annexes de l'OACI.

¹⁰ Voir paragraphe 7.3.

¹¹ Voir les définitions des contaminants au chapitre 2.

10.2. Fiche de transmission d'informations

Cette fiche est une proposition de modèle de formulaire permettant de transmettre les informations aux services de contrôle aérien pour les aérodromes reliés au RSFTA (pour les aérodromes non reliés au RSFTA, se reporter aux paragraphes 9.3.2. pour l'établissement d'un NOTAM):

Date:	Heure (UTC):		
Nom de l'aéroport:			
Nom de la piste ou numéro:			
		SNOWTAM	
Tiers de piste:	1 er	2 e	3e
Longueur déblayée (m)			
Largeur déblayée (m)			
Nature de la contamination			
Étendue de la contamination			
Épaisseur moyenne (mm)			
Estimation du frottement			
Bancs de neige			
Feux de pistes			
Longueur et largeur du prochain déblaiement (m/m ou TOTAL)			
Heure prévue de fin du prochain déblaiement (UTC)			
État des voies de circulation			
Présence de bancs de neige sur les voies de circulation			
État des aires de trafic			
État des bretelles de dégagement rapide			
Heure prévue des prochaines observations (UTC)			
Remarques en langage clair, autres renseignements essentiels pour l'exploitation			

Tableau 3: Fiche de transmission d'informations

Il est recommandé à l'exploitant de conserver une copie de chaque fiche de transmission d'informations éditée afin de disposer d'éléments pour alimenter le débriefing décrit partie 3.2.

11. Documents de référence

11.1. Réglementation Internationale

- [1] Annexe 3 de l'OACI appendice 3, 16e édition, juillet 2007.
- Annexe 6 de l'OACI supplément C, 9e édition, juillet 2010.
- Annexe 14 de l'OACI chapitres 2.9.4, 2.9.9, 2.9.10, 2.9.11 et supplément A 6.6., 6e édition, juillet 2013.
- Annexe 15 de l'OACI AD 1.2.2, AD 2.7 et appendice 2, 14e édition, juillet 2013.
- [5] Manuel des services d'aéroports 2e partie État de la surface des chaussées DOC 9137 AN/898 de l'OACI, 4e édition, 2002.

11.2. Réglementation Européenne

- RÈGLEMENT (UE) Nº 139/2014 DE LA COMMISSION du 12 février 2014 établissant des exigences et des procédures administratives relatives aux aérodromes conformément au règlement (CE) nº 216/2008 du Parlement européen et du Conseil.
- [7] Annex to ED Decision 2014/013/R, Certification Specifications (CS) and Guidance Material (GM) for Aerodromes Design, Initial Issue 27 February 2014.
- [8] Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM) to Authority, Organisation and Operations Requirements for Aerodromes, Initial Issue 27 February 2014.
- [9] Réglement (UE) N° 73/2010 DE LA COMISSION du 26 janvier 2010 définissant les exigences relatives à la quailté des données et des informations aéronautiques pour le ciel unique européen. (IR-ADQ)

11.3. Réglementation Nationale

- [10] Arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe.
- [11] Arrêté du 14 mars 2007 modifiant l'arrêté du 28 août 2003 relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes [CHEA], annexe A: paragraphe 1.7.2 « Renseignement sur les aérodromes et informations aéronautiques » et paragraphe 1.7.5 « Information aéronautique en cas de panne ».
- [12] Arrêté du 6 mars 2008 relatif aux inspections de l'aire de mouvement d'un aérodrome.
- [13] Arrêté du 3 juin 2008 relatif aux services d'information aéronautique.
- [14] Arrêté du 18 juillet 2008 modifiant l'arrêté du 6 juillet 1992 relatif aux procédures pour les organismes rendant les services de la circulation aérienne aux aéronefs de la circulation aérienne générale (RCA/3).

11.4. Autres documents

- [15] Manuel d'information Aéronautique AIP France Partie 1.2.
- [16] CE N° 859/2008 du 20/08/2008 (OPS 1.480).
- [17] Publication N° 7 d'octobre 2007 du BEA « incidents en transport aérien » sur les opérations en conditions hivernales.
- [18] Ensemble d'études établies lors du Joint Winter Runway Friction Measurement Program par certaines autorités étrangères et des groupes de travail.
- [19] Guide « services hivernaux sur chaussées aéronautiques » STBA 2002.

12. Annexes

12.1. Terminologie et acronymes

AFIS Service d'information de vol pour la circulation d'aérodrome non contrôlé

AIP Aeronautical Information Publication (Publication d'information aéronautique)

ASR Air Safety Report (Rapport de sécurité aérienne)

ATC Air Traffic Controler (Service de contrôle aérien)

ATIS Automatic Terminal Information Service (Diffusion automatique des informations)

BEA Bureau d'Enquêtes et d'Analyses

BNI Bureau NOTAM International

BRIA Bureau Régional d'Information et d'Assistance au vol

CHEA Conditions d'Homologation et d'Exploitation des Aérodromes

DSNA Direction des Services de la Navigation Aérienne

NOTAM Notice To Air Men (Avis aux navigateurs aériens)

OACI Organisation de l'Aviation Civile Internationale

PIREP *Pilot Report* (Rapport des pilotes)

RSFTA Réseau du Service Fixe des Télécommunications Aéronautiques

SIA Service d'Information Aéronautique

SNA Services de la Navigation Aérienne

SNOWTAM SNOW notice to Air Men (Avis aux navigateurs aériens en cas de contamination)

STAC Service Technique de l'Aviation Civile

SUP AIP Supplément à l'AIP

12.2. Textes de référence

12.2.1. Annexe 6 à la convention relative à l'aviation civile internationale

État de la surface de la piste. Conditions à la surface de la piste. Une piste peut être sèche, mouillée ou contaminée:

- a) Piste contaminée. Piste dont plus de 25 % de la surface délimitée par la longueur et la largeur requises utilisées (que ce soit par endroits isolés ou non) est recouverte:
- d'une pellicule d'eau ou de neige fondante de plus de 3 mm (0,125 po) d'épaisseur; ou
- d'une couche de neige poudreuse de plus de 20 mm (0,75 po) d'épaisseur; ou
- de neige compactée ou de glace, y compris de la glace mouillée.
- b) Piste sèche. Piste qui ne présente ni contaminants ni humidité visible sur la surface délimitée par la longueur et la largeur requises utilisées.
- c) Piste mouillée. Piste qui n'est ni contaminée, ni sèche.

Note 1. Dans certains cas, il peut être approprié de considérer une piste comme étant contaminée même lorsqu'elle ne répond pas à la définition ci-dessus. Par exemple, si l'eau, la neige fondante, la neige ou la glace recouvre moins de 25 % de la surface de la piste mais qu'elle se trouve sur la partie où la rotation ou l'envol se produit ou l'avion atteint une vitesse élevée de roulement au décollage, l'effet risque d'être beaucoup plus important que si la contamination est rencontrée au début du roulement au décollage, à basse vitesse. En pareil cas, la piste devrait être considérée comme étant contaminée.

Note 2. De même, une piste qui est sèche dans la partie où l'avion freinerait en cas de décollage interrompu à vitesse élevée mais qui est humide ou mouillée (sans profondeur d'eau mesurable) dans la partie où l'avion accélère peut être considérée comme étant sèche aux fins du calcul des performances au décollage. Par exemple, si la piste était humide sur les premiers 25 % et sèche sur le reste de sa longueur, on la considérerait comme étant mouillée, conformément à la définition ci-dessus. Cependant, étant donné qu'une piste mouillée n'influe pas sur l'accélération et qu'en cas de décollage interrompu, le freinage s'effectuerait sur une surface sèche, il serait approprié d'utiliser les performances au décollage sur piste sèche.

12.2.2. Annexe 14 à la convention relative à l'aviation civile internationale

Présence d'eau sur une piste

2.9.5 Recommandation. ▶ Il est recommandé, chaque fois qu'il y a de l'eau sur une piste, de décrire l'état de la surface de la piste au moyen des termes suivants :

HUMIDE ▶ la surface présente un changement de couleur dû à la présence d'humidité.

MOUILLÉE ▶ la surface est mouillée mais il n'y a pas d'eau stagnante.

EAU STAGNANTE • (pour les performances des avions) une pellicule d'eau de plus de 3 mm d'épaisseur couvre plus de 25 % de la surface délimitée par la longueur et la largeur de piste requises (que ce soit par endroits isolés ou non).

Note 1.▶ Les présentes spécifications visent à répondre aux conditions prévues par l'Annexe 15 pour la diffusion des SNOWTAM et des NOTAM.

Note 2.▶ On peut utiliser des capteurs pour déceler et afficher en permanence les données ou prévisions sur l'état de la surface de piste, par exemple la présence d'humidité ou la formation imminente de glace sur les chaussées.

2.9.8. Recommandation. En cas de présence de neige, de neige fondante, de glace ou de givre sur une piste en service, l'état de surface de la piste sera évalué et communiqué.

Note. ▶ On trouvera dans le Supplément A, section 6, des éléments indicatifs sur l'évaluation des surfaces de piste en dur couvertes de neige ou de glace.

2.9.9. Recommandation. Il est recommandé de ne pas communiquer les mesures de frottement de surface effectuées sur une piste couverte de neige fondante, de neige mouillée ou de glace mouillée, à moins que la fiabilité des mesures pertinentes pour l'utilisation opérationnelle de la piste puisse être assurée.

Note. ► La traînée exercée sur la roue de mesure de l'équipement par de tels contaminants, entre autres facteurs, peut donner lieu à des indications qui ne sont pas fiables.

2.9.10. Recommandation. Il est recommandé que les mesures du frottement effectuées à des fins d'évaluation soient obtenues au moyen d'un appareil de mesure dont les performances sur les surfaces couvertes de neige compactée ou de glace respectent les critères normatifs et de corrélation fixés ou convenus par l'État.

Note. ▶ Des éléments indicatifs sur les critères applicables aux appareils de mesure du frottement et la corrélation entre ces appareils figurent dans le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 2e Partie.

- **2.9.11. Recommandation.** ► Chaque fois que l'on signale la présence de neige, de neige fondante, de glace ou de givre sur une piste, il est recommandé que la description de l'état de surface de la piste utilise les termes suivants:
- ► Neige sèche;
- ▶ Neige mouillée;
- ▶ Neige compactée;
- Neige compactée mouillée;
- ► Neige fondante;
- ► Glace;
- ▶ Glace mouillée;
- ► Givre ;
- ► Neige sèche sur glace;
- ► Neige mouillée sur glace;
- Traitée chimiquement;
- ► Sablée;

et indique, s'il y a lieu, l'évaluation de la profondeur du contaminant.

2.9.12. Recommandation. Il est recommandé que, chaque fois qu'une piste est recouverte de neige sèche, de neige mouillée ou de neige fondante, une évaluation de l'épaisseur moyenne des dépôts soit faite sur chaque tiers de la piste avec une précision d'environ 2 cm pour la neige sèche, de 1 cm pour la neige humide et de 0,3 cm pour la neige fondante.

Supplément A

- 6. Évaluation des caractéristiques de frottement des surfaces en dur ouvertes de neige, de neige fondante, de glace ou de givre
- 6.1. Il est nécessaire pour l'exploitation de disposer de renseignements sûrs et uniformes sur l'état de surface des pistes contaminées. Le type des contaminants, leur répartition et, pour les contaminants non compacts, leur épaisseur, sont évalués pour chaque tiers de la piste. Une indication des caractéristiques de frottement de la surface aide à l'évaluation de l'état de surface des pistes. On peut l'obtenir au moyen d'appareils de mesure du frottement; cependant, il n'y a pas de consensus international sur la possibilité de corréler directement les résultats obtenus au moyen de ces appareils et les performances des aéronefs. Toutefois, la traînée qu'exercent des contaminants tels que la neige fondante, la neige mouillée et la glace mouillée sur la roue de mesure de l'équipement peut, entre autres facteurs, donner lieu à des indications qui ne sont pas fiables.
- 6.2. Il devrait être démontré que tout appareil de mesure du frottement utilisé pour prévoir les performances de freinage des aéronefs selon une procédure locale ou nationale convenue permet une corrélation de ces performances d'une façon acceptable pour l'État. On trouvera des renseignements sur les pratiques d'un État assurant la corrélation directe avec les performances de freinage des aéronefs à l'Appendice A de la Circulaire 329 de l'OACI Évaluation, mesure et communication de l'état des surfaces de pistes.
- 6.3. Le frottement d'une piste peut être évalué de façon descriptive, sous forme d'« estimation du frottement de la surface ». Le frottement estimatif d'une surface de piste est qualifié de « bon », « moyen-bon », « moyen-médiocre » et « médiocre » et est indiqué dans l'Annexe 15, Appendice 2, « Imprimé SNOWTAM » et dans les PANS-ATM, Chapitre 12, section 12.3, « Expressions conventionnelles ATC ».
- 6.4. Le tableau ci-dessous et les expressions descriptives qui y figurent résultent de données sur le frottement collecté uniquement au moyen de mesures effectuées sur de la neige compactée et de la glace; il importe par conséquent de ne pas les considérer comme des valeurs absolues applicables dans toutes les conditions. Si la surface est couverte de neige ou de glace, et que le frottement estimatif de la surface est qualifié de « bon », les pilotes ne devraient pas s'attendre à une chaussée aussi bonne que celle d'une piste propre et sèche (sur laquelle le frottement peut être supérieur au frottement nécessaire dans tous les cas). L'indication « bon » est relative et signifie que la direction ou le freinage de l'aéronef ne devraient pas poser de difficulté, en particulier au cours de l'atterrissage. Les chiffres de la colonne « Coefficient mesuré μ » sont donnés à titre indicatif. À chaque aérodrome, un tableau spécifique peut être établi pour l'appareil de mesure employé et compte tenu des critères normatifs et de corrélation fixée ou convenus par l'État. Les valeurs μ indiquées seront propres à chaque appareil de mesure du frottement ainsi qu'à la surface évaluée et à la vitesse utilisée.

Coefficient mesuré	Évaluation du freinage	Code
0,40 et plus	Bon	5
de 0,39 à 0,36	Passable à bon	4
de 0,35 à 0,30	Passable	3
de 0,29 à 0,26	Passable à médiocre	2
0,25 et moins	Médiocre	1

6.5. Il a été illusoire, au fil des ans, de chercher à établir un lien entre le freinage et les mesures du frottement. La principale raison est que l'industrie n'a pas réussi jusqu'à présent à surmonter l'incertitude globale associée aux lectures des appareils de mesure. Il convient donc de n'utiliser les lectures que dans le cadre d'une évaluation générale de l'état de la piste. Une différence majeure entre les appareils de type décéléromètre et les autres types est que dans le cas du décéléromètre, l'opérateur fait partie intégrante du processus de mesure. De plus, en exécutant la mesure, l'opérateur peut sentir le comportement du véhicule sur lequel le décéléromètre est installé et sentir ainsi le processus de décélération. Cela fournit des renseignements supplémentaires dans le processus global d'évaluation.

6.6. Il a été jugé nécessaire de fournir des renseignements sur l'état de surface évalué, y compris l'estimation du frottement de la surface, pour chaque tiers de la longueur de la piste. Les tiers sont identifiés par les lettres A. B et C. Pour les besoins de la communication des renseignements aux organismes des services aéronautiques, la section A est toujours celle qui se trouve du côté de la piste dont le numéro d'identification est le plus bas. Toutefois, lorsqu'on donne des renseignements à un pilote pour l'atterrissage, les troncons de piste sont appelés première, deuxième ou troisième partie de la piste. On entend toujours par « première partie » le premier tiers de la piste dans le sens de l'atterrissage. Les évaluations se font le long de deux lignes parallèles à l'axe de la piste, situées à environ 3 m de part et d'autre de cet axe, ou à la distance par rapport à l'axe qui correspond à l'utilisation la plus fréquente. Les évaluations ont pour objet de déterminer le type, l'épaisseur et l'étendue des contaminants et leur effet sur le frottement de surface estimatif, compte tenu des conditions météorologiques dominantes, pour les sections A, B et C. Lorsqu'on utilise un appareil de mesure continue du frottement, on obtient des valeurs moyennes à partir des coefficients enregistrés pour chaque section. Lorsqu'on utilise un appareil de mesure ponctuelle du frottement, dans le cadre de l'évaluation globale, au moins trois essais devraient être effectués sur chaque tiers de piste lorsque c'est possible. Les renseignements recueillis et évalués concernant l'état de la surface de la chaussée sont diffusés en utilisant les formulaires préparés par les États pour les SNOWTAM et les NOTAM. Voir le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 2e Partie.

6.7. Le Manuel des services d'aéroport (Doc 9137), 2e Partie, donne des éléments indicatifs sur l'emploi uniforme de l'équipement d'essai ainsi que des renseignements sur l'élimination des contaminants superficiels et l'amélioration du frottement.

12.2.3. Annexe 15 à la convention relative à l'aviation civile internationale

Appendice 2: Imprimé SNOWTAM

(En-tête	(INDICATEUR DE PRIORITÉ) (ADRESSES)				<≣		
COM)	(DATE ET HEURE DU DÉPÔT)		(INDICATIF DE L'EXPÉDITEUR)				
(En-tête abrégé)	(SWAA* NUMÉRO DE S	SÉRIE)	(INDICATEUR D'EMPLACEMENT)	(DATE/HEURE DE L'OBSERVATIO	N)	(GROUPE FACUL	TATIF) ≪≣(
SNOWT	AM (Numéro de série)		<≣				
(INDICATEUR	D'EMPLACEMENT DE L'AÉROD	ROME)	93 <u>5</u> 5		A)		<≣
[DATE/HEURE	E DE L'OBSERVATION (heure de	la fin des mesure	es en UTC)]		B)		→
(IDENTIFICAT	TON DE LA PISTE)				C)	9	→
[LONGUEUR I	DÉBLAYÉE SI INFÉRIEURE À LA LO	ONGUEUR DE PISTE	PUBLIÉE (en m)]		D)	ii ii	\rightarrow
	BLAYÉE SI INFÉRIEURE À LA LAR à l'axe, ajouter « L » ou « R »			gauche ou à droite	E)	5	→
de la piste de NIL — PI 1 — H 2 — M 3 — G 4 — N 5 — N 6 — N 7 — G 8 — N	S SUR TOUTE LA LONGUEUR DE l à partir du seuil qui porte le nu ISTE DÉBLAYÉE ET SÈCHE IUMIDE AOUILLÉE ISTE OU GELÉE BLANCHE (épais IEIGE SÉCHE IEIGE MOUILLÉE IEIGE FONDANTE SLACE IEIGE COMPACTÉE IRNIÈRES OU ARÈTES GELÉESI	méro d'identificati	ion de piste le plus faible)		F)J	.da	
	MOYENNE (en mm) SUR CHAQU	E TIERS DE LA LON	G UEUR TOTALE DE LA PIST	[E]	G)/	.J	_
ESTIMATIO BON MOYEN MOYEN MOYEN MÉDIO! (Les valeurs	N — 3 N/MÉDIOCRE — 2 CRE — 1	N » et « MOYEN/I	MÉDIOCRE » sont des re	enseignements plus précis dans e moyen et médiocre.)	H)/	Jui	
[CONGÈRES C s'il y a lieu)]	CRITIQUES (hauteur (cm), dista	nce (m) du bord d	le la piste suivis de « L »,	« R » ou « LR »,	J)	2	→
[FEUX DE PIST s'il y a lieu)]	TE S'ILS SONT CACHÉS (dans l'a	affirmative, inscrire	e « OUI » suivi de « L », «	« R » ou « LR »,	к)	8	
	ÉBLAIEMENT SERA EFFECTUÉ SU ace, inscrire « TOTAL »)]	JR (longueur (r	m)/largeur (m) qui seront	déblayées ; s'il s'agit de	L)	9	—
[QU'ON ESPÈRE TERMINER À (UTC)]			M)	į.	→		
[VOIE DE CIRCULATION (si aucune des voies de circulation appropriées n'est disponible, inscrire « NON »)]			N)	2	\rightarrow		
[PRÉSENCE DE CONGÈRES SUR LES VOIES DE CIRCULATION (si les congères mesurent plus de 60 cm de hauteur, inscrire « OUI » suivi de la distance latérale entre les congères, en m)]			P)		<≣		
[AIRE DE TRAFIC (si inutilisable inscrire « NON »)]			R) ———		\rightarrow		
[PROCHAINE	OBSERVATION/MESURE PRÉVUE	POUR (mois/jo	our/heure en UTC)]		S)	9	→
	EN LANGAGE CLAIR (notamme n, p. ex. sablage, déglaçage, p.			ements intéressant	T))<≡
NOTES: 1. * 2. 3.	Inscrire lettres de nationalité (v Pour renseignements concerna Les mots entre parenthèses ()	ant d'autres pistes,	répondre à nouveau aux ru	ubriques B à P.			-

SIGNATURE DE L'EXPÉDITEUR

(ne pas transmettre)

Instructions sur la manière de remplir l'imprimé SNOWTAM

- 1. Généralités
- a) Lorsque les renseignements portent sur plus d'une piste, répondre à nouveau aux cases B à P.
- b) Les cases, y compris l'indicatif de rubrique, doivent être omises complètement lorsqu'il n'y a pas d'information à y inclure.
- c) Il faut utiliser les unités métriques, sans indiquer l'unité de mesure.
- d) La validité maximale du SNOWTAM est de 24 heures. Un nouveau SNOWTAM doit être diffusé chaque fois qu'un changement significatif intervient dans les conditions. Les modifications énumérées ci-après, en ce qui concerne les conditions à la surface des pistes, sont jugées significatives:
- 1) une modification d'environ 0,05 de la valeur du coefficient de frottement;
- 2) des modifications de l'épaisseur du dépôt supérieures à 20 mm pour la neige sèche; 10 mm pour la neige mouillée; 3 mm pour la neige fondante;
- 3) une modification de 10 % ou plus de la longueur ou de la largeur utilisable d'une piste;
- 4) toute modification du type de dépôt ou de son étendue qui exige une nouvelle classification dans la case F ou T du SNOWTAM;
- 5) si des congères critiques se trouvent d'un seul côté ou de part et d'autre de la piste, toute modification de leur hauteur ou de leur distance par rapport à l'axe de piste;
- 6) toute modification affectant la visibilité du balisage lumineux de la piste, par suite de l'obscurcissement des feux;
- 7) toutes autres conditions réputées significatives, d'après l'expérience ou les conditions locales.
- e) L'en-tête abrégé « TTAAiiii CCCC MMYYGGgg (BBB) » est inséré pour faciliter le traitement automatique des messages SNOWTAM dans les banques de données informatisées. L'explication de ces symboles est la suivante:

TT = désignateur de données SNOWTAM = SW;

AA = désignateur géographique des États, par exemple LF = FRANCE, EG = Royaume-Uni (voir Doc 7910 — Indicateurs d'emplacement, Partie 2 — Index des lettres de nationalité pour les indicateurs d'emplacement);

iiii = numéro de série du SNOWTAM exprimé par un groupe de 4 chiffres;

CCCC = indicateur d'emplacement à quatre lettres de l'aérodrome auquel se rapporte le SNOWTAM (voir Doc 7910 — Indicateurs d'emplacement);

MMYYGGqq = date/heure d'observation/de mesure, où:

MM = mois, par exemple janvier = 01, décembre = 12;

YY = jour du mois;

GGqq = heure UTC, en heures (GG) et minutes (qq);

(BBB) = groupe facultatif pour désigner:

un rectificatif à un SNOWTAM diffusé antérieurement avec le même numéro de série = COR.

Note 1. Les parenthèses de (BBB) indiquent que ce groupe est facultatif.

Note 2. Lorsque les renseignements portent sur plus d'une piste et que les dates/heures de chaque observation/mesure sont indiquées par des réponses multiples dans la case B, la dernière date/heure d'observation/de mesure est indiquée dans l'en-tête abrégé (MMYYGGgg).

Exemple: En-tête abrégé du SNOWTAM n° 149 de Zurich, mesure/observation du 7 novembre à 0620 UTC: SWLS0149 LSZH 11070620

Note. Les groupes d'information sont séparés par un espace, comme on le voit ci-dessus.

- f) Dans l'imprimé, le mot « SNOWTAM » et le numéro de série SNOWTAM formé d'un groupe de 4 chiffres seront séparés par un espace, par exemple: SNOWTAM 0124.
- g) Pour rendre le message SNOWTAM plus facile à lire, inclure un interligne à la suite du numéro de série SNOWTAM, de la case A, de la dernière case concernant la piste (p. ex. la case P) et de la case S.
- 2 Case A.▶ Indicateur d'emplacement d'aérodrome (indicateur d'emplacement de quatre lettres).
- 3 Case B.▶ Groupe date/heure de 8 chiffres donnant le mois, le jour, l'heure et la minute de l'observation en UTC; cette case doit toujours être remplie.
- 4 Case C.▶ Numéro d'identification de la piste en commençant par le nombre le moins élevé.
- 5 Case D.▶ Longueur dégagée de la piste, en mètres, si elle est inférieure à la longueur publiée (voir la case T sur l'indication de la longueur de piste non déblayée).
- 6 Case E. Largeur dégagée de la piste, en mètres, si elle est inférieure à la largeur publiée; s'il y a décalage à gauche ou à droite par rapport à l'axe de piste, ajouter (sans espace) « L » ou « R »; il s'agit de la largeur observée à partir du seuil qui porte le numéro d'identification de piste le plus faible.
- 7 Case F. Dépôts observés sur toute la longueur de piste, comme l'explique l'imprimé. On pourra utiliser des combinaisons de chiffres appropriées pour indiquer des conditions qui varient sur différents segments de la piste. En présence de plusieurs types de dépôt sur une même partie de la piste, on les mentionnera dans l'ordre où ils se succèdent, du haut (le plus près du ciel) vers le bas (le plus près de la piste). La présence de congères, les dépôts d'épaisseur sensiblement supérieure à la moyenne ou d'autres caractéristiques significatives des dépôts pourront être indiqués en langage clair dans la case T. Les valeurs pour chaque tiers de piste seront séparées par une barre oblique (/), sans espace entre les chiffres et la barre oblique, par exemple: 47/47/47.

Note. Les définitions des différents types de neige figurent à la fin du présent appendice.

- 8 Case G.▶ Épaisseur moyenne du dépôt (en mm) sur chaque tiers de la longueur totale de la piste, ou « XX » si cette épaisseur n'est pas mesurable ou n'est pas significative du point de vue de l'exploitation. La mesure sera effectuée à 20 mm près pour la neige sèche, 10 mm près pour la neige mouillée et 3 mm près pour la neige fondante. Les valeurs pour chaque tiers de la piste seront séparées par une barre oblique (/), sans espace entre les chiffres et la barre oblique, par exemple: 20/20/20.
- 9 Case H.▶ Estimation du frottement (un seul chiffre) sur chaque tiers de la piste, à partir du seuil qui porte le numéro d'identification de piste le plus faible.

On peut utiliser un appareil de mesure du frottement dans le cadre de l'évaluation générale de la surface de la piste. Certains États ont peut-être mis au point des procédures d'évaluation de la surface des pistes pouvant inclure l'utilisation de renseignements obtenus d'appareils de mesure du frottement et l'indication de valeurs quantitatives. De telles procédures devraient être publiées dans l'AIP et l'indication, faite dans la case T de l'imprimé SNOWTAM. Les valeurs pour chaque tiers de piste seront séparées par une barre oblique (/), sans espace entre les chiffres et la barre oblique, par exemple: 5/5/5.

- 10 Case J. Congères critiques. Indiquer leur hauteur éventuelle en centimètres et leur distance par rapport au bord de la piste en mètres, suivie (sans espace) des lettres « L » (gauche), « R » (droite) ou « LR » (des deux côtés), l'observation étant faite à partir du seuil qui porte le numéro d'identification de piste le plus faible.
- 11 Case K.▶ Si des feux de piste sont cachés, indiquer « OUI » suivi (sans espace) de « L », « R » ou « LR », l'observation étant faite à partir du seuil portant le numéro d'identification de piste le plus faible.
- 12 Case L. Si un nouveau déblaiement doit être effectué, indiquer la lonqueur et la largeur de piste déblayée, ou « TOTAL » si la piste doit être entièrement déblayée.
- 13 Case M.▶ Indiquer l'heure UTC prévue.
- 14 Case N.▶ Le code (et la combinaison de codes) de la case F peut être utilisé pour décrire les conditions sur les voies de circulation. Inscrire « NON » si aucune des voies de circulation desservant la piste n'est utilisable.
- 15 Case P.▶ Si les congères mesurent plus de 60 cm de hauteur, indiquer « OUI » suivi de la distance latérale entre les congères, en mètres.
- 16 Case R.▶ Le code (et la combinaison de codes) de la case F peut être utilisé pour décrire les conditions sur l'aire de trafic ; inscrire « NON » si l'aire de trafic est inutilisable.
- 17 Case S. > ndiquer l'heure prévue de la prochaine observation/mesure, en UTC.
- 18 Case T. Donner en langage clair tout renseignement intéressant l'exploitation, mais utiliser toujours l'échelle ci-après pour indiquer la lonqueur de piste non déblayée (case D) et le pourcentage de recouvrement de la piste (case F) en procédant, au besoin, par tiers de piste:
- « Piste recouverte à 10 pour cent » si les dépôts recouvrent au plus 10 % de la piste
- « Piste recouverte à 25 pour cent » si les dépôts recouvrent de 11 à 25 % de la piste
- « Piste recouverte à 50 pour cent » si les dépôts recouvrent de 26 à 50 % de la piste
- « Piste recouverte à 100 pour cent » si les dépôts recouvrent plus de 50 % de la piste.

Exemple d'imprimé SNOWTAM rempli

GG EHAMZQZX EDDFZQZX EKCHZQZX

070645 LSZHYNYX

SWLS0149 LSZH 11070700

(SNOWTAM 0149

- A) LSZH
- B) 11070620 C) 02 D)...P)
- B) 11070600 C) 09 D)...P)
- B) 11070700 C) 12 D)...P)
- R) NON S) 11070920
- T) DÉGLAÇAGE

Note. ► Le Manuel des services d'information aéronautique (Doc 8126) contient d'autres exemples d'imprimé SNOWTAM décrivant différentes conditions à la surface des pistes.

Définitions des différents types de neige

- ► Neige (au sol).
- a) Neige sèche. Neige qui, non tassée, se disperse au souffle ou qui, tassée à la main, se désagrège une fois relâchée; densité inférieure à 0,35.
- b) Neige mouillée. Neige qui, tassée à la main, s'agglutine et forme ou tend à former une boule; densité égale ou supérieure à 0,35 et inférieure à 0,5.
- c) Neige compactée. Neige qui a été comprimée en une masse solide et résiste à une nouvelle compression et qui forme bloc ou se fragmente lorsqu'on la ramasse; densité supérieure ou égale à 0,5.
- ▶ Neige fondante. Neige gorgée d'eau qui, si l'on frappe du pied à plat sur le sol, produit des éclaboussures ; densité de 0,5 à 0,8.

Note. Les mélanges de glace, de neige et/ou d'eau stagnante peuvent, notamment lors des chutes de pluie, de pluie et neige, ou de neige, avoir des densités supérieures à 0,8. Ces mélanges, en raison de leur haute teneur en eau ou en glace, ont un aspect transparent au lieu d'un aspect translucide, ce qui, dans la gamme des mélanges à haute densité, les distingue facilement de la neige fondante.

12.2.4. Réglementation européenne: information aéronautique [8]

AMC1 ADR.OR.D.007(a) Management of aeronautical data and aeronautical information

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM FOR AERONAUTICAL DATA AND AERONAUTICAL INFORMATION PROVISION ACTIVITIES

- (a) A quality management system supporting the origination, production, storage, handling, processing, transfer, and distribution of aeronautical data and aeronautical information should:
 - (1) define the quality policy in such a way as to meet the needs of different users as closely as possible;
 - (2) set up a quality assurance programme that contains procedures designed to verify that all operations are being conducted in accordance with the applicable requirements, standards and procedures, including the relevant requirements of Part-ADR.OPS;
 - (3) provide evidence of the functioning of the quality system by means of manuals and monitoring documents;
 - (4) appoint management representatives to monitor compliance with, and adequacy of, procedures to ensure safe and efficient operational practices; and
 - (5) perform reviews of the quality system in place, and take remedial actions, as appropriate.
- (b) An EN ISO 9001 certificate, issued by an appropriately accredited organisation, is considered as an Acceptable Means of Compliance.

GM1 ADR.OR.D.007(a) Management of aeronautical data and aeronautical information

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM FOR AERONAUTICAL DATA AND AERONAUTICAL INFORMATION PROVISION ACTIVITIES

An aerodrome operator does not need to duplicate functions and activities in order to discharge the responsibilities related to the management of aeronautical data and aeronautical information provision activities.

In this respect, the compliance monitoring may be used for the purposes of ensuring compliance with the relevant requirements for management of aeronautical data and aeronautical information provision activities.

AMC1 ADR.OR.D.007(b) Management of aeronautical data and aeronautical information

SECURITY MANAGEMENT FOR AERONAUTICAL DATA AND AERONAUTICAL INFORMATION PROVISION ACTIVITIES

- (a) The security management objectives should be:
 - (1) to ensure the security of aeronautical data and aeronautical information received, produced, or otherwise employed so that it is protected from interference, and access to it is restricted only to those authorised; and
 - (2) to ensure that the security management measures meet appropriate national, EU, or international requirements for critical infrastructure and business continuity, and international standards for security management, including:
 - (i) ISO/IEC 17799:2005 Information technology Security techniques Code of practice for information security management;
 - (ii) ISO 28000:2007: Specification for security management systems for the supply chain.
- (b) Regarding the ISO standards, the relevant certificates issued by an appropriately accredited organisation, are considered as an Acceptable Means of Compliance.

GM1 ADR.OPS.A.005

CONDITION OF THE MOVEMENT AREA AND RELATED FACILITIES

The condition of the movement area and the operational status of related facilities should be monitored and reported, on matters of operational significance affecting aircraft and aerodrome operations, particularly in respect of the following:

(...)

- (c) snow, slush, ice, or frost on a runway, a taxiway or an apron;
- (d) water on a runway, a taxiway or an apron;
- (e) snow banks or drifts adjacent to a runway, a taxiway or an apron;
- (f) anti-icing or de-icing liquid chemicals or other contaminants on a runway, taxiway or apron;

(...)

Water on a runway

Whenever water is present on a runway, a description of the runway surface should be made available using the following terms:

- (a) DAMP the surface shows a change of colour due to moisture;
- (b) WET the surface is soaked but there is no standing water;
- (c) STANDING WATER for aeroplane performance purposes, a runway where more than 25 per cent of the runway surface area (whether in isolated areas or not) within the required length and width being used is covered by water more than 3 mm deep.

Information that a runway or portion thereof maybe slippery when wet, should be made available to the aerodrome users.

Snow, slush or ice or frost on a runway

- (a) Whenever an operational runway is contaminated by snow, slush, ice or frost, the runway surface condition should be assessed and reported. Runway condition assessment should be repeated as conditions change.
- (b) The contaminant type, distribution, and for loose contaminants, depth for each third of the runway, should be assessed. An indication of surface friction characteristics is helpful in conducting runway condition assessment however caution should be exercised when correlating the results obtained by friction measuring equipment with aircraft performance. Additionally, for contaminants such as slush, wet snow and wet ice, contaminant drag on the equipment's measuring wheel, amongst other factors, may cause readings obtained in these conditions to be unreliable.
- (c) Assessment of the friction of a runway should be made in descriptive terms of 'estimated surface friction'. The estimated surface friction should be categorised as good, medium to good, medium, medium to poor, and promulgated in SNOWTAM format as well as using appropriate RTF phraseologies.

(d) The estimated surface friction, based on the measured coefficient, when the runway is covered by compacted snow or ice only, could be reported according to the following table (indicative), although these values may vary due to the friction measuring device as well as to the surface being measured and the speed employed:

Measured Coefficient (μ)	Estimated surface friction	Code
0.40 and above	Good	5
0.39 to 0.36	Medium to good	4
0.35 to 0.30	Medium	3
0.29 to 0.26	Medium to poor	2
0.25 and below	Poor	1

Table 2

- (e) Assessed surface condition information, including estimated surface friction, should be reported for each third of a runway. The thirds are called A, B and C;
 - (1) For the purpose of reporting information to aeronautical service units, Section A should always be the section associated with the lower runway designation number;
 - (2) When giving landing information to a pilot before landing, the sections should be referred to as first, second or third part of the runway. The first part should always mean the first third of the runway as seen in the direction of landing;
 - (3) Assessments should be made along two lines parallel to the runway, i.e. along a line on each side of the centreline approximately 3 m, or that distance from the centreline at which most operations take place. The objective of the assessment is to determine the type, depth and coverage of the contaminants and its effect on estimated surface friction given the prevailing weather conditions for sections A, B and C;
 - (4) In cases where a continuous friction measuring device is used, the mean values are obtained from the friction values recorded for each section;
- (f) Whenever dry snow, wet snow, slush ice or frost is present and reported, the description of the runway surface condition should use the following terms:
 - (1) dry snow;
 - (2) wet snow;
 - (3) compacted snow;
 - (4) wet compacted snow;
 - (5) slush;
 - (6) ice;
 - (7) wet ice;
 - (8) frost;
 - (9) dry snow on ice;
 - (10) wet snow on ice;
 - (11) chemically treated;
 - (12) sanded; and

should include, where applicable, the assessment of contaminant depth.

AMC1 ADR.OPS.A.010 Data quality requirements

GENERAL REQUIREMENTS

- (a) The integrity of aeronautical data should be maintained throughout the data process from survey/origin to the next intended user. Based on the applicable integrity classification, the validation and verification procedures should:
 - (1) for routine data: avoid corruption throughout the processing of the data;
 - (2) for essential data: assure corruption does not occur at any stage of the entire process and may include additional processes as needed to address potential risks in the overall system architecture to further assure data integrity at this level; and
 - (3) for critical data: assure corruption does not occur ay any stage of the entire process and include additional integrity assurance procedures to fully mitigate the effect of faults identified by thorough analysis of the overall system architecture as potential data integrity risks.

 (\ldots)

- (i) The aerodrome operator should implement the procedures to:
 - (1) monitor data relevant to the aerodrome and available services originating from the aerodrome operator, and promulgated by the relevant air traffic services providers;
 - (2) notify the relevant aeronautical information services, and air traffic services providers of any changes necessary to ensure correct and complete data relevant to the aerodrome, and available services.

AMC2 ADR.OPS.A.010 Data quality requirements

FORMAL ARRANGEMENTS

(a) Organisations concerned

The aerodrome operator should have formal arrangements with public or private entities providing:

- (1) air navigation services;
- (2) services for the origination and provision of survey data;
- (3) procedure design services;
- (4) electronic terrain data; and
- (5) electronic obstacle data,

with which it exchanges aeronautical data and/or aeronautical information.

(b) Content of formal arrangements

Such formal arrangements should include the following minimum content:

- (1) the scope of aeronautical data or aeronautical information to be provided;
- (2) the accuracy, resolution, and integrity requirements for each data item supplied;
- (3) the required methods for demonstrating that the data provided conforms with the specified requirements;
- (4) the nature of action to be taken in the event of discovery of a data error, or inconsistency in any data provided;
- (5) the following minimum criteria for notification of data changes:
 - (i) criteria for determining the timeliness of data provision based on the operational or safety significance of the change;
 - (ii) any prior notice of expected changes;
 - (iii) the means to be adopted for notification;

- (6) the party responsible for documenting data changes;
- (7) the means to resolve any potential ambiguities caused where different formats are used to exchange aeronautical data or aeronautical information;
- (8) any limitations on the use of data;
- (9) requirements for the production of quality reports by data providers to facilitate verification of data quality by the data users:
- (10) metadata requirements; and
- (11) contingency requirements concerning the continuity of data provision.

AMC1 ADR.OPS.A.015 Coordination between aerodrome operators and providers of aeronautical information services

REPORTING

- (a) The aerodrome operator should report on matters of operational significance or affecting aircraft and aerodrome operations in order to take appropriate action, particularly in respect of the following:
 - (1) construction or maintenance work;
 - (2) rough or broken surfaces on a runway, a taxiway, or an apron;
 - (3) snow, slush ice or frost on a runway, a taxiway, or an apron;
 - (4) water on a runway, a taxiway, or an apron;
 - (5) snow banks or drifts adjacent to a runway, a taxiway, or an apron;
 - (6) anti-icing or de-icing liquid chemicals, or other contaminants on a runway, a taxiway, or an apron;
 - (7) other temporary hazards, including parked aircraft;
 - (8) failure or irregular operation of part or all of the aerodrome visual aids; and
 - (9) failure of the normal or secondary power supply.
- (b) A change in the level of protection normally available at an aerodrome for rescue and firefighting should be expressed in terms of the new category available at the aerodrome.

When such a change has been corrected, the air traffic services provider and the aeronautical information services providers should be advised accordingly.

(c) The aerodrome operator should observe the predetermined, internationally agreed AIRAC effective dates in addition to 14-day postage time when submitting the raw information/data to aeronautical information services that affect charts and/or computer-based navigation systems which qualify to be notified by the aeronautical information regulation and control (AIRAC) system.

12.2.5. Réglementation européenne : formation des personnels associés à l'exploitation [8]

AMC1 ADR.OR.D.017(a);(b) Training and proficiency check programmes

TRAINING PROGRAMME — GENERAL

- (a) The training programme should cover all personnel:
 - (1) involved in the operation, maintenance, and management of the aerodrome (supervisors, managers, senior managers, and the accountable manager); and
 - (2) operating unescorted on the movement area, and other operational areas of the aerodrome, and which are related to the aerodrome operator, or other organisations which operate or provide services at the aerodrome,

regardless of their level in the organisation.

- (b) The training of persons mentioned in paragraph (a) should be completed prior to the initial performance of their duties, or allowing them unescorted access on the movement area and other operational areas of the aerodrome, as appropriate.
- (c) The training programme should include safety management system training whose level of detail should be appropriate to the individual's responsibility and involvement in the safety management system and should also include human and organisational factors; for those persons referred to in paragraph under (a)(2) employed by other organisations operating, or providing services at the aerodrome, the safety management system training may cover only the necessary elements (e.g. relevant procedures, safety reporting system, aerodrome safety programmes, etc.).
- (d) The training programme should consist of the following:
 - (1) a process to identify training standards, including syllabi, and frequency for each type of training and area of activity for the persons mentioned in paragraph (a), including for instructors and assessors, and track completion of required training;
 - (2) a validation process that measures the effectiveness of training;
 - (3) initial job-specific training;
 - (4) on-the-job training; and
 - (5) recurrent training.
- (e) The training programme should identify training responsibilities and contain procedures:
 - (1) for training and checking of the trainees;
 - (2) to be applied in the event that personnel do not achieve or maintain the required standards.
- (f) Training contents and syllabi should comply with the requirements prescribed in Part-ADR.OPS.
- (g) A training file should be developed for each employee, including management, to assist in identifying and tracking employee training requirements, and verifying that personnel have received the planned training.
- (h) Information related to paragraphs (d) and (e), including the identified training standards and the related syllabi and frequency, should be included in the aerodrome manual.

AMC2 ADR.OR.D.017(a);(b) Training and proficiency check programmes

TRAINING PROGRAMME — CHECKING OF TRAINEES

- (a) Checking required for each training course should be accomplished by the method appropriate to the training element to be checked.
- (b) Training elements that require individual practical participation may be combined with practical checks.

AMC3 ADR.OR.D.017(a);(b) Training and proficiency check programmes

RULES AND PROCEDURES

- (a) The aerodrome operator should ensure that personnel are aware of the rules and procedures relevant to operation of the aerodrome and the relationship of their duties and responsibilities to the aerodrome operation as a whole.
- (b) Proficiency checks should verify that personnel are aware of the rules and procedures relevant to their duties and responsibilities.

GM1 ADR.OR.D.017(a);(b) Training and proficiency check programmes

TRAINING PROGRAMME — RECURRENT, REFRESHER, AND DIFFERENCES TRAINING

- (a) Recurrent training
 - (1) The initial training should be valid for a period not exceeding 12 months. Thereafter, the aerodrome operator should ensure that the persons mentioned under paragraph (a) of AMC1 ADR.OR.D.017(a);(b) complete recurrent training at intervals not exceeding 12 months since the initial completion of their training programme.
 - (2) If the recurrent training is undertaken within the last 3 calendar months of the 12-month period, the new validity period should be counted from the original expiry date.
- (b) Refresher training

When a person mentioned under paragraph (a) of AMC1 ADR.OR.D.017(a);(b) has not performed any duties for a significant period before the expiry date of its initial training programme, or its last recurrent training (as the case may be), the aerodrome operator should ensure that that person completes a relevant refresher training prior to:

- (1) being assigned duties; or
- (2) being allowed unescorted access on the movement area and other operational areas of the aerodrome, as appropriate.
- (c) Differences training same aerodrome operator

The aerodrome operator should ensure that aerodrome personnel mentioned under paragraph (a) of AMC1 ADR.OR.D.017(a);(b) who have already completed the necessary training programme, and are to be assigned to different duties, complete an appropriate training which covers any differences between their previous and future duties. The differences training should be determined, as necessary, on the basis of a comparison of the required training programme with the training programme already completed by the relevant personnel, taking into account the personnel's previous training as documented in his/her training records.

(d) Differences training — other aerodrome operator

When aerodrome personnel mentioned under paragraph (a) of AMC1 ADR.OR.D.017(a);(b) who have already completed the necessary training programme, are employed by another aerodrome operator, the latter may establish a differences training for such personnel to complete. Such a differences training should be determined, as necessary, on the basis of a comparison of the training already completed by the relevant individual, (taking into account its previous training as documented in his/her training records) with the training programme that is required for the post that the person will cover. In any case, such a differences programme should not give credit for training areas which are aerodrome specific.

GM2 ADR.OR.D.017(a);(b) Training and proficiency check programmes

TRAINING PROGRAMME — CHECKING OF TRAINEES

The methods to be used for the checking of the trainees could include:

- (a) practical demonstration,
- (b) computer-based assessment,
- (c) oral or written tests,

or combinations of such methods, as appropriate.

GM1 ADR.OR.D.017(c) Training and proficiency check programmes

PROFICIENCY CHECKS

- (a) Proficiency checks should be conducted by nominated assessors in accordance with AMC1 ADR.OR.D.017(d).
- (b) The maximum interval between two proficiency checks should not exceed 24 months.

The first proficiency check should be completed within two years since the completion of the initial training programme.

- (c) The proficiency check programme should include a validation process that measures the effectiveness of the programme.
- (d) The proficiency check programme should identify checking responsibilities and relevant checking methods, including procedures to be applied in the event that personnel do not achieve the required standards.
- (e) Information related to the proficiency check programme should be included in the aerodrome manual.

GM2 ADR.OR.D.017(c) Training and proficiency check programmes

PROFICIENCY CHECKS

The purpose of the proficiency check is to establish the ability of an individual to perform satisfactorily, in accordance with applicable requirements and the content of the aerodrome manual. To this end, the elements that each proficiency check should cover should be identified.

A proficiency check does not need to cover all associated elements at the same time; however, all elements of a proficiency check should be covered within the period specified in GM1 ADR.OR.D.017(c).

The person(s) to be checked should be aware about the relevant procedure.

Proficiency checks may be conducted during normal and/or abnormal/emergency conditions depending on the situation and the specialty of the person being checked.

AMC1 ADR.OR.D.017(d) Training and proficiency check programmes

INSTRUCTORS — ASSESSORS

(a) The aerodrome operator should nominate instructors and assessors to be used for the implementation of the training and proficiency check programmes. The personnel to be nominated may also include contracted instructors for individual subjects.

The aerodrome operator may also nominate personnel proposed by organisations operating or providing services at the aerodrome to be used as instructors and assessors for the implementation of the respective part of the training and proficiency check programmes of these organisations' personnel. In any case, the responsibility to ensure the proper implementation of the programme is with the aerodrome operator.

(b) A person may be qualified and nominated both as an instructor and as an assessor by the aerodrome operator. However, such a person may not provide assessment for own instruction, courses, or material.

(c) Instructors

- (1) Theoretical instruction should be given by appropriately qualified instructors. They should have:
 - (i) appropriate level and depth of knowledge in the field where instruction is to be given;
 - (ii) documented ability to use appropriate instructional techniques; and
 - (iii) adequate experience in the subject where instruction is to be given.
- (2) Instruction on practical skills should be given by appropriately qualified instructors who:
 - (i) meet the theoretical knowledge, and the working experience requirements appropriate to the instruction being given;
 - (ii) have demonstrated the ability to instruct, and to use appropriate instructional techniques;
 - (iii) are proficient in instructional techniques in the areas in which it is intended to provide instruction; and
 - (iv) receive regular refresher training to ensure that the instructional competences are maintained.

(d) Assessors

The persons who are responsible for assessing the competence and skills of the personnel should:

- (1) have demonstrated the ability to assess the performance of, and conduct tests and checks in the areas covered by the training;
- (2) receive regular refresher training to ensure that the assessment standards are maintained up to date; and
- (3) meet the theoretical knowledge requirements appropriate to the instruction being given and have adequate working experience in the area of instruction.

AMC1 ADR.OR.D.017(e) Training and proficiency check programmes

PERSONNEL RECORDS

- (a) The aerodrome operator should use its record keeping system (see AMC1 ADR.OR.D.035) to record the following information for each person:
 - (1) starting date of employment/ending date of employment (if applicable);
 - (2) area of activity;
 - (3) previous working experience;
 - (4) qualifications;
 - (5) training (before entry and subsequent); and
 - (6) proficiency checks, including language proficiency as appropriate;
 - (b) Latest changes should be reflected into personnel records.

GM1 ADR.OR.D.017(e) Training and proficiency check programmes

TRAINING RECORDS

(a) Training programme — general

The aerodrome operator should maintain records of the training sessions that it has provided, including as a minimum the following:

- (1) area of training and subjects covered;
- (2) names of participants/signed list of participants;
- (3) date and duration of training; and
- (4) name of the instructor.
- (b) Training records of individuals

The training records maintained for each individual should include as a minimum:

- (1) the name of the trainee;
- (2) the date(s) and the duration of the training;
- (3) the place where the training was received;
- (4) the name of the organisation that provided the training;
- (5) the subjects covered, and the methodology of the course;
- (6) any comments made by the instructor if applicable;
- (7) the performance evaluation of the trainee if applicable; and
- (8) the name and signature of the instructor.

GM2 ADR.OR.D.017(e) Training and proficiency check programmes

PROFFICIENCY CHECK RECORDS

The proficiency check records maintained for each individual should include as a minimum:

- (a) the name of the person checked;
- (b) the date(s) and the duration of the proficiency check;
- (c) the methodology of the check conducted;
- (d) any comments made by the assessor;
- (e) the performance evaluation of the person checked; and
- (f) the name and signature of the assessor.

12.2.6. Réglementation européenne: inspection et surveillance de l'aire de mouvement [8]

AMC1 ADR.OPS.B.015 Monitoring and Inspection of movement area and related facilities

GENERAL

- (a) The aerodrome operator should establish a monitoring and inspection program of the movement area which is commensurate with the traffic expected at the aerodrome in order to identify any default or potential hazards to the safety of aircraft or aerodrome operations.
- (b) Inspections of the movement area covering items such as the presence of FOD, the status of visual aids, wildlife and current surface conditions, should be carried out each day, at least, once where the code number is 1 or 2, and, at least, twice where the code number is 3 or 4.
- (c) Inspections covering other items such as other lighting systems required for the safety of aerodrome operations, pavements and adjacent ground surfaces, drainage and storm water collection systems, fencing and other access control devices, the movement area environment inside the aerodrome boundary and outside the aerodrome boundary within line of sight, should be carried out, at least, weekly.
- (d) The aerodrome operator, during excessive weather events (excessive heat, freeze and thaw periods, following a significant storm, etc.) should be conducting extra inspections of paved areas to check for pavement blow-ups and debris that could damage aircraft, or cause pilots to lose directional control.
- (e) The aerodrome operator should keep a log for all routine and non-routine inspections of the movement area and related facilities.

AMC2 ADR.OPS.B.015 Monitoring and inspection of movement area and related facilities

PERSONNEL REQUIREMENTS FOR MOVEMENT AREA INSPECTIONS

- (a) The aerodrome operator should designate the personnel responsible for carrying out movement area inspections.
- (b) The aerodrome operator should ensure that all vehicles on the manoeuvring area are in radio contact with the appropriate Air Traffic Services either directly or through an escort.
- (c) In order to prevent runway incursions, the aerodrome operator should have procedures in place for conducting runway inspections, including direction of runway inspection, communication procedures, actions in case of communication failure or vehicle brake down, stop bars crossing, runway crossings, etc.
- (d) The aerodrome operator should ensure that personnel conducting movement area inspections receive training in, at least, the following areas:
 - (1) aerodrome familiarisation, including aerodrome markings, signs, and lighting;
 - (2) Aerodrome Manual;
 - (3) Aerodrome Emergency Plan;
 - (4) Notice to Airmen (NOTAM) notification procedures;
 - (5) aerodrome driving rules;
 - (6) procedures of radiotelephony;
 - (7) aerodrome inspection procedures and techniques; and
 - (8) procedures for reporting inspection results and observations;

GM1 ADR.OPS.B.015 Monitoring and inspection of movement area and related facilities

PAVEMENTS AND ADJACENT GROUND SURFACES INSPECTION

(a) Paved Areas Inspection

The following should be observed during an inspection of paved areas:

- (1) general cleanliness with particular attention to material which could cause engine ingestion damage. This may include debris from runway maintenance operations, or excessive grit remaining after runway gritting;
- (2) presence of contaminants such as snow, slush, ice, wet ice, wet snow on ice or frost, water, anti-icing or deicing chemicals, mud, dust, sand, volcanic ash, oil, rubber deposits which may impair the runway surface friction characteristics; particular attention should be given to the simultaneous presence of snow, slush, ice, wet ice, wet snow on ice with anti-icing or de-icing chemicals;
- (3) signs of damage to the pavement surface including cracking and spall of concrete, condition of joint sealing, cracking and looseness of aggregate in asphalt surfaces, or break-up of friction courses;
- (4) after rain, flooded areas should be identified and marked, if possible, to facilitate later resurfacing;
- (5) damage of light fittings;
- (6) cleanliness of runway markings;
- (7) the condition and fit of pit covers; and
- (8) the extremities of the runway should be inspected for early touchdown marks; blast damage to approach lights, marker cones and threshold lights; cleanliness and obstacles in the runway end safety area.

(b) Adjacent ground surfaces inspection

The following may be observed during the inspection:

- (1) the general state of ground cover vegetation ensuring, in particular, that excessive length is not obscuring lights, signs, markers, etc.;
- (2) any developing depressions should be noted and plotted;
- (3) any unreported aircraft wheel tracks should be carefully plotted and reported;
- (4) the condition of signs and markers;
- (5) the general bearing strength of grass areas, particularly those close to aircraft pavement surface;
- (6) waterlogged grass areas; and
- (7) FOD and wildlife.

(...)

GM5 ADR.OPS.B.015 Monitoring and inspection of movement area and related facilities

FOLLOW-UP OF INSPECTIONS

Arrangements should exist for reporting the results of inspections, and for taking prompt follow-up actions to ensure correction of unsafe conditions. These arrangements could include, depending on the result or observation, notification to air traffic services and aeronautical information services, removal of FODs, wildlife control, recording of events for further analysis according to the aerodrome operator's SMS requirements, etc.

GM6 ADR.OPS.B.015 Monitoring and inspection of movement area and related facilities

PERSONNEL REQUIREMENTS FOR MOVEMENT AREA INSPECTIONS

- (a) Inspectors should use checklists covering the various inspection areas. A sketch of the aerodrome should accompany the checklist so that the location of problems can be marked for easy identification.
- (b) Inspectors should review the most recently completed checklist from the previous inspection cycle prior to beginning the inspection.
- (c) If construction or works are in progress, inspectors should be familiar with the safety plan of the construction or works.

AMC1 ADR.OPS.B.035 Operations in winter conditions

GENERAL

- (a) The aerodrome operator should prepare, in collaboration with air traffic services provider and other relevant parties, procedures for winter maintenance (snow plan). The procedures should include requirements for inspections, criteria for snow-clearing, priorities for snow-clearing, criteria for preparation of operational surfaces, requirements for marking of snow-covered operational surfaces, and methods for assessing and reporting the surface conditions. The criteria specified in the winter maintenance procedures should be minimum criteria for maintaining safe aerodrome operations, including criteria for suspension of runway operation.
- (b) The aerodrome operator should ensure that snow, slush, ice, standing water, and other contaminants are removed from the surface of a paved runway, as rapidly and completely as possible, to minimise accumulation.
- (c) The aerodrome operator should , as adequate, avoid harmful effects on environment, aircraft or pavements when using chemicals to remove snow, slush, ice, and other contaminants from operational surfaces.

GM1 ADR.OPS.B.035 Operations in winter conditions

AERODROME SNOW PLAN

- (a) The aerodrome snow plan should be published and made available to all concerned in snow clearance.
- (b) Details of the equipment available at the aerodrome should be published in the Aeronautical Information Publication (AIP).
- (c) The aerodrome snow plan should include the following:
 - (1) the Snow Committee members and the person in charge of the snow clearance operation, with a chain of command giving a breakdown in duties;
 - (2) methods of communication between aerodrome operations, air traffic control, and the Meteorological Office;
 - (3) the equipment available for snow clearance. This should include equipment for ploughing, sweeping, and blowing snow;
 - (4) priority of surfaces to be cleared, and clearance limits for aircraft using the aerodrome;
 - (5) collection of information for SNOWTAM and dissemination of this information;
 - (6) designated snow dumping or melting areas to avoid confusion during the actual clearance operations;
 - (7) an alerting system in order that sufficient warning is given to all bodies concerned;
 - (8) the manpower available, including staff for equipment maintenance arrangements for shifts, and call out procedures;
 - (9) deployment of equipment and tactical approaches to be used;
 - (10) general principles to be followed in deciding when to close runways for snow clearance and designation of management personnel authorised to make the decision;
 - (11) methods of assessing and reporting the surface conditions; and
 - (12) criteria for the suspension of runway operations.

12.2.7. Arrêté du 14 mars 2007 modifiant l'arrêté du 28 août 2003 (extraits)

1.7.2.2 Informations sur l'état et le fonctionnement des installations

1.7.2.2.1

Des renseignements sur l'état de l'aire de mouvement et le fonctionnement des installations connexes sont communiqués aux organismes appropriés des services d'information aéronautique, et des renseignements analogues, importants du point de vue opérationnel, sont communiqués aux organismes des services de la circulation aérienne, afin de leur permettre de fournir les renseignements nécessaires aux avions à l'arrivée et au départ. Ces renseignements sont tenus à jour et tout changement est signalé sans délai.

1.7.2.2.2

L'état de l'aire de mouvement et le fonctionnement des installations connexes sont surveillés et des comptes rendus sont communiqués sur des questions intéressant l'exploitation ou influant sur les perfor-mances des aéronefs, notamment sur ce qui suit:

(...)

- c) présence de neige, de neige fondante ou de glace sur une piste, une voie de circulation ou une aire de trafic;
- d) présence d'eau sur une piste, une voie de circulation ou une aire de trafic;
- e) congères ou amoncellements de neige à proximité d'une piste, d'une voie de circulation ou d'une aire de trafic;
- f) présence d'agents chimiques liquides de déglaçage sur une piste ou une voie de circulation;

(...)

1.7.2.2.3

Pour faire en sorte que l'organisme du service d'information aéronautique obtienne des renseignements lui permettant de fournir des informations avant le vol à jour et de répondre aux besoins d'information en cours de vol, des accords sont conclus entre les autorités des services d'information aéronautique et les autorités de l'aérodrome concernées pour que les services d'aérodrome communiquent à l'organisme responsable du service d'information aéronautique, dans un délai minimal:

- des renseignements sur les conditions d'aérodrome;
- ▶ l'état opérationnel des installations, services et aides de navigation associés dans sa zone de respon-sabilité;
- ▶ tout autre renseignement considéré comme important pour l'exploitation.

12.2.8. Arrêté du 6 mars 2008 relatif aux inspections de l'aire de mouvement d'un aérodrome (extraits)

- (...) **Art. 2.** Le présent arrêté s'applique aux aérodromes ouverts à la circulation aérienne publique et aux aérodromes agréés à usage restreint, à l'exception des aérodromes ne recevant que des aéronefs de moins de 5,7 tonnes de masse maximale au décollage et dont le trafic annuel est inférieur à 15 000 mouvements, lorsqu'ils n'accueillent pas un trafic de transport aérien public. Il définit les dispositions relatives aux inspections de premier niveau dans le cadre de l'entretien de l'aire de mouvement de l'aérodrome. L'objet de ces inspections est de vérifier son état apparent, sans expertise approfondie.
- Art. 3. Les inspections de premier niveau de l'aire de mouvement de l'aérodrome consistent notamment à :
- ▶ collecter des informations sur l'état global de l'aire;
- ▶ informer le représentant local de l'organisme chargé de fournir les services de la circulation aérienne, s'il existe, des constats de l'inspection de l'aire de mouvement;
- effectuer, en tant que de besoin, des actions immédiates.
- **Art. 4.** Les vérifications dans le cadre de ces inspections de l'aire de mouvement portent en particulier sur la détérioration visible de la surface de la chaussée, y compris les aides visuelles éventuelles, sur la présence de contaminants, de dangers temporaires comme des débris, objets, animaux ou aéronefs mal placés ainsi que l'existence de travaux non prévus.

Art. 5. -

- I. Pour toute piste en service avec ses accotements éventuels, des inspections sont effectuées :
- ▶ au moins trois fois par jour pour une piste en service recevant au moins une ligne commerciale régulière, lors de la saison hivernale lorsque le trafic attendu pour cette piste est supérieur à 40 000 mouvements et lors de la saison estivale lorsqu'il est supérieur à 60 000 mouvements:
- ▶ une première inspection entre 4 heures et 7 heures du matin (heure locale) ou avant la prise de service de l'organisme chargé de fournir les services de la circulation aérienne s'il existe;
- une deuxième inspection en milieu de journée;
- ▶ une troisième inspection avant les opérations de nuit, ces inspections sont espacées d'au moins cinq heures;
- ▶ au moins deux fois par jour pour une piste en service recevant au moins une ligne commerciale régulière et dont le trafic attendu est supérieur à 200 mouvements par an:
- ▶ une première inspection avant la prise de service de l'organisme chargé de fournir les services de la circulation aérienne s'il existe ou avant le premier vol attendu ou entre 4 heures et 7 heures du matin (heure locale);
- ▶ une deuxième inspection au plus tôt cinq heures après la première, sauf lorsqu'aucun mouvement n'est attendu dans la journée;
- ▶ au moins une fois par jour pour une piste en service présentant des conditions de trafic différentes, sauf lorsqu'aucun mouvement n'est attendu dans la journée.

- II. Pour toute aire de manœuvre et en dehors des pistes en service, des inspections sont effectuées:
- > au moins deux fois par jour pour un aérodrome recevant au moins une ligne commerciale régulière et dont le trafic attendu est supérieur à 200 mouvements par an:
- ▶ une première inspection avant la prise de service de l'organisme chargé de fournir les services de la circulation aérienne s'il existe ou avant le premier vol attendu ou entre 4 heures et 7 heures du matin (heure locale);
- une deuxième inspection au plus tôt cinq heures après la première, sauf lorsqu'aucun mouvement n'est attendu dans la journée;
- ▶ au moins une fois par jour pour tout aérodrome présentant des conditions de trafic différentes, sauf lorsqu'aucun mouvement n'est attendu dans la journée.
- III. Pour toute aire de trafic, des inspections sont effectuées :
- au moins deux fois par jour pour des aérodromes recevant au moins une ligne commerciale régulière et dont le trafic attendu est supérieur à 200 mouvements par an:
- ▶ une première inspection avant la prise de service de l'organisme chargé de fournir les services de la circulation aérienne s'il existe ou avant le premier vol attendu ou entre 4 heures et 7 heures du matin (heure locale);
- une deuxième inspection au plus tôt cinq heures après la première, sauf lorsqu'aucun mouvement n'est attendu dans la journée;
- ▶ au moins une fois par jour pour tout aérodrome présentant des conditions de trafic différentes, sauf lorsqu'aucun mouvement n'est attendu dans la journée.
- IV. En cas de doute sur l'état de l'aire de manœuvre, des inspections partielles supplémentaires sont effectuées.
- Art. 6. L'exploitant de l'aérodrome ou les utilisateurs des différents secteurs d'aérodrome, chacun en ce qui le concerne, élaborent les procédures relatives aux inspections de l'aire de mouvement qui traitent au moins les points suivants:
- les fréquences des inspections;
- les types d'observations à entreprendre;
- les processus de décision pour prendre des mesures correctives;
- les actions correctrices à moyen terme;
- les mesures conservatoires immédiates;
- les comptes rendus d'inspection et leur transmission;
- les mesures de remplacement dans le cas où une procédure prévue ne pourrait être appliquée;
- ▶ les transmissions de l'information;
- ▶ les services chargés de l'inspection et de l'information;
- ▶ l'archivage des comptes rendus des actions faisant suite à une inspection de premier niveau.

Art. 7. – L'exploitant de l'aérodrome établit, avec les différents organismes et services impliqués dans le bon déroulement des inspections de l'aire de mouvement, des protocoles permettant leur coordination.

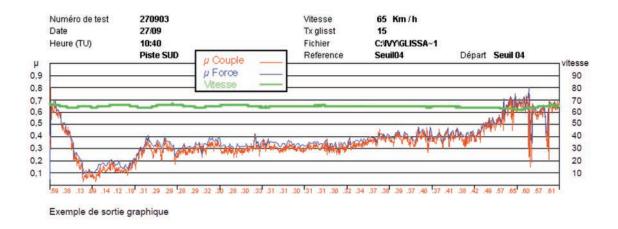
Ces protocoles prévoient:

- ▶ une coordination préalable à toute inspection d'une piste afin de s'assurer que celle-ci est libre de tout trafic;
- les conditions de pénétration sur l'aire de manœuvre;
- les procédures de transfert d'information relatives aux inspections de l'aire de mouvement entre l'exploitant de l'aérodrome et le représentant local de l'organisme chargé de fournir les services de la circulation aérienne, s'il existe;
- les conditions d'arrêt, de modification ou de reprise de l'exploitation d'une piste.

L'exploitant informe sans délai le représentant local de l'organisme chargé de fournir les services de la circulation aérienne de toute évolution nécessitant une mise à jour du protocole.

(...)

12.3. Exemples de résultats de mesure de frottement



Mesure de frottement

Le graphique ci-dessus présente un exemple de résultats de mesure continue de coefficient de frottement. Ce graphique montre une forte hétérogénéité des coefficients de frottement avec des valeurs particulièrement faible dans le premier tiers de la piste et particulièrement élevées dans le dernier tiers.

La similitude entre les coefficients de frottement « force » et « couple » est révélatrice d'une force de trainée négligeable.

12.4. Cartographie évolutive de la plate-forme en conditions météorologiques dégradées: retour d'expérience de l'expérimentation menée sur l'aéroport de Toulouse-Blagnac

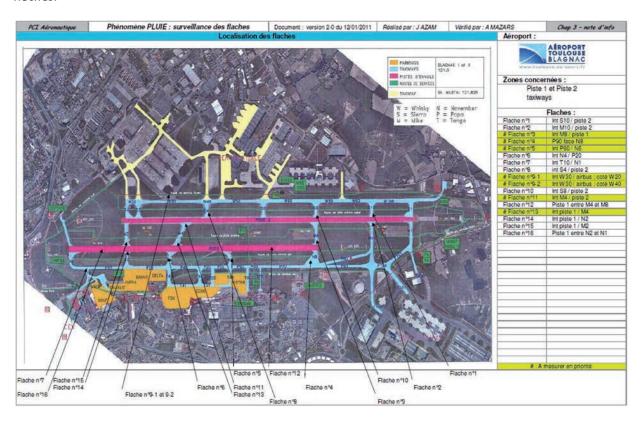
12.4.1. Cartographie initiale

L'aéroport de Toulouse-Blagnac est régulièrement soumis à de fortes pluies accompagnées du vent d'autan, qui se caractérise par de fortes rafales.

Les évènements de type neigeux et verglas sont exceptionnels.

Par conséquent, l'expérimentation de mise en œuvre de la cartographie évolutive a porté sur les évènements pluvieux et le risque d'aquaplanage. Les zones à surveiller pour ce type de risque sont les flaches, qui sont des défauts de planéité de la chaussée créant localement un point bas.

La cartographie initiale a été réalisée à partir des flaches déjà connues par les agents et déjà recensées sur un fond de carte. Une visite de piste après une pluie a permis d'identifier un nombre plus important de flaches.



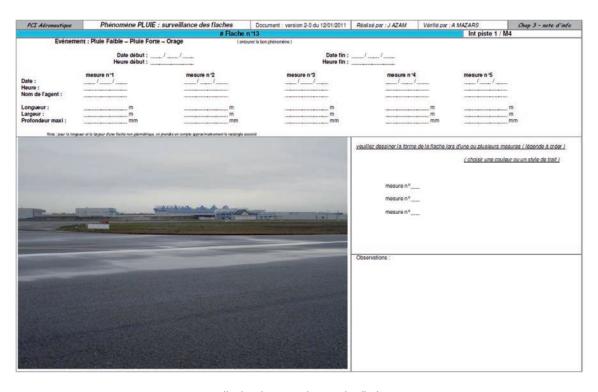
Cartographie initiale de la plate-forme de Toulouse-Blagnac

Ces flaches ont été repérées et numérotées sur un fond de carte de l'aéroport, comme illustré sur la figure ci-dessus. Pour chacune d'elles, une grille de relevé a été créée. Cette grille permet de guider les agents sur les informations à mesurer, permet d'archiver l'information et donc d'enrichir la cartographie initiale.

Cette grille de relevé reprend notamment les informations suivantes :

- Description de l'évènement sur une échelle à trois niveaux : pluie faible, pluie forte, orage
- ▶ Date et heure du relevé: cette information est importante pour mettre en relation les données de pluviométrie et les informations sur les dimensions de la flache
- ▶ Dimensions de la flache: longueur, largeur et profondeur de la flache.

Chaque grille de relevé est accompagnée d'une photo de la flache afin de permettre éventuellement de la dessiner en cas de forme géométrique complexe.



Grille de relevé pour le suivi des flaches

L'utilisation de ce fichier de relevé a montré qu'il n'était pas suffisamment pratique à utiliser (18 pages). Une version simplifiée (figure ci-dessous) a donc été créée.

Elle conserve les informations les plus importantes relatives aux dimensions des flaches mais certaines informations sont perdues, comme la représentation de la forme de la flache et les observations. Elle permet de ne pas répéter certaines informations comme la qualification de l'évènement ainsi que la date et l'heure. La suppression de la photo risque de rendre l'identification de la flache plus difficile.

L'avantage de cette version simplifiée de la grille de relevé réside dans son volume moindre (4 pages) qui la rend plus simple à utiliser.



Grille de relevée simplifiée pour le suivi des flaches

Le retour d'expérience a également permis d'identifier des zones prioritaires, identifiées en jaune. Ces flaches ont été définies suite aux premières observations réalisées fin décembre. Elles ont été définies selon des critères de criticité des flaches et de facilité d'accès. Ce dernier critère fait que ces zones prioritaires se situent en majorité sur des taxiways ou des bretelles d'accès.

12.4.2. Historisation

Des débriefings ont été organisés avec les équipes en charge de l'évaluation de l'état de surface afin de recueillir les relevés effectués et de faire des retours d'expériences sur les outils mis en œuvre. Ce retour d'expérience a mis en lumière:

- L'investissement significatif que représente ce travail et la durée nécessaire à l'élaboration de la cartographie,
- L'identification de flaches prioritaires (identifiés en jaune sur le fond de carte de l'aéroport),
- ▶ La difficulté de réaliser des mesures de dimensions des flaches sous la pluie et la difficulté à définir les contours des flaches sur pistes humides,
- L'amélioration de la communication entre les agents en charge de la surveillance de l'état de surface des pistes,
- ▶ La sensibilisation des agents en charge de la surveillance de l'état de surface des pistes à l'existence de ces zones sensibles,
- ➤ Son utilisation comme outil de formation des opérateurs et comme outil de planification des opérations de maintenance.

Conception: STAC/SINA groupe Documentation et diffusion des connaissances (DDC)

Couverture © Marie-Ange FROISSART/Photothèque STAC

Photos intérieures: © Jean-Claude DEFFIEUX/Photothèque STAC page 20

© Jonathan GERTHOFFERT/Photothèque STAC page 28 © Thierry LEMOINE/Photothèque STAC pages 11, 22

© EuroAirport page 13 © NASA pages 21, 25

Illustration/Dessin: © STAC



Centre de test de détection d'explosifs 40602 BISCARROSSE CEDEX Tél. 33 (0) 5 58 83 01 73 Fax 33 (0) 5 58 78 02 02

service technique de l'Aviation civile CS 30012 94385 BONNEUIL-SUR-MARNE CEDEX Tél. 33 (0) 1 49 56 80 00 Fax 33 (0) 1 49 56 82 19

Site de Toulouse 31, avenue du Maréchal Leclerc 9, avenue du Docteur Maurice Grynfogel - BP 53735 Centre d'essais de lancement de missiles - BP 38 31037 TOULOUSE CEDEX Tél. 33 (0) 1 49 56 83 00 Fax 33 (0) 1 49 56 83 02