



**MINISTÈRE  
CHARGÉ  
DES TRANSPORTS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# BOÎTE À OUTILS POUR LE GLOBAL REPORTING FORMAT







**MINISTÈRE  
CHARGÉ  
DES TRANSPORTS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



# BOÎTE À OUTILS POUR LE GLOBAL REPORTING FORMAT

**service technique de l'Aviation civile**

**Département Structures Adhérence**

*Document provisoire*

**RÉDACTEUR**

**Antoine DEJEAN DE LA BÂTIE**  
Chef de projet (DGAC/STAC)

*Antoine Dejean de La Bâtie est chef de projet au sein de la division Sécurité et Adhérence des pistes du STAC. Il fournit son expertise sur la caractérisation de l'état de surface des pistes et en particulier sur le Global Reporting Format (GRF) aux différents partenaires institutionnels ou industriels.*

*Antoine Dejean de La Bâtie, ingénieur des Travaux Publics de l'Etat a rejoint le STAC en 2018. Il a notamment participé à l'accompagnement des aéroports de Strasbourg et Colmar lors de la mise en place anticipée du GRF durant l'hiver 2019-2020.*

*En complément de ses activités d'expertises, il est également expert international et représente la DGAC à la fois au sein des organisations internationales (OACI, EASA, EUROCAE) et dans des entités qui fédèrent les utilisateurs d'outils de caractérisation automatisés de l'état de surface des pistes.*

# RÉSUMÉ - MOTS CLÉS

## 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 notamment être sévèrement dégradé lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises.

Lorsque de telles situations apparaissent, l'exploitant doit mettre en œuvre des méthodes et des moyens visant à caractériser l'état de surface des pistes pour 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 en particulier à identifier le type de contaminant et à mesurer ou à estimer son importance (surface concernée et épaisseur).

Cette note d'information technique agrège des informations et des bonnes pratiques. Elle vise, en particulier à assister les exploitants à développer et la mise en œuvre des procédures relatives à la surveillance des aires de manœuvre en toutes circonstances, et notamment lors d'épisodes météorologiques dégradés. Elle synthétise :

- Les définitions, le vocabulaire et les spécifications de l'OACI et de l'AESA ;
- Les méthodes et moyens permettant de répondre au mieux à ces spécifications ;
- Les informations pertinentes à transmettre aux ATS qui les relaieront 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.

Ce document inclut les modifications introduites dans la 7ème édition de l'annexe 14 (conception et exploitation des aérodromes) et la 15ème édition de l'annexe 15 (services d'information aéronautique) de l'OACI, reprises par les réglementations européenne et nationale.

## MOTS CLÉS

Adhérence opérationnelle, état de surface, contaminant, Global Reporting Format, viabilité hivernale, performance avion, météorologie, RWIS, CFMD, SNOWTAM, aérodrome, piste.

# CARTOGRAPHIE GRF

12 AOÛT 2021

## PHASE DE PRÉPARATION

## PHASE DE MISE EN ŒUVRE

Fiche 0 : Présentation du document  
Fiche 1.1 : Qu'est-ce que le GRF ?  
Fiche 1.2 : Principaux éléments  
Fiche 1.3 : RCAM  
Fiche 1.4 : Qu'est-ce qui change avec le GRF ?  
Fiche 1.5 : Formations  
Fiche 1.6 : Informations à jour disponibles  
Fiche 1.7 : Les CFMD et le GRF  
Fiche 1.8 : Pistes mouillées glissantes

Fiche 2.1.1 : Déterminer les tiers de piste

**Inspection :**  
Comment préparer et réaliser une inspection ?

Fiche 2.1.2

**Communication :**

Comment rédiger le RCR ?  
Le SNOWTAM ?  
Quand les transmettre ?

**Évaluation :**

Comment mesurer la couverture et l'épaisseur ?  
Comment attribuer un code d'état de piste ?

Fiche 2.3.1  
Fiche 2.3.2  
Fiche 2.3.3

Fiche 2.2.1  
Fiche 2.2.2  
Fiche 2.2.3  
Fiche 2.2.4

Présentation globale

Présentation technique

# PRÉSENTATION DE LA BOÎTE À OUTILS

Public(s) visé(s)	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
-------------------	---------------------------------------------------------

Quand utiliser cette fiche ? À tout moment préalablement à la mise en place du GRF

Enjeux de cette fiche	• Appréhender les nouveaux concepts du GRF • Identifier les aéroports concernés par le GRF
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

## 1. À QUEL BESOIN RÉPOND CETTE BOÎTE À OUTILS ?

Cette boîte à outils a pour objectif d'aider les exploitants d'aéroports sous réglementation nationale à mettre en place la nouvelle méthodologie d'évaluation et de transmission de l'état de surface des pistes, appelé plus communément méthodologie Global Reporting Format (le GRF), sur leurs plateformes. Elle comporte plusieurs fiches techniques et thématiques qui viennent apporter une aide technique pour la fourniture du service GRF. Les fiches ne se substituent pas à la réglementation en vigueur.

Certaines fiches s'appuient sur des pratiques expérimentées lors de la mise en place anticipée du GRF. Il revient à l'exploitant de déterminer si ces pratiques peuvent être employées telles quelles ou adaptées à sa plateforme.

Ces fiches se basent en partie sur les Guidances Materials du règlement 139/2014 de l'AESA.

Cette boîte à outils se substitue à la note d'information technique « Caractérisation de l'état des pistes en conditions météorologiques dégradées » publiée par le STAC en 2014.

## 2. À QUI EST ADRESSÉE CETTE BOÎTE À OUTILS ?

Cette boîte à outils est à destination des aéroports soumis à la réglementation nationale relative au GRF. Ce périmètre est détaillé au sein de la fiche 1.1.

Pour les aéroports soumis à la réglementation européenne, l'AESA a développé des AMC et des GM. Ces aéroports peuvent néanmoins s'inspirer des éléments contenus dans cette boîte à outils, dans le respect des exigences précitées.

De manière générique, trois publics différents ont été identifiés :

- **Encadrement** : direction de l'aéroport
- **Superviseur** : personnel de l'exploitant en charge de superviser les différentes composantes du GRF (inspection, analyse, communication).
- **Inspecteur de piste** : personnel en charge d'effectuer les inspections (inspecteurs, SSLIA...).

En fonction de l'organisation de l'exploitant une même personne peut correspondre à plusieurs catégories (encadrement et superviseur, superviseur et inspecteur, voire même les trois).

Le public visé par une fiche est précisé dans l'en-tête.

## 3. COMMENT SE STRUCTURE CETTE BOÎTE À OUTILS ?

Cette boîte à outils est constituée de nombreuses fiches courtes et synthétiques, regroupées en 2 modules :

- Qu'est-ce que le GRF ?
- Comment mettre en œuvre le GRF de manière opérationnelle ?

Le troisième module se décompose également en trois parties distinctes :

- Conduire une inspection
- Caractériser et évaluer
- Communiquer

Une cartographie propose une représentation graphique de la fourniture du service GRF. Cette cartographie synthétise les différentes étapes de mise en œuvre du GRF et permet en un coup d'œil de repérer les fiches correspondantes. La cartographie fait office de sommaire pour la boîte à outils. Le premier module permet de présenter le GRF ainsi que sa mise en place de manière générale et le deuxième module apporte des éléments plus pratiques pour la mise en place.

# PRÉSENTATION DU GLOBAL REPORTING FORMAT

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	En amont de la phase de préparation de la mise en place du GRF sur une plateforme
<b>Enjeux de cette fiche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appréhender les nouveaux concepts du GRF</li> <li>• Identifier les aérodromes concernés par le GRF</li> </ul>

## 1. QU'EST-CE QUE LE GRF ?

Le GRF est le nouveau concept d'évaluation et de transmission de l'état de surface des pistes. Le rapport relatif à cet état de surface appelé code d'état de piste (Runway Condition Report – RCR ) contient les informations indiquant l'état de contamination de la piste, par tiers selon un format défini.

## 2. À QUEL BESOIN OPÉRATIONNEL RÉPOND LE GRF ?

Le GRF fournit des informations précises au pilote sur les contaminations de piste, pour lui permettre de calculer les distances de décollage et d'atterrissage des aéronefs et améliorer ainsi le niveau de sécurité.

En effet, les performances et les limitations opérationnelles des avions à l'atterrissage et au décollage dépendent fortement de l'état de surface des pistes, lequel peut offrir des caractéristiques altérées lorsque les conditions météorologiques sont dégradées (cf. figures 1 et 2 ci-dessous). En 2018, 24% des accidents ont conduit à des excursions de pistes. Un freinage insuffisant est le 3ème facteur de risque des excursions à l'atterrissage. L'information sur la contamination éventuelle des pistes s'avère en conséquence capitale : seule une caractérisation précise (nature du

contaminant, surface concernée, épaisseur) permet aux pilotes la prise en compte de ces conditions opérationnelles pour une sécurité optimale, en déterminant avec exactitude les performances de décollage et d'atterrissage de leurs avions.

Suite à plusieurs accidents aériens, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a développé un système mondial amélioré pour l'évaluation et la communication de l'état de surface des pistes (Global Reporting Format ou GRF). Ce système est destiné à établir de manière plus standardisée et plus objective que précédemment les renseignements sur l'état de surface des pistes, en lien avec les performances avion. Il concerne tous les acteurs (exploitants d'aérodrome, ATS, exploitants aériens, constructeurs aéronautiques).

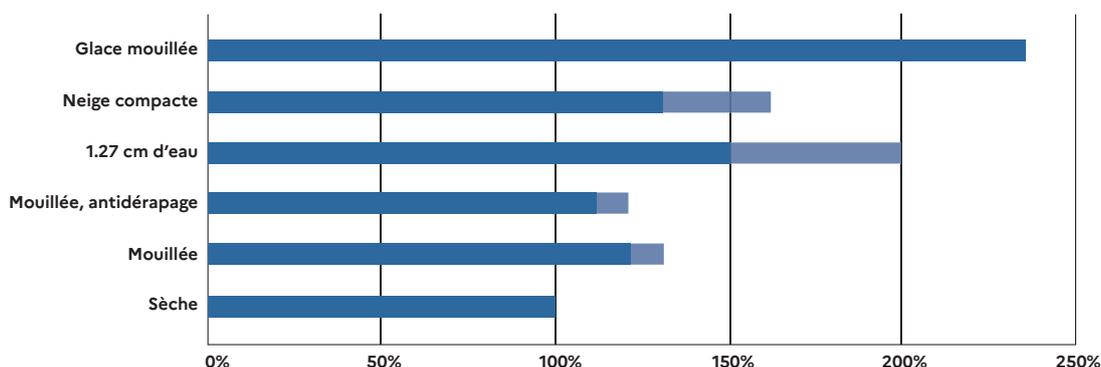


Figure 1: Effets de l'état de la piste sur la distance accélération arrêt

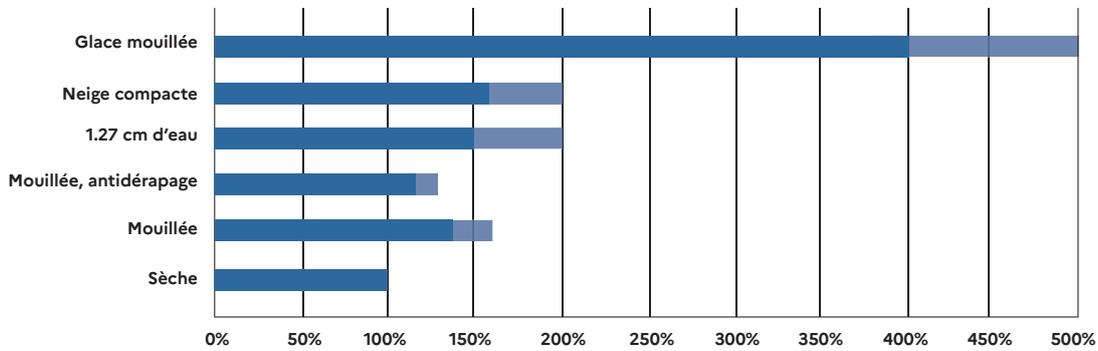


Figure 2 : Effets de l'état de la piste sur la phase sol à l'atterrissage

### 3. QUI EST CONCERNÉ PAR LA MISE EN ŒUVRE DU GRF ?

Le GRF implique de manière opérationnelle l'exploitant d'aérodrome, le prestataire de services de la navigation aérienne et les pilotes. Le schéma ci-après précise les actions de chacun (les rôles des constructeurs et exploitants aériens y sont également indiqués pour avoir une vision globale) :

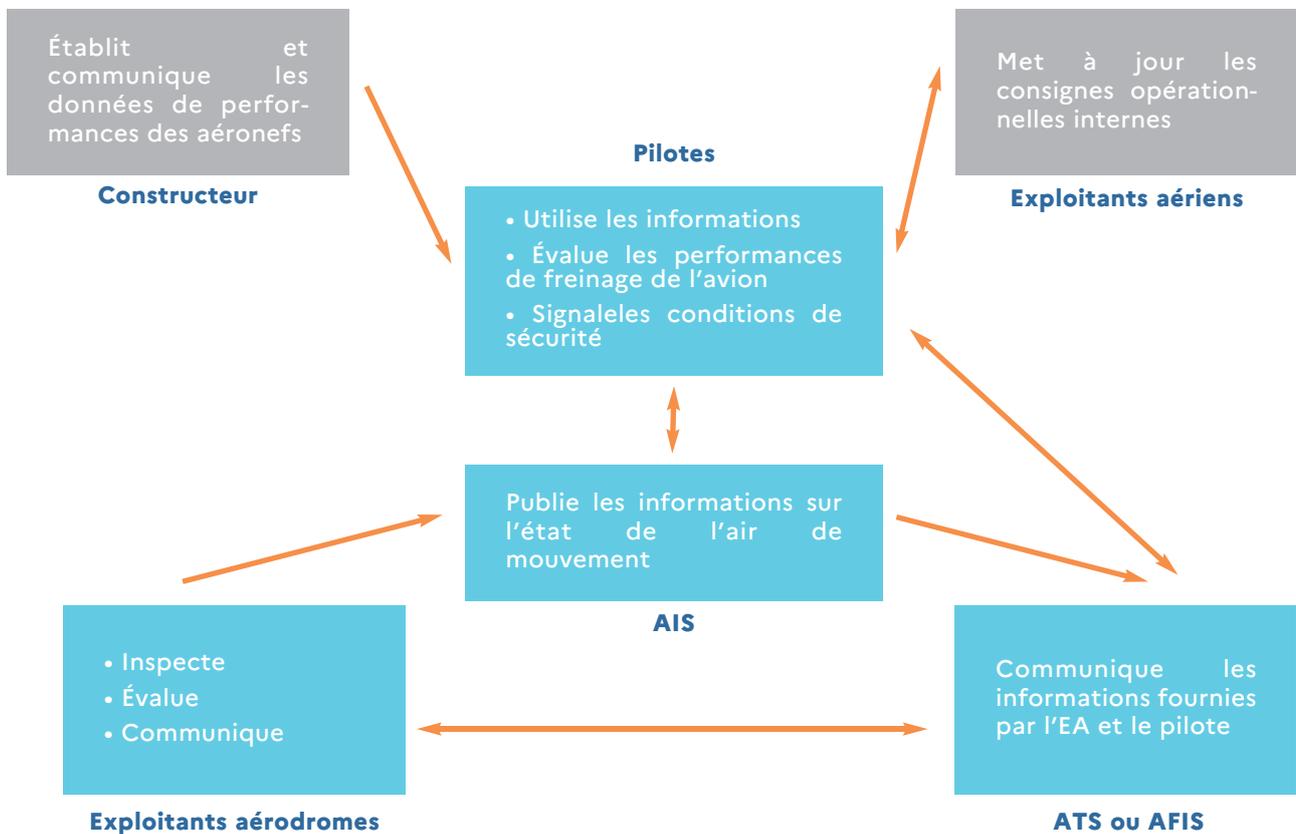


Figure 3 : Schématisation des transferts d'information entre acteurs

# PRÉSENTATION DU GLOBAL REPORTING FORMAT

## 4. COMMENT METTRE EN ŒUVRE LE GRF DE MANIÈRE OPÉRATIONNELLE ?

Le pilote utilise les informations transmises à la fréquence et ou sur l'ATIS ainsi que celles transmises par la voie de l'information aéronautique (AIP, SNOWTAM, etc.) lors de l'atterrissage (principalement le code) et pour préparer le décollage (principalement le type de contamination ainsi que l'épaisseur et la couverture).

De manière chronologique, l'exploitant d'aérodrome réalise les actions suivantes pour faire parvenir ces informations au pilote :

### 1. Caractérisation

L'exploitant d'aérodrome inspecte la piste et détermine par tiers de piste l'état de surface de la piste (type, hauteur et couverture), incluant le code d'état de la piste (Runway Condition Code – RWYCC).

Ce code caractérise l'adhérence de chaque tiers de piste en fonction de son état de surface. C'est un nombre entier compris entre 0 et 6. Le code 0 traduit une portion de piste extrêmement glissante et un code 6 une portion de piste sèche.

Ce code est déterminé à l'aide de la matrice d'évaluation de l'état des pistes (Runway Condition Assessment Matrix – RCAM – voir fiche 1.3), en fonction des contaminants météorologiques présents ou non, de leur épaisseur ainsi que de la température extérieure (ou celle de surface de la piste si disponible).

La description de l'état de surface par tiers de piste pour le calcul de performances à l'atterrissage et au décollage est ainsi défini par :

- Le type, la hauteur et le pourcentage de couverture du contaminant ;
- Un RWYCC ;
- Une description de l'état de surface de la piste : sèche, mouillée, mouillée glissante, contaminée ;
- Un descripteur (si la piste est contaminée) à choisir parmi : neige compactée, neige sèche, givre, glace, slush, eau stagnante, glace mouillée, neige mouillée.

### 2. Analyse

L'exploitant d'aérodrome établit le RCR incluant les code d'état de piste. Le rapport est constitué de deux parties (détail dans la fiche 2.3.1) :

- La section « performances de l'avion » (Aeroplane performance calculation section) qui doit être remplie obligatoirement et qui comporte les éléments relatifs aux calculs de performances à l'atterrissage et au décollage.

- La section « conscience de la situation » (Situational Awareness section) qui permet à l'exploitant de donner des informations complémentaires aux équipages.

### 3. Communication

L'exploitant d'aérodrome communique le code RWYCC inclus dans le rapport RCR vers l'ATS et/ou l'AIS suivant les cas (cf. fiche 2.3.1).

### 4. Ré évaluation en continu

Dans le cadre du suivi continu de l'état des pistes, l'exploitant d'aérodrome ajuste / réévalue éventuellement le code et les informations diffusés sur la base des observations spéciales d'aéronef (AIREP) transmis par l'ATS et du suivi effectué par l'exploitant.

L'exploitant d'aérodrome met à jour le code et le rapport en fonction des AIREP et des changements significatifs (cf. fiche 2.3.1).

## 5. QUELS AÉROPORTS SONT CONCERNÉS PAR LE GRF ?

Les aérodromes certifiés UE ainsi que ceux présentant toutes les caractéristiques ci-après devront appliquer le GRF à compter du 12 août 2021 :

- Ouvert au public (CAP et restreint)
- Recevant du trafic commercial
- Ayant une procédure d'approche aux instruments
- Ayant au moins une piste revêtue
- Disposant d'un service ATS

Pour les plateformes disposant d'une piste revêtue et d'une piste en herbe, le GRF ne s'applique que pour la piste revêtue. L'exploitant doit néanmoins communiquer une information sur l'état de surface de la piste en herbe (**le rapport d'état de piste, RCR, n'est pas applicable pour les pistes en herbe**). Cette information se fait sans prescription de format ni de modalités relatives à son contenu. Les exploitants continuent par conséquent de transmettre l'information selon les modalités et pratiques mises en œuvre jusqu'à présent.

## 6. À PARTIR DE QUAND LE GRF EST-IL OBLIGATOIRE ?

Le GRF rentre en vigueur le 12 août 2021 dans les États Membres de l'Union Européenne (y compris PTOM) et au Canada, et le 4 novembre 2021 à l'échelle de l'OACI.

# LES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU GRF

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	Dans un recueil de consignes opérationnelles
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Pédagogique – rappel

Le Global Reporting Format (GRF) repose sur 5 éléments principaux :

## 1. L'ÉTAT DE SURFACE DE PISTE

Il en existe 4 :

- Piste sèche : piste dont la surface ne présente aucune humidité visible ni contamination dans la zone destinée à être utilisée.
- Piste mouillée : piste dont la surface est couverte d'humidité visible ou d'eau jusqu'à une épaisseur de 3 mm inclusivement dans la zone destinée à être utilisée
- Piste mouillée glissante (cf. fiche 1.8) : piste mouillée dont il a été établi qu'une partie significative de la surface présente des caractéristiques de frottement dégradées.
- Piste contaminée : piste dont une partie importante de la surface (que ce soit par endroits isolés ou non), délimitée par la longueur et la largeur utilisées, est couverte d'une ou de plusieurs des substances énumérées dans la liste des descripteurs d'état de surface de piste. Le GRF considère comme contamination uniquement les différentes formes physiques de l'eau (eau stagnante, neige, glace...). **Le GRF ne concerne donc pas les polluants (cendres volcaniques, boue, gomme, sable...).**

## 2. LES DESCRIPTEURS DE L'ÉTAT DE LA SURFACE DE PISTE

Il en existe 8 :

- Eau stagnante : eau d'une profondeur supérieure à 3 mm. L'eau courante d'une épaisseur supérieure à 3 mm est signalée comme eau stagnante par convention.
- Gelée : la gelée (ou givre) est constituée de cristaux de glace qui se forment à partir de l'humidité atmosphérique sur une surface dont la température est inférieure au point de congélation. La gelée diffère de la glace en ce que ses cristaux croissent indépendamment et ont donc une texture plus granuleuse.
- Glace : eau qui a gelé ou neige compactée qui est passée à l'état de glace, par temps froid et sec.

- Glace mouillée : glace couverte d'eau ou de glace fondante.
- Neige compactée : neige qui a été comprimée en une masse solide telle que les pneus d'avion, aux pressions et charges d'exploitation, roulent sur la surface sans la compacter davantage ou former d'ornières importantes.
- Neige fondante : neige tellement saturée d'eau qu'il s'en écoule lorsque l'on en ramasse une poignée ou qu'elle gicle lorsqu'on l'écrase du pied.
- Neige mouillée : neige contenant suffisamment d'eau pour permettre d'en faire une boule de neige solide bien compactée, sans que l'eau ne s'en échappe.
- Neige sèche : neige à partir de laquelle il n'est pas facile de faire une boule de neige.

## 3. LE CODE D'ÉTAT DE PISTE (RWYCC)

C'est un chiffre de 0 à 6 qui doit être utilisé dans le rapport sur l'état des pistes (Runway condition report, RCR) et qui décrit les effets de l'état de la surface d'une piste sur les performances de décélération et sur le contrôle latéral d'un avion.

## 4. LE RAPPORT D'ÉTAT DE PISTE (RCR, CF. FICHE 2.3.1.)

Il s'agit d'un rapport complet normalisé relatif à l'état de la surface des pistes et à son effet sur les performances de décollage et d'atterrissage des avions.

## 5. LA MATRICE D'ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES PISTES (RCAM, CF. FICHE 1.3)

Il s'agit d'un tableau permettant, au moyen de procédures connexes, de déterminer le code d'état de piste à partir d'un ensemble de conditions de surface de piste observées et de rapports des pilotes sur l'efficacité du freinage.

# MATRICE D'ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES PISTES

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	En amont de la phase préparatoire à la mise en place du GRF sur une plateforme
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Présenter la RCAM Savoir utiliser la RCAM

**La matrice RCAM : tableau permettant de déterminer le code d'état des pistes. Il s'appuie sur les observations de l'exploitant et les rapports des pilotes.**

La matrice d'évaluation de la piste (RCAM<sup>1</sup>) est l'outil principal du GRF. Cette matrice consiste en un tableau de correspondance permettant à l'exploitant de déterminer le code d'état de piste (RWYCC<sup>2</sup>) pour chaque tiers de piste. Ce code est fonction du type de contaminant, de son épaisseur, ainsi que de la température extérieure (ou température de la piste si disponible). Elle a été développée en collaboration avec les constructeurs d'avions et elle est basée sur des essais de leurs performances. Cette matrice est jointe en **annexe** de la présente fiche. On pourra y voir qu'elle est construite en deux parties :

- Les deux colonnes de gauche permettent à l'exploitant de déterminer le code.
- Les deux colonnes de droite fournissent aux pilotes des critères normalisés sur la qualité du freinage et du contrôle directionnel de l'appareil. Ce ressenti sera communiqué lors d'un AIREP

**Nota : Contrairement au RWYCC qui ne concerne qu'un tiers de piste, l'AIREP se rapporte à la piste en entier.**

## Comment utiliser correctement cette matrice ?

Afin d'utiliser cet outil correctement, il est nécessaire d'apporter une attention particulière aux points suivants :

- **La couverture (voir fiche 2.2.1) :** si un contaminant unique recouvre moins de 10% d'un tiers de piste, il n'est pas nécessaire de le prendre en compte. En effet, en dessous de ce seuil l'impact de la contamination sur les performances des avions est négligeable.

*En pratique, ce cas peut se rencontrer à la fin d'un épisode pluvieux où il peut rester quelques flaques sur la piste. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire de maintenir un code 5/5/5 mais l'exploitant peut caractériser sa piste avec un code 6/6/6.*

- **Identification du contaminant (voir fiche 2.2.2) :** certains contaminants peuvent sembler similaires et avoir des impacts différents sur les performances (neige mouillée/slush).

- **L'épaisseur (voir fiche 2.2.3) :** il est indispensable d'être vigilant et rigoureux quant à l'épaisseur du contaminant. En effet, on constate que si un contaminant dépasse ce seuil de 3 mm, celui-ci impacte très fortement les performances au décollage et au freinage (explications : une fois ce seuil dépassé, la rugosité de la piste n'est plus suffisante pour maintenir un contact pneumatique-chaussée suffisant). Apparaît alors un risque d'aquaplaning important, quelle que soit la vitesse de l'aéronef.

- **Contaminants multiples :** il peut arriver que plusieurs contaminants soient présents simultanément sur la piste (par exemple de l'eau au centre de la piste et de la neige en bord de piste...). Dans ce cas, il revient à l'inspecteur de déterminer quel contaminant est le plus contraignant pour les performances avions (en fonction de leurs positions sur la piste, de leurs couvertures respectives...). L'exploitant peut préciser la situation dans la partie texte libre du RCR (champ T du SNOWTAM).

- **La température :** en présence de neige compactée, il est nécessaire de déterminer la température extérieure ou mieux la température de la piste si elle est disponible.

Afin de déterminer un RWYCC, il est nécessaire de commencer par déterminer la couverture, puis le type de contaminant et enfin l'épaisseur.

Des présentations différentes de la matrice (horizontale, simplifiée pour les climats tropicaux) peuvent être utilisées en fonction du contexte.

Il existe également :

- Une version simplifiée de la matrice pour les aéroports soumis aux climats tropicaux ou hors des périodes hivernales.
- Une version logigramme de la matrice, plus facile d'utilisation notamment pour les inspecteurs<sup>3</sup> mais moins commode pour la prise en compte des AIREP (présentée en annexe).

<sup>1</sup> Runway Condition Assessment Matrix

<sup>2</sup> Runway Condition Code

<sup>3</sup> Disponible dans la Circulaire 355 de l'OACI.

**Matrice d'évaluation de l'état des pistes (RCAM)**  
(Runway condition assessment matrix)

Critères d'évaluation (lors de l'inspection)		Critères d'évaluation pour déclassement (prise en compte des retours pilote)	
Code d'état de la piste	Description de la surface de la piste	Décélération de l'avion ou observation concernant la maîtrise de la direction	Compte rendu pilote – Freinage sur la piste
6	• DRY ( <i>SÈCHE</i> )	---	---
5	• FROST ( <i>GELÉE</i> ) • WET ( <i>MOUILLÉE</i> ) (La surface de la piste est recouverte de toute humidité ou de toute eau visible jusqu'à 3 mm de profondeur inclus) <b>Jusqu'à 3 mm de profondeur inclus :</b> • SLUSH ( <i>NEIGE FONDANTE</i> ) • DRY SNOW ( <i>NEIGE SÈCHE</i> ) • WET SNOW ( <i>NEIGE MOUILLÉE</i> )	Décélération au freinage normale pour l'effort de freinage des roues ET maîtrise de la direction normale	<b>BON</b> (GOOD)
4	<b>Température air extérieur &lt; -15 °C<sup>1</sup>:</b> • COMPACTED SNOW ( <i>NEIGE COMPACTÉE</i> )	Décélération au freinage OU maîtrise de la direction entre BONNE et MOYENNE	<b>BON À MOYEN</b> (GOOD TO MEDIUM)
3	• SLIPPERY WET ( <i>MOUILLÉE GLISSANTE</i> ) • DRY SNOW or WET SNOW ON TOP OF COMPACTED SNOW ( <i>NEIGE SÈCHE ou NEIGE MOUILLÉE SUR NEIGE COMPACTÉE</i> (quelle que soit la profondeur)) <b>Profondeur de plus de 3 mm :</b> • DRY SNOW ( <i>NEIGE SÈCHE</i> ) • WET SNOW ( <i>NEIGE MOUILLÉE</i> ) <b>Température air extérieur &gt; -15 °C<sup>4</sup>:</b> • COMPACTED SNOW ( <i>NEIGE COMPACTÉE</i> )	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction sensiblement réduite	<b>MOYEN</b> (MEDIUM)
2	<b>Profondeur d'eau ou de neige fondante de plus de 3 mm :</b> • STANDING WATER ( <i>EAU STAGNANTE</i> ) • SLUSH ( <i>NEIGE FONDANTE</i> )	Décélération au freinage OU maîtrise de la direction entre MOYENNE et MÉDIOCRE	<b>MOYEN À FAIBLE</b> (MEDIUM TO POOR)
1	• ICE ( <i>GLACE</i> )	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction sensiblement réduite	<b>FAIBLE</b> (POOR)
0	• WET ICE ( <i>GLACE MOUILLÉE</i> ) • WATER ON TOP OF COMPACTED SNOW ( <i>EAU SUR NEIGE COMPACTÉE</i> ) • DRY SNOW or WET SNOW ON TOP OF ICE ( <i>NEIGE SÈCHE ou NEIGE MOUILLÉE SUR COUCHE DE GLACE</i> )	Décélération au freinage minimale à nulle pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction incertaine	<b>INFÉRIEUR À FAIBLE</b> (LESS THAN POOR)

<sup>4</sup> La température de la surface de la piste devrait être utilisée de préférence lorsqu'elle est disponible.

# MATRICE D'ÉVALUATION DE L'ÉTAT DES PISTES

Matrice d'évaluation de l'état des pistes (RCAM) pour les pays tropicaux  
(Runway condition assessment matrix)

Critères d'évaluation (lors de l'inspection)		Critères d'évaluation pour déclassement (prise en compte des retours pilote)	
Code d'état de la piste	Description de la surface de la piste	Décélération de l'avion ou observation concernant la maîtrise de la direction	Compte rendu pilote – freinage sur la piste
6	• DRY ( <i>SÈCHE</i> )	---	---
5	• WET ( <i>MOUILLÉE</i> ) (La surface de la piste est recouverte de toute humidité ou de toute eau visible jusqu'à 3 mm de profondeur inclus)	Décélération au freinage normale pour l'effort de freinage des roues ET maîtrise de la direction normale	BON (GOOD)
4		Décélération au freinage OU maîtrise de la direction entre BONNE et MOYENNE	BON À MOYEN (GOOD TO MEDIUM)
3	• SLIPPERY WET ( <i>MOUILLÉE GLISSANTE</i> )	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction sensiblement réduite	MOYEN (MEDIUM)
2	<b>Profondeur d'eau de plus de 3 mm :</b> • STANDING WATER ( <i>EAU STAGNANTE</i> )	Décélération au freinage OU maîtrise de la direction entre MOYENNE et MÉDIOCRE	MOYEN À FAIBLE (MEDIUM TO POOR)
1		Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction sensiblement réduite	FAIBLE (POOR)
0		Décélération au freinage minimale à nulle pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction incertaine	INFÉRIEUR À FAIBLE (LESS THAN POOR)

# ANNEXE 1 : MATRICE SOUS FORME DE LOGIGRAMME

Matrice d'évaluation de l'état des pistes (RCAM)															
État de la surface de piste	SÈCHE	MOUILLÉE (humidité visible)	MOUILLÉE	EAU			NEIGE SÈCHE			NEIGE MOUILLÉE			GLACE <sup>2</sup>	GLACE MOUILLÉE <sup>2</sup>	
				EAU STAGNANTE	EAU <sup>3</sup>	GIVRE	NEIGE FONDANTE	Jusqu'à et y compris 3 mm	Plus de 3 mm	Jusqu'à et y compris 3 mm	Plus de 3 mm	Jusqu'à et y compris 3 mm			Plus de 3 mm
Descripteur de l'état de la surface de piste				Plus de 3 mm			Jusqu'à et y compris 3 mm	Plus de 3 mm	Jusqu'à et y compris 3 mm	Plus de 3 mm	Jusqu'à et y compris 3 mm				
Profondeur		Jusqu'à et y compris 3 mm					Jusqu'à et y compris 3 mm	Plus de 3 mm	Jusqu'à et y compris 3 mm	Plus de 3 mm	Jusqu'à et y compris 3 mm				
Les descripteurs de l'état de la surface de piste se poursuivent															
RWYCC	6	5	3	2	0	5	2	3	5	3	0	3	4	1	0
Critères d'évaluation pour déclassement															
Décélération de l'avion ou observation concernant la maîtrise de la direction	Décélération normale pour l'effort de freinage des roues ET maîtrise de la direction normale	Décélération au freinage OU maîtrise de la direction entre BONNE et MOYENNE	Décélération au freinage OU maîtrise de la direction entre MOYENNE et MÉDIOCRE	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction sensiblement réduite	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction entre MOYENNE et MÉDIOCRE	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction sensiblement réduite	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction sensiblement réduite	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction incertaine	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction incertaine	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction incertaine	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction incertaine	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction incertaine	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction incertaine	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction incertaine	Décélération au freinage sensiblement réduite pour l'effort de freinage des roues OU maîtrise de la direction incertaine
AIREP	BON	BON À MOYEN	MOYEN	MOYEN	MOYEN À FAIBLE	MOYEN	MOYEN À FAIBLE	MOYEN À FAIBLE	MOYEN À FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	FAIBLE	INFÉRIEUR À FAIBLE	INFÉRIEUR À FAIBLE	INFÉRIEUR À FAIBLE
RWYCC	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

# QU'EST-CE QUI CHANGE AVEC LE GRF ?

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	En amont de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La demande de changement liée au GRF</li> <li>• La révision des procédures d'inspection, d'évaluation et de communication du GRF</li> <li>• La révision du plan neige</li> </ul>
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Appréhender les changements induits par cette nouvelle réforme

## 1. FONCTIONNEMENT AVANT LE GRF

Jusqu'au 12 août 2021, les exploitants d'aéroports en période hivernale communiquent principalement des mesures de coefficient de frottement pour l'évaluation de l'état de surface de la piste. Cependant d'autres informations peuvent être transmises (nature de contaminant, épaisseur...).

De plus, les SNOWTAM ne sont utilisables que durant la période hivernale et pour communiquer sur la présence de contaminants hivernaux sur la piste.

## 2. MODIFICATIONS INDUITS PAR LA NOUVELLE RÉGLEMENTATION RELATIVE AU GRF

La caractérisation de l'état de surface de la piste est maintenant permanente et basée principalement sur des inspections visuelles permettant de repérer la présence éventuelle de contaminants, d'en identifier le type, l'épaisseur ainsi que la couverture. L'humain reste au cœur de ce nouveau dispositif. Cependant ce changement induit certaines modifications :

- **Changement des définitions des contaminants** : la définition des contaminants a été modifiée afin de la rendre standardisée et plus opérationnelle. Il est important de noter que la terminologie « piste humide » ne sera plus à utiliser. On parlera dorénavant de piste « mouillée », dès lors que la piste présente des traces d'humidité. Le caractère « mouillé », ou tout autre état de la piste, sera désormais bien standardisé et précisé par tiers de piste (cf. fiche 1.1).
- **Format de transmission standardisé** : qui permet aux pilotes de mieux préparer le vol et notamment les atterrissages et décollages. Les informations sur l'état de surface de piste seront dorénavant données par tiers de piste au sein du rapport d'état de piste (RCR<sup>1</sup>) établi grâce à la matrice d'évaluation de l'état de la piste (RCAM<sup>2</sup>, cf. fiche 1.3).

- **Extension de l'usage du SNOWTAM et modification du format** : afin de prendre en compte les nouvelles informations relatives au GRF. Contrairement à ce que son nom indique, il sera également utilisé pour la pluie ou l'eau stagnante, tout au long de l'année. Le SNOWTAM aura une validité de 8 heures (cf. fiche 2.3.2).

- **Fin de la transmission du CFL** : les coefficients de frottements longitudinaux ne seront plus transmis ni via SNOWTAM, ni via la fréquence aux pilotes. Cependant, même si cette transmission est désormais interdite, les CFMD restent utiles en conditions opérationnelles pour faciliter la caractérisation de la piste ou en cas de doute en présence de plusieurs contaminants (cf. fiche 1.7).

- **Suppression des informations relatives à l'état de piste dans les METAR/SPECI** : la partie des METAR concernant l'état de surface de la piste sera supprimée à compter de l'entrée en vigueur du GRF.

## 3. MODIFICATIONS PROPRES À L'EXPLOITANT

L'exploitant d'aérodrome continue de devoir inspecter ses pistes. Il est dorénavant également responsable de :

- Établir un RCR comprenant un code d'état de piste (RWYCC<sup>3</sup>) ;
- Le communiquer vers l'ATS et/ou l'AIS suivant les cas (cf. fiche 2.3.1) ;
- Dans le cadre du suivi continu de l'état des pistes, ajuster / réévaluer éventuellement le code et les informations diffusés sur la base des retours pilotes (AIREP) transmis par l'ATS ;
- Mettre à jour le code et le rapport en fonction des AIREP et des changements significatifs (cf. fiche 2.3.1).

Ceci induit une révision des procédures, de l'organisation, de la formation des agents et des protocoles avec les tiers. Ces aspects sont traités dans d'autres fiches (cf. fiches 1.5, 2.1.1., 2.3.1.).

<sup>1</sup> Runway Condition Report

<sup>2</sup> Runway Condition Assessment Matrix

<sup>3</sup> Runway Condition Code

# FORMATION DES AGENTS

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	En amont de la mise en œuvre effective du GRF
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Appréhender les changements induits par cette nouvelle réforme
<b>Cadre réglementaire</b>	Arrêté relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes.

## 1. QUI FORMER ?

Le GRF nécessite que les agents soient formés à leurs nouvelles missions. En fonction de l'organisation de l'exploitant, les missions attribuées aux agents peuvent varier. Dans le cas où la mission de l'agent porte uniquement sur l'inspection ou sur la rédaction du RCR, celui-ci pourra être formé seulement sur les aspects le concernant. Ainsi il n'est pas nécessaire que tous les agents soient formés à l'ensemble des missions.

Pour rappel, les personnels en charge de la diffusion des SNOWTAM auront reçu une formation de fournisseur de données aéronautiques (FDA)<sup>1</sup>.

## 2. À QUOI SE FORMER ?

Ces exigences de formation sont identifiées au sein de l'arrêté relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes.

## 3. COMMENT SE FORMER ?

Les organismes de formations ont développé des modules de formations en distanciel ou en présentiel afin de permettre à chaque aéroport de trouver le mode de formation qui lui convient.

En plus des formations, il est nécessaire de « pratiquer » le GRF afin de pouvoir appréhender le concept et automatiser les processus afin que tous les

agents maîtrisent leurs missions face à des situations météorologiques variées. Ces entraînements peuvent être réalisés avant le 12 août 2021. À défaut de rencontrer des situations permettant de s'entraîner, il est possible d'utiliser des exercices. Le but de ces exercices rédiger RCR ou SNOWTAM, voire communiquer vers ATS (s'il est associé à l'exercice). Créer des exercices permet de simuler une ou plusieurs situations météorologiques éventuellement successives pour retracer un événement pluvieux ou neigeux générant un ou plusieurs rapports d'inspection transmis aux personnes en charge de la rédaction du RCR et/ou du SNOWTAM (cf. fiche 2.3.1.). L'idéal pour se former, c'est d'expérimenter.

Ces exercices peuvent également être repris en tant que formation continue notamment lors des changements de saison (préparation de la période hivernale notamment).

Les objectifs pédagogiques de ces exercices sont d'aider les agents à appréhender la nécessité d'actualiser l'information GRF, les outils (matrice, l'élaboration d'un RCR) et les processus de communication. L'ATS peut également compléter ces exercices en créant des AIREP afin que l'exploitant puisse évaluer son système de prise en compte.

En effet, le maintien de compétence des personnels par la formation est essentiel pour la sécurité des opérations, en particulier pour les aérodromes à faible trafic.

<sup>1</sup> Conformément au protocole d'accord pour la fourniture de données aéronautiques entre la DSNA et l'exploitant.

# RÉGLEMENTATION ET DOCUMENTATIONS DISPONIBLES

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	En support de la veille réglementaire sur le GRF. Lors de la révision des procédures par l'exploitant.
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Lister la réglementation en vigueur ainsi que la documentation disponible traitant du GRF.

## RÉGLEMENTATION FRANÇAISE

### Référence principale :

Arrêté relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes (arrêté non paru au moment de la rédaction de ce document)

### Autres documents :

Arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe [Arrêté TAC].

Arrêté du 28 août 2003 modifié relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes [Arrêté 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 ».

## DOCUMENTATION OACI

Annexe 6 de l'OACI, 11ème édition, juillet 2018

Annexe 8 de l'OACI, 12ème édition, juillet 2018

Annexe 14 de l'OACI, Aérodromes, Volume 1, 8ème édition, juillet 2018

Annexe 15 de l'OACI, 16ème édition, juillet 2016

PANS-ADR, Doc 9981, 2ème édition, 2016

PANS-ATM, Doc 4444, 16ème édition, 2016

PANS-AIM, Doc 10066, 1ère édition, 2018

Circulaire 355, *Évaluation, mesure et communication de l'état de surface des pistes*, 2019

Doc 10064, *Aeroplane Performance Manual*, 2020

Page internet OACI relative au GRF,

<https://www.icao.int/safety/Pages/GRF.aspx>

## DOCUMENTATION TECHNIQUE

Page internet du STAC relative au GRF, <https://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/fr/chaussees-aeronautiques/adherence/global-reporting-format>

Page internet du STAC relative au webinar GRF, <https://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/fr/chaussees-aeronautiques/adherence/support-grf>

Protocoles d'accord DSN / Exploitant pour la fourniture de données aéronautiques (disponible sur l'espace pro du site du SIA).

Guide des relations entre l'exploitant d'aérodrome et la DSN (en cours de mise à jour)

### Réglementation AESA (pour mémoire)

Règlement (UE) n°139/2014 de la Commission du 12 février 2014 établissant des exigences et des procédures administratives relatives aux aérodromes (*acte délégué (EU) 2020/2148 du 8/10/20*

publié le 18/12/20 et applicable au 12/08/21, modifiant le règlement (UE) n°139/2014 en ce qui concerne la sécurité des pistes et les données aéronautiques) :

- OPS.A.060 et 065
- OPS.B.035 à 037

Règlement UE n°2017/373 de la Commission du 1er mars 2017 établissant des exigences relatives aux prestataires de services de gestion du trafic aérien et de services de navigation aérienne (ce règlement comporte notamment le nouveau format de SNOWTAM et les modifications de SERA relative au ressenti de l'efficacité de freinage).

# UTILISATION DES APPAREILS AUTO-MOULLANTS DE MESURE CONTINUE DU FROTTEMENT (CFMD) (EXEMPLE : IMAG, SARSYS, RFT...)

<b>Public(s) visé(s)</b>	Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	Lors de la révision des procédures d'inspection de pistes.
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Éclairer les exploitants sur l'utilisation qui peut être faite des CFMD dans le cadre du GRF. Rappel sur la différence entre adhérence opérationnelle et adhérence fonctionnelle

## RAPPEL :

- Adhérence opérationnelle: connaître et faire connaître l'état de surface de la piste à chaque instant des opérations.
- Adhérence fonctionnelle : vérifier que les caractéristiques de surface de la piste permettent un freinage et un drainage satisfaisants. Concrètement, l'adhérence fonctionnelle est mesurée dans des conditions normalisées au moins tous les 2 ans (cf. article 3.5 de l'arrêté TAC).

La transmission du coefficient de frottement longitudinal aux équipages est dorénavant interdite. En effet, aucune corrélation n'a pu être établie entre les performances de freinage d'un avion sur piste contaminée ou mouillée et le coefficient de frottement longitudinal déterminé par **un appareil auto-mouillant** de mesure continue du frottement (CFMD<sup>1</sup>) dans les mêmes conditions (adhérence opérationnelle).

Cependant, même si cette transmission a été interdite, les CFMD restent utiles en conditions opérationnelles. Lors d'un évènement météorologique hivernal, par exemple lors des phases de fonte ou de gel, la détermination d'un code d'état de la piste à l'échelle d'un tiers de piste peut être difficile. Ces appareils peuvent alors être utilisés comme des outils d'aide à la décision notamment :

- Lorsqu'il s'agit de rehausser un code d'état de piste, en complément d'une inspection de piste dans certaines conditions.
- Lorsque les informations recueillies lors d'une inspection ne correspondent pas aux AIREP communiqués par les pilotes.

*Nota : les mesures d'adhérence opérationnelles ne sont valables que pour une durée limitée, c'est-à-dire tant que les conditions climatiques restent stables et en l'absence de traitement de la piste (dénivellement, balayage, mouvements d'avions). En effet, chacune de ces interventions entraîne un impact l'état de surface de la piste. Le recours aux CFMD, de la décision à l'utilisation des résultats, doit donc s'effectuer dans un délai resserré et au plus près de l'évènement qui a justifié son usage.*

Hors évènement météorologique, les CFMD restent pertinents :

- Pour les mesures d'adhérence fonctionnelle pour les pistes de plus de 900 m. Concernant le suivi des pistes de moins de 900 m, le STAC a publié en 2019 une note d'information technique relative au suivi des pistes courtes.
- Lorsque la piste est susceptible d'être déclarée « mouillée glissante ».

La fiche 1.7 bis apporte davantage de détail sur le fonctionnement et l'entretien des CFMD.

En parallèle des CFMD, l'exploitant peut également utiliser un décéléromètre. Cet outil ne permet d'avoir une information que sur la partie utilisée par le freinage du véhicule. Plus d'informations sur cet outil sont disponibles au sein de la note d'information technique du STAC<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Continuous Friction Measurement Device

<sup>2</sup> <https://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/fr/publications/decelerometre-dans-cadre-caracterisation-letat-surface-dune-piste>

# UTILISER UN CFMD

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	En complément de la fiche 1.7
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Détailler le fonctionnement d'un CFMD

Dans le cadre du GRF, la transmission du coefficient de frottement aux équipages des aéronefs est interdite. Cependant, les appareils de mesure continue de frottement restent utilisables en tant qu'outils d'aide à la décision pour l'exploitant d'aérodrome.

Ils viennent en complément des données issues de l'inspection visuelle, de l'expérience de l'exploitant et de sa connaissance de la plate-forme ainsi que des AIREP, notamment lorsque la contamination de la piste laisse attendre une adhérence faible ou lorsque les AIREP diffèrent sensiblement de l'évaluation issue de l'inspection de piste (cf. fiche 1.3).

## 1. LE COEFFICIENT DE FROTTEMENT

Le coefficient de frottement peut être évalué de deux manières distinctes :

- Via la mesure de la résistance à l'avancement d'une roue freinée avec les appareils auto-mouillants de mesure continue du frottement (type IMAG, SFT, STFT notamment) ;
- Via la mesure de l'accélération horizontale, dans un véhicule freiné avec les appareils de mesure discontinue (type décéléromètre).

Quelle que soit la technologie utilisée, l'expérience a montré que ces appareils pouvaient donner, pour un même état de surface, des résultats très variables. C'est ce constat qui a conforté la décision européenne de retirer le coefficient de frottement de la liste des informations transmises aux équipages.

## 2. LES APPAREILS DE MESURE CONTINUE DU FROTTEMENT (CFMD)

Les appareils de mesure continue du frottement (*Continuous Friction-Measuring Devices, CFMD*) peuvent être utilisés dans deux contextes différents :

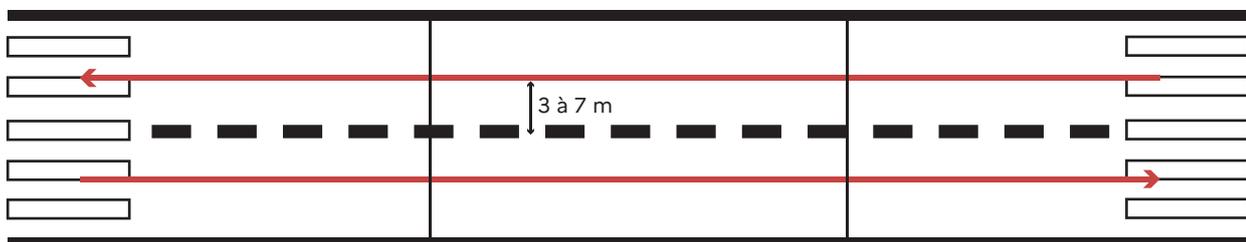
- **En conditions normalisées** (film d'eau artificiel de 1 mm) sur chaussée sèche : on parle alors d'évaluation de « l'adhérence fonctionnelle », qui traduit les caractéristiques de frottement intrinsèques de la piste considérée. Les résultats des essais ainsi réalisés peuvent permettre d'identifier des besoins d'entretien et/ou de maintenance des chaussées auscultées.
- **En conditions opérationnelles**, sans mouillage artificiel, sur une chaussée qui peut être contaminée : on parle alors d'évaluation de « l'adhérence opérationnelle » de la piste considérée. Les résultats ainsi obtenus constituent une aide à la décision de l'exploitant dans l'établissement du RCR à publier pour la piste.

Quel que soit le contexte de mesure, les CFMD permettent de mesurer un Coefficient de Frottement Longitudinal (CFL), nombre généralement compris entre 0 (très faible adhérence) et 1 (adhérence très élevée). Plus précisément, le CFL est défini comme le rapport de deux forces exercées sur cette roue de mesure : une force verticale et une force horizontale, exercée à l'interface pneumatique / chaussée.

La mesure du CFL est réalisée au moyen d'une roue de mesure équipée d'un pneumatique normalisé (lisse pour les mesures d'adhérence fonctionnelle, rainuré pour les mesures d'adhérence opérationnelle). Les dimensions (largeur et diamètre) de cette roue, ainsi que le type de gomme du pneumatique et sa pression de gonflage peuvent varier d'un appareil à l'autre.

Les mesures sont réalisées de part et d'autre de l'axe de piste, à une distance à l'axe dépendant du trafic de référence de la plateforme (généralement entre 3 et 7 m), à vitesse constante (65 km/h et 95 km/h sur chaussée sèche).

Dans le cas d'une mesure « opérationnelle », la dégradation de la qualité du contact pneumatique / chaussée peut être causée par la nature et/ou l'épaisseur du contaminant. En effet, les contaminants « solides » (tel que la glace ou la neige compacte) réduisent les forces de frottement en raison de leur faible résistance au cisaillement. Les contaminants fluides, quant à eux (eau, neige fondante (slush), neige sèche ou mouillée), réduisent les forces de friction, mais peuvent également causer l'apparition de forces résistantes à la compression de la neige et au déplacement vertical du pneumatique. Ces dernières déterminent les forces de traînée de déplacement. L'ensemble de ces forces dépendent de la vitesse de rotation de la roue de mesure, de l'épaisseur et de la densité du fluide contaminant.



Vitesse d'essai : 65 km/h

Figure 1 : Configuration des mesures continues de frottement

# PISTES « MOUILLÉES GLISSANTES »

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	Lorsque les caractéristiques de frottement de la surface de la piste ou d'une de ses parties sont inférieures aux niveaux minimaux de frottement spécifiés dans la réglementation.
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Identifier une piste mouillée glissante Transmettre les informations correspondantes
<b>Cadre réglementaire</b>	Article 3.5 de l'arrêté TAC

Une piste considérée comme « mouillée glissante » est une piste mouillée dont il a été établi qu'une partie significative de la surface (section de plus de 100 m) présente des caractéristiques de frottement dégradées. Il existe plusieurs manières de déterminer si une piste est dans ce cas-là :

- **A l'aide du résultat d'un appareil auto-mouillant de mesure de frottement continue (CFMD), lors d'une mesure d'adhérence fonctionnelle (pour les pistes de plus de 900 m) :** si les valeurs de coefficient de frottement longitudinal (CFL) d'une piste sont inférieures aux valeurs définies par l'Etat (article 3.5 de l'arrêté TAC pour les aéroports sous réglementation nationale ou exemptés). Afin de garantir un niveau de sécurité optimal, il est nécessaire de majorer les seuils minimaux de frottement de 0,1 comme défini au sein de l'info sécurité DSAC n° 2013/03.

- **À l'aide d'inspections visuelles :** un fort engorgement ou une usure avancée de la piste peut amener à une réduction de la capacité de drainage de la piste et donc à une réduction de l'adhérence de la piste en cas d'événement pluvieux.

- **À l'aide des retours pilotes :** en effet, lors d'un épisode pluvieux les pilotes peuvent être amenés à faire des retours indiquant que l'adhérence est plus faible que pour une piste mouillée normale. L'exploitant doit envisager la possibilité que sa piste soit « mouillée glissante » et s'en assurer.

## Comment communiquer que la piste est « mouillée glissante » ?

Dès lors qu'une piste est caractérisée comme étant « mouillée glissante », l'exploitant communique cette information :

- Via NOTAM en indiquant la ou les zones de la piste concernées. Le NOTAM n'expirera qu'après résolution du problème ayant conduit à sa publication. La piste présentera alors des valeurs de CFL supérieures aux seuils minimaux de frottements suite à la réalisation de travaux par l'exploitant (dégommage, resurfaçage...).

**Une piste mouillée glissante se verra attribuer un RWYCC de 3 au lieu de 5 pour une piste normale lorsque la piste est mouillée, ce qui traduit concrètement la dégradation des performances. Lorsque la piste est sèche, elle est caractérisée comme une piste classique (RCR : 6/6/6).**

# CONNAISSANCE DE LA PLATEFORME

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	Pour définir des stratégies d'inspection de piste Rédaction des consignes d'inspection de piste
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Améliorer les inspections de piste ?

## 1. CARTOGRAPHIE ÉVOLUTIVE DE LA PLATEFORME EN CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES DÉGRADÉES

Chaque événement météorologique est une occasion pour l'exploitant de mieux connaître sa plateforme, notamment le comportement de son état de surface.

À cet effet, l'exploitant d'aérodrome peut établir une « cartographie évolutive de la plate-forme en conditions météorologiques dégradées ». Ce document est composé d'une cartographie initiale de la plate-forme, mise à jour de préférence 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 :

- Croisement de pistes ou de voies d'accès ;
- Défauts de planéité de la chaussée (uni) ;
- Zones d'accumulation d'eau ;
- Zones de la piste où le givre apparaît en premier ou, a contrario, zones où la fonte débute ;
- Etc.

Ce document peut également contenir d'autres éléments de référence tels que les dernières mesures pertinentes (adhérence fonctionnelle, uni, macro-texture...).

Ainsi constituée, **la cartographie peut servir de base à la définition d'une stratégie pour les inspections de piste** (nombre et emplacements des mesures de contaminants par tiers de piste, méthode d'évaluation de la couverture spatiale de contamination...) et à la rédaction des consignes afférentes pour les personnels en charge de l'évaluation de l'état de surface des pistes.



Figure 1 : Flache en partie centrale d'une piste

**Ce document est d'autant plus pertinent qu'il est évolutif.** La cartographie initiale de la plate-forme devrait ainsi être complétée par les observations faites lors des épisodes météorologiques.

Dans le cas d'épisodes pluvieux intenses, l'exploitant d'aérodrome s'attache ainsi 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 peuvent s'avérer 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 nécessaire.

Dans tous les cas, les mesures effectuées pendant les épisodes météorologiques, en particulier les mesures de hauteur de contamination, et les mesures d'adhérence opérationnelle lorsqu'elles sont réalisées, peuvent utilement compléter le dossier cartographique.

Ce travail de cartographie peut être l'occasion pour l'exploitant de définir une ou plusieurs zones de référence, dont le comportement lors d'épisodes pluvieux ou hivernaux est, par expérience, similaire à celui des espaces les plus critiques des aires aéronautiques à évaluer.

Ces zones de référence devraient notamment 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 et les changements significatifs de l'état de piste, ou se situer en dehors de la piste, afin de pouvoir être surveillées sans perturber le trafic aérien.

Il convient alors de vérifier régulièrement, au moins deux fois par an et par épisode météorologique récurrent, que le comportement des zones de référence demeure similaire à celui des zones critiques de la piste.

## 2. HISTORISATION DES ÉPISODES MARQUANTS

À l'issue de chaque épisode météorologique marquant, il est d'usage 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 déverglacage, 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 ?
- Combien de temps a duré l'averse ou l'orage ? Quelle quantité de pluie est-il tombé ? Ou quelle a été l'intensité ? Quelle a été la hauteur d'eau maximale mesurée ? Combien de temps a-t-il fallu à la piste pour se ressuyer (repasser sous le seuil de 3 mm) ? Combien d'inspections ? A quel moment ont-elles eu lieu par rapport au timing de l'averse ?

- Comment se sont déroulées les opérations de déneigement ? Combien de temps ont-elles duré ?
- Combien de temps a-t-il fallu pour revenir à une situation normale ?
- Quelles actions (mesures d'épaisseur de contaminant, déneigement, déverglacage...) 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 codes transmis ?
- Quels sont les retours des pilotes ayant utilisé la piste pendant l'épisode afin de juger de la pertinence des informations transmises ?

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 peuvent contribuer à la mise à jour des procédures de la plateforme, et de la « cartographie évolutive de la plate-forme en conditions météorologiques dégradées » si elle existe.**



Figure 2 : Opérations de déneigement lors d'un épisode météorologique marquant

# COMMENT DÉTERMINER LES TIERS DE PISTE ?

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	• Lors de la mise en place du GRF sur une plateforme • Lors de modification de distances déclarées ou de largeur de piste
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Identifier une piste mouillée glissante Transmettre les informations correspondantes
<b>Cadre réglementaire</b>	Déterminer les tiers de piste

## 1. CONTEXTE

Référentiel: Arrêté national relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes.

Des questions se posent sur la quantification de ce que peut être un « tiers de piste » et sur la détermination des surfaces qui entrent en jeu dans la caractérisation de l'état de surface.

## 2. QUELLE LONGUEUR DE PISTE EST À CONSIDÉRER ?

La longueur de piste à prendre en compte pour le calcul des tiers correspond à la **longueur totale de chaussée revêtue utilisée pour le décollage et l'atterrissage dans les deux sens**, à l'exclusion des prolongements d'arrêt et prolongements dégagés: il s'agit donc de la TORA.

**Attention:** le SWY entre en compte dans le calcul des performances de décollage (accélération-arrêt).

La circulaire 355 précise au § 4.53: Les caractéristiques de frottement d'une aire d'arrêt avant et après le seuil de la piste qui ne sont pas entretenues pour avoir des caractéristiques de frottement égales ou supérieures à celles de la piste elle-même **sont indiquées dans la section des commentaires en texte libre du RCR.**

Il convient d'identifier des repères visuels (taxiway, manche à air, marquage au sol...) marquant les limites entre tiers de piste afin de faciliter le déroulement des inspections et d'assurer l'homogénéité des relevés entre les différentes équipes.

En cas de réduction de longueur de piste (par exemple des travaux...), les tiers seront redéfinis sur la nouvelle longueur déclarée. Un NOTAM informera les usagers des nouvelles longueurs de piste déclarées.

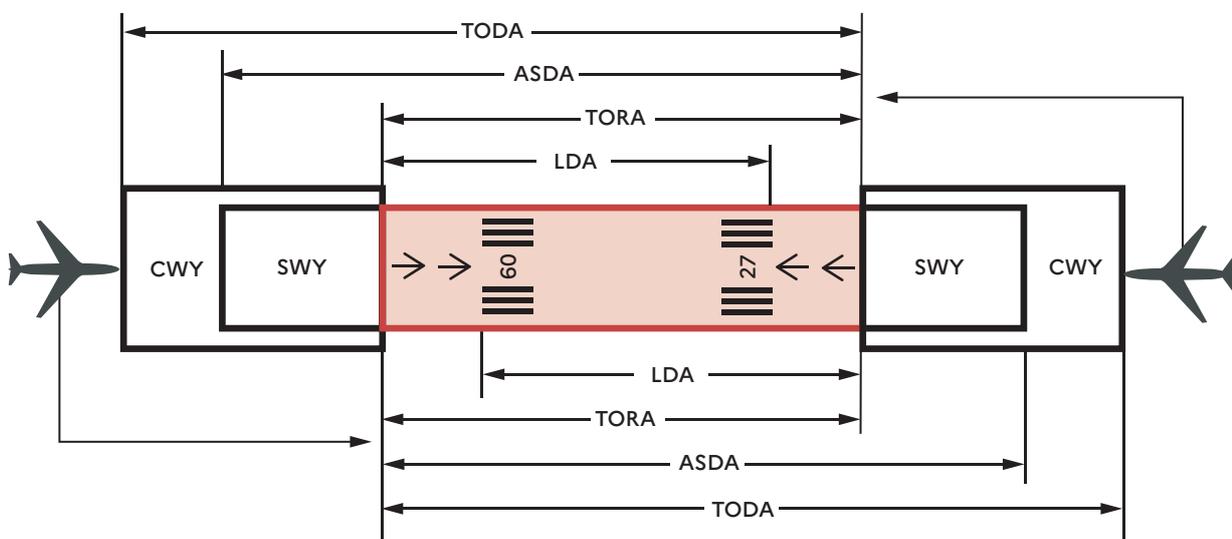


Figure 1 : Configuration à prendre en compte pour définir les tiers de piste (extrait circ. 355 de l'OACI)

# LES INSPECTIONS DE PISTE

<b>Public(s) visé(s)</b>	Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	Lors de la préparation des inspections Avant les départs pour les inspections
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Préparer les inspections Fréquence des inspections Réaliser les inspections
<b>Cadre réglementaire</b>	Arrêté national relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes

Cette fiche traite des aspects pratiques de la mise en place des inspections.

## 1. COMMENT PRÉPARER UNE INSPECTION ?

### a. Les outils

L'exploitant est libre d'utiliser les outils de son choix. Cependant, il est indispensable qu'il soit conscient des limites de ces outils (cf. fiche 2.2.2).

*Exemple de limite : pour mesurer l'épaisseur d'un film d'eau, un gabarit de 3 mm d'épaisseur s'avère être un outil très pratique car il permet de s'assurer très rapidement que le film d'eau est inférieur à 3 mm. Le régllet est quant à lui particulièrement adapté pour mesurer l'épaisseur d'une couche de neige.*

### b. Les prévisions météorologiques

Les prévisions météorologiques doivent être également prises en compte lors de la préparation des inspections. Concrètement, en fonction des prévisions de changements des conditions météo annoncés, il peut être judicieux de disposer d'une équipe prête à intervenir sur piste.

### c. Les prévisions de trafic

Les prévisions de trafic sont à considérer afin d'éviter d'occuper la piste lors des périodes de fort trafic si possible.

### d. Identification préalable des zones de relevés

Afin d'optimiser au maximum la durée des inspections, il peut être opportun que les inspecteurs établissent préalablement une stratégie d'inspection ciblant en priorité les zones précises de relevés et les zones à éviter (les ornières, points bas par exemple). Le sens de relevé doit également être pris en compte (cf. § 3.a de la présente fiche).

## 2. COMMENT ÉVALUER LA FRÉQUENCE DES INSPECTIONS ?

La réglementation fixe un nombre minimal d'inspections dépendant du code de l'aéroport (cf. arrêté national relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes).

Toutefois, la fréquence des inspections sera principalement déterminée par les conditions météorologiques, les changements significatifs (cf. arrêté national relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes) et les AIREP. Il est nécessaire de garder une organisation souple afin de permettre à l'exploitant et aux équipes de s'adapter à chaque situation. Concrètement en l'absence de précipitation, les inspections obligatoires quotidiennes sont suffisantes.

L'arrêté national fixe le moment de la première inspection quotidienne ainsi que les cas où le nombre d'inspections peut être réduit (cf. arrêté national relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes).

### 3. COMMENT RÉALISER UNE INSPECTION ?

#### a. Précautions à prendre

Pour rappel, les inspecteurs sont tenus de respecter les consignes de pénétration sur piste et de se coordonner avec l'ATS lorsqu'il est présent (cf. arrêté national relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes).

Les inspections doivent être réalisées dans la mesure du possible dans le sens opposé à celui utilisé pour les opérations aériennes (cf. arrêté national relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes). Ce sens de relevé peut ne pas correspondre à l'ordre des informations attendues dans le RCR. L'exploitant doit alors porter une attention particulière afin de remettre les informations dans le bon ordre avant de diffuser le RCR.

Lorsque les agents SSLIA sont en charge des inspections, il est judicieux qu'ils réalisent ces inspections avec leurs équipements et leurs véhicules afin de ne pas dégrader le niveau de protection SSLIA de l'aérodrome.

#### b. Cas de la pluie

Lors d'un événement pluvieux, il n'est pas forcément nécessaire d'aller sur la piste dès le début de l'événement. En effet, l'exploitant peut laisser l'événement pluvieux s'installer afin d'éviter la multiplication des inspections. Une observation du ciel et du sens du vent peut indiquer une évolution à venir.

Si l'intégralité de la piste est visible depuis les locaux des inspecteurs, ces derniers peuvent établir un RCR sans se rendre physiquement sur la piste. Une inspection peut ensuite être programmée afin de confirmer le RCR. L'exploitant peut cartographier des situations locales types qu'il peut aisément vérifier de son local à distance. En cas de doute, ou de situation météorologique atypique, il prévoira une inspection physique.

L'exploitant devra également prévoir de mettre à jour les informations durant la phase de séchage de la piste. Ce temps est très variable selon la saison.

L'exploitant peut définir en fonction de sa connaissance de la plateforme une organisation adaptée à son trafic et de la météo de sa zone géographique.

#### c. Cas de la neige

Lors d'événement neigeux, la situation est plus complexe et évolutive, car il faut pouvoir caractériser la neige présente sur la piste et mesurer son épaisseur. De ce fait, il semble difficile de se dispenser d'une inspection physique sur la piste. Une mise à jour plus fréquente des informations peut s'avérer nécessaire.

# DÉTERMINER LE TAUX DE COUVERTURE

<b>Public(s) visé(s)</b>	Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	Pendant les inspections
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Déterminer le taux de couverture de contamination Présenter les limites des systèmes automatisés

Connaître le taux de couverture est un enjeu permanent. Il correspond au pourcentage de la surface d'un tiers de piste recouverte par un contaminant.

Le GRF considère que lorsqu'un tiers de piste est contaminé ou mouillé à moins de 10%, cette contamination est négligeable et n'impacte pas la sécurité des opérations aériennes, ce tiers de piste est considéré comme sec (donc code 6).

En pratique, déterminer précisément le taux de contamination lors d'une inspection de piste peut s'avérer être suivant les cas un exercice délicat et approximatif. C'est pourquoi les valeurs sont arrondies à des multiples de 25%.

La contamination est rapportée par pas de 25%, par tiers de piste suivant le tableau ci-contre :

Lorsque la contamination se situe aux environs de 25, 50 ou 75%, il peut être judicieux de prendre en considération d'autres éléments tels que les prévisions météorologiques. Concrètement, si l'épisode météorologique débute ou va s'accroître, il peut être pertinent de surestimer la couverture.

La présence d'eau ou de contamination d'une piste se présente principalement de la manière suivante :

- Soit répartie de manière plus ou moins homogène :



- Soit localisée sur une partie de la piste (d'où l'intérêt d'avoir bien déterminé les limites entre tiers de piste).



Dans chacun des cas ci-dessus, la piste sera considérée comme sèche. Cependant l'impact ne sera pas forcément le même sur les avions. Si la situation le justifie, il peut être judicieux d'utiliser la partie « conscience de la situation » du RCR pour communiquer les informations complémentaires.

Pourcentage évalué	Pourcentage communiqué
10 - 25	25
26 - 50	50
51 - 75	75
76 - 100	100

Tableau 1 : pourcentage de couverture pour l'eau et les contaminants

# CARACTÉRISER LA CONTAMINATION

<b>Public(s) visé(s)</b>	Encadrement Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	Pendant les inspections
<b>Enjeux de cette fiche</b>	• Présenter certains contaminants particuliers en complément de la fiche 1.2

Le GRF place l'humain au cœur de la caractérisation de l'état de surface de la piste. Même si les définitions des contaminants sont empiriques, ils répondent à des critères de caractérisation bien définis :

Rappels des descripteurs de l'état de surface de piste (contaminants) inclus dans la fiche 1.2

- Eau stagnante: eau d'une profondeur supérieure à 3 mm. L'eau courante d'une épaisseur supérieure à 3 mm est signalée comme eau stagnante par convention.
- Gelée: la gelée est constituée de cristaux de glace qui se forment à partir de l'humidité atmosphérique sur une surface dont la température est inférieure au point de congélation. La gelée diffère de la glace en ce que ses cristaux croissent indépendamment et ont donc une texture plus granuleuse.
- Glace: eau qui a gelé ou neige compactée qui est passée à l'état de glace, par temps froid et sec.
- Glace mouillée: glace couverte d'eau ou de glace fondante.
- Neige compactée: neige qui a été comprimée en une masse solide telle que les pneus d'avion, aux pressions et charges d'exploitation, roulent sur la surface sans la compacter davantage ou former d'ornières importantes.
- Neige fondante: neige tellement saturée d'eau qu'il s'en écoule lorsque l'on en ramasse une poignée ou qu'elle gicle lorsqu'on l'écrase du pied.
- Neige mouillée: neige contenant suffisamment d'eau pour permettre d'en faire une boule de neige solide bien compactée, sans que l'eau ne s'en échappe.
- Neige sèche: neige à partir de laquelle il n'est pas facile de faire une boule de neige.

Il est nécessaire que les inspecteurs s'approprient les nouvelles définitions des contaminants.

Certains contaminants peuvent être difficiles à différencier. Par exemple, prenons la neige fondante et la neige mouillée :

- Si l'épaisseur de ces contaminants est inférieure ou égale à 3 mm, le code d'état de piste est égal à 5.
- Si l'épaisseur est supérieure à 3 mm, le code d'état de piste est égal à 2 pour la neige fondante et 3 pour la neige mouillée.

Il est intéressant de noter que la neige compactée, contrairement aux autres types de neige, ne dispose pas d'un seuil d'épaisseur mais d'un seuil de température extérieure ou de la piste si disponible. Cela s'explique par la définition même de ce contaminant: « *neige qui a été comprimée en une masse solide telle que les pneus d'avion, aux pressions et charges d'exploitation, roulent sur la surface sans la compacter davantage ou former d'ornières importantes*<sup>1</sup> ». En France métropolitaine, ce contaminant est très peu présent.

La « glace » est un contaminant que les exploitants métropolitains risquent de rencontrer peu souvent. Cependant, il est important de noter que le « verglas », phénomène plus fréquent qui se forme sur un sol avec des températures négatives, rentre dans cette catégorie. Il est possible d'anticiper sa formation en contrôlant régulièrement la température de la chaussée.

<sup>1</sup> cf. arrêté national relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes.

# DÉTERMINER L'ÉPAISSEUR

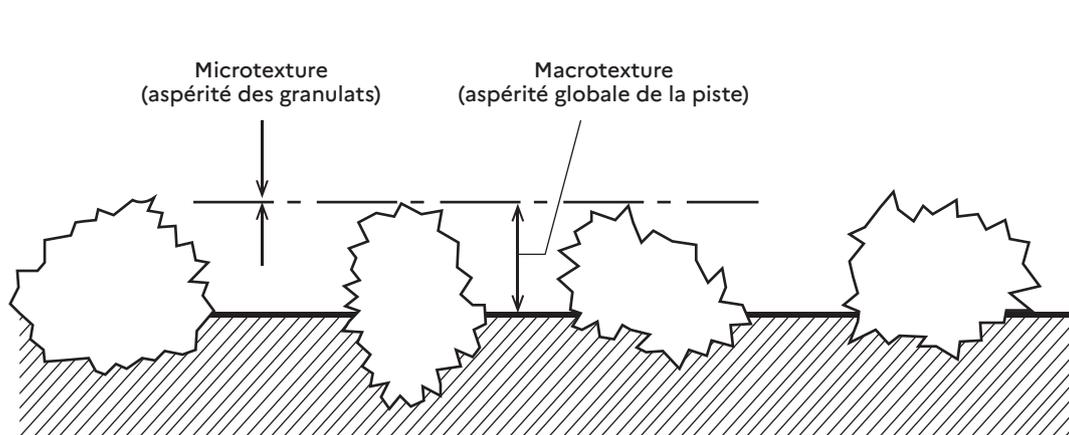
<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	Lors de la préparation de la mise en place du GRF. Pour la sensibilisation des personnels à une utilisation adéquate des outils de mesure.
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Présenter différents outils de mesures d'épaisseur de contaminant

Quel que soit l'outil utilisé par l'exploitant, **l'appréciation des performances et des limites de ces outils est indispensable**. Tout dispositif de mesure, y compris de mesure manuelle, est soumis à des incertitudes qu'il convient d'évaluer et de prendre en compte dans la prise de décision quant à l'état de surface à reporter.

Attention: Une mesure depuis le haut de la macrotexture paraît à la fois cohérente avec la philosophie globale du GRF, et la plus « compatible » avec des mesures manuelles et des capteurs automatisés.

Quel que soit le choix retenu par l'exploitant, il convient de s'assurer de la comparabilité des données obtenues par différents moyens de mesure, l'impact étant de l'ordre de 0,5 – 1 mm selon les caractéristiques du revêtement de surface.

*Nota : la microtexture, qui reflète les irrégularités de surface des granulats, est immédiatement comblée par l'eau dès que la chaussée est humide. L'adhérence baisse alors significativement. C'est pourquoi le GRF supprime la distinction entre piste humide et mouillée.*



Le tableau ci-dessous présente les avantages et inconvénients des outils les plus répandus (liste non exhaustive):

Outils	Avantages	Limites
<p><b>Régllet</b></p>  <p>© NASA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robuste</li> <li>• Simple à se procurer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difficile à utiliser lors d'un événement pluvieux</li> <li>• Difficile de bien le positionner par rapport à la surface de la chaussée (en haut de la macrotexture).</li> </ul>
<p><b>Gabarit</b></p>  <p>© DR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Très simple d'utilisation</li> <li>• Permet d'avoir une information très rapidement sur le dépassement d'un seuil.</li> <li>• Mesure faite en haut de la macrotexture.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne permet de déterminer qu'un seuil (3 mm préférentiel).</li> <li>• Nécessite une certaine dimension afin de ne pas être oublié (risque de FOD).</li> </ul>
<p><b>Tripode*</b></p>  <p>© DR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Très simple d'utilisation.</li> <li>• Intermédiaire entre le régllet et le gabarit (permet de mesurer quelques valeurs prédéfinies).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu de fabricants connus.</li> <li>• Ne donne pas une épaisseur exacte mais est d'une précision suffisante pour le GRF.</li> <li>• Important de bien le positionner par rapport à la surface de la chaussée (haut ou bas de la macrotexture).</li> </ul>

\*Le tripode d'évaluation des épaisseurs d'eau, développé par la NASA sous le nom de NASA Water Depth Gauge, a historiquement été utilisé dans un certain nombre d'expérimentations relatives aux performances avions en présence d'eau. Cet outil, hybride entre le régllet et le gabarit, permet d'identifier l'intervalle d'épaisseur d'eau en fonction des jauges qui le composent. Le principe de mesure est basé sur les

propriétés optiques du plexiglas en contact avec l'eau (la jauge noircit lorsque le tube est en contact avec l'eau et reste transparente en l'absence de contact).

Concernant les systèmes automatisés de caractérisation de l'état de surface de la piste, se référer à la fiche 2.2.4.

# SYSTÈMES DE MESURE AUTOMATISÉS

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	Lors de l'élaboration des stratégies de caractérisation de l'état des pistes.
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Présenter les avantages et limites des appareils automatisés de caractérisation de la contamination. Prévenir les exploitants de l'impossibilité de les utiliser de manière autonome en l'état actuel de leurs performances.

Il existe aujourd'hui des capteurs mobiles (i.e. intégrés à des véhicules) ou intrusifs (i.e. intégrés à la surface de chaussée), conçus pour déterminer automatiquement la hauteur et le type de contamination.

Des études menées en 2018 par le STAC en partenariat avec le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema), le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) et le Laboratoire du Groupe ADP, montrent que **les performances des capteurs testés n'étaient pas encore suffisamment robustes pour réaliser la caractérisation de l'état de surface de la piste de manière autonome**. Ainsi, aucun des capteurs testés n'était capable de différencier les types de neige (sèche, mouillée ou compactée). De plus les mesures d'épaisseur de neige étaient généralement de faible qualité. Enfin les résultats des mesures d'épaisseur d'eau se sont avérés sensibles à la présence éventuelle de polluants ou de produits de dégivrage/déverglaçage.

À la date de rédaction du présent document, en cas de mise en œuvre de capteurs de contamination, il convient donc :

- D'utiliser ces capteurs **en complément** de l'inspection humaine, par exemple pour optimiser les déclenchements et la localisation des observations, mais en aucun cas en substitution aux inspections ;
- D'établir un programme de test initial des capteurs afin d'identifier leurs limites opérationnelles (types de contamination, intervalles d'épaisseur, présence de polluants/déverglaçants, conditions atmosphériques...);
- De mettre en œuvre des procédures (conditions de stockage et d'emploi du matériel, calibrations et tests de performance périodiques...) pour s'assurer du maintien dans le temps des performances des systèmes.

Des travaux internationaux de standardisation sont en cours au sein des organisations internationales EUROCAE et ASTM, afin d'établir des exigences minimales de performance et des procédures de vérification des performances pour ces systèmes connus sous le nom de *Runway Weather Information Systems* (RWIS). Les travaux du groupe EUROCAE devraient être disponibles à l'horizon du deuxième trimestre 2021.

Des logiciels de modélisation pourraient offrir une évaluation entièrement automatisée de l'état de surface des pistes, par le biais d'un traitement algorithmique de données physiques de la piste, des données de contamination, des données météorologiques et peut-être un jour des données avions et des actions anthropiques (souffle des avions, actions de déneigement...). De tels logiciels permettent d'évaluer en temps réel mais aussi peuvent prédire la dynamique spatiale et temporelle de l'état de surface. Toutefois, à la date de rédaction du présent document, il n'existe aucun logiciel validé offrant ces fonctionnalités pour tous les contaminants météorologiques. De tels logiciels ont un coût d'entrée potentiellement élevé et dépendent fortement de la qualité des données qu'ils utilisent (données géométriques précises, capteurs météorologiques, calage initial...).

# LE RUNWAY CONDITION REPORT

<b>Public(s) visé(s)</b>	X Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
--------------------------	---------------------------------------------------------

**Quand utiliser cette fiche ?**

<b>Enjeux de cette fiche</b>	Savoir lire un RCR Savoir rédiger un RCR
------------------------------	---------------------------------------------

## 1. QU'EST-CE QU'UN RCR ?

Le rapport d'état de piste (RCR<sup>1</sup>) est le rapport complet normalisé relatif à l'état de surface des pistes et à son effet sur les performances de décollage et d'atterrissage<sup>2</sup>. Le RCR est rédigé à l'aide du rapport d'inspection (mesure de hauteur, caractérisation de la contamination, estimation de la couverture).



Le RCR doit être actualisé à chaque changement significatif (cf. arrêté national relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes) ou lors de la réception d'AIREP.

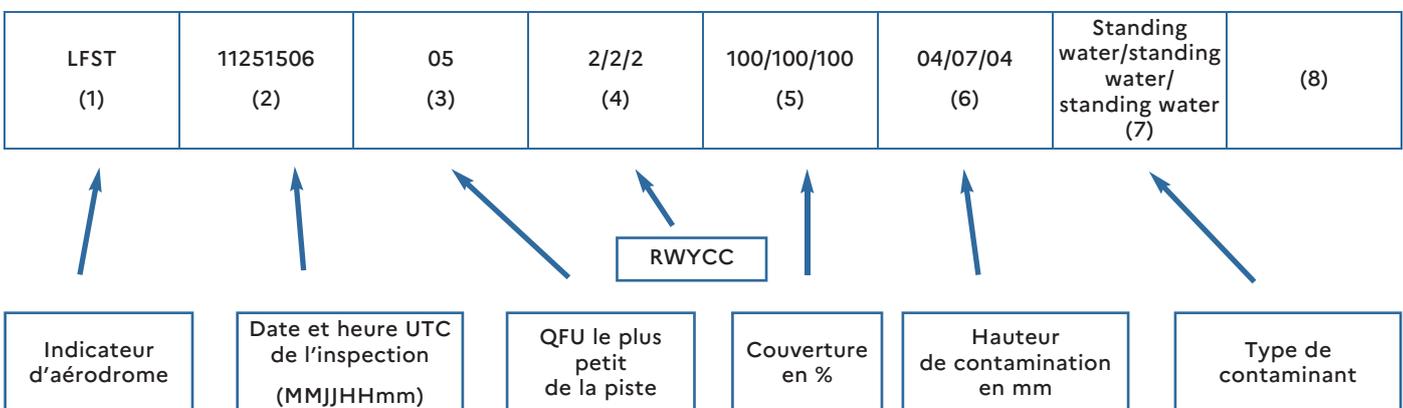
## 2. DE QUOI EST-IL CONSTITUÉ ?

Le RCR est constitué de deux sections :

- **Section performances des avions** (Aeroplane Performance section) : cette section est obligatoirement renseignée afin de permettre aux pilotes de disposer des informations pertinentes lors de la préparation du vol et plus tard, en vol, lors de la préparation de l'atterrissage.

- **Section conscience de la situation** (Situational awareness section) : cette section n'a pas vocation à être remplie systématiquement (elle comporte des informations conditionnelles ou facultatives). Néanmoins si ce champ est rempli, ces informations ont bien vocation à être transmises aux pilotes car d'importance (ex: congères en bord de piste et/ou de taxiway, neige volante, traitement chimique de la piste...).

La première section contient les informations suivantes :  
Exemple d'Aeroplane Performance Section :



<sup>1</sup> Runway Condition Report

<sup>2</sup> Définition donnée par l'OACI Partie 1.1 de l'annexe 14

La deuxième partie (Situational Awareness) comporte des informations conditionnelles ou facultatives indiquées en texte plein.

Qu'est-ce qu'un champ conditionnel ? Si la situation se présente, celle-ci doit être renseignée dans le RCR (ex: congères en bord de piste et/ou de taxiway, neige volante, traitement chimique de la piste...).

Dans la plupart des cas, la première partie sera suffisante. La deuxième partie sera principalement utilisée lors d'épisodes neigeux.

### 3. QUI RÉDIGE LE RCR?

Il est de la responsabilité de l'exploitant d'aéroport de bien identifier qui rédige (au sein de ses équipes ou via sous-traitance) et qui transmet le RCR en fonction des situations, suivant les procédures qu'il a établies. Cet agent devra être suffisamment formé conformément aux exigences liées au fournisseur de données aéronautiques.

### 4. COMMENT RÉDIGER MON RCR?

#### a. Section calcul des performances avions

- 1) Indicateur d'aérodrome : voir le doc 7910 de l'OACI
- 2) Date et heure de l'inspection : à donner au format UTC au format MMDDhhmm (ex : 02181640)
- 3) QFU le plus petit de la piste
- 4) Code d'état de piste par tiers de piste : un chiffre par tiers de piste séparé par « / ». Les codes sont donnés en partant du QFU le plus faible.
- 5) Couverture de contaminant : donnée en %, par tiers de piste. Les tiers de piste sont séparés par un « / ». S'il n'est pas possible de déterminer un pourcentage ou, si l'épaisseur d'eau est inférieure ou égale à 3 mm (piste mouillée), l'exploitant rapportera « NR ».
- 6) Épaisseur de contaminant : donnée en millimètres par tiers de piste. Les tiers sont séparés par « / ». Si l'épaisseur n'est pas déterminée, l'exploitant rapportera « NR ».
- 7) Descripteur d'état de piste : donné en toutes lettres par tiers de piste séparé par « / ».
- 8) Largeur de piste (si inférieure à celle publiée à l'information aéronautique).

#### b. Section conscience de la situation

Longueur de piste réduite	Champ conditionnel doublé d'un NOTAM	RWY nn LDA REDUCED TO [n]nnn
Chasse-neige basse	Champ conditionnel	RWY nn DRIFTING SNOW
Sable non adhérent sur la piste	Champ conditionnel	RWY nn LOOSE SAND
Traitement chimique sur la piste	Champ conditionnel	RWY nn CHEMICALLY TREATED
Congères sur la piste	Champ conditionnel	RWY nn SNOWBANK Lnn or Rnn or LRnn FM CL
Congères sur la voie de circulation	Champ conditionnel	TWY [nn]n or TWYS [nn]n/[nn]n/[nn]n/... or ALL TWYS SNOWBANKS
Congères à proximité de la piste	Champ conditionnel	RWY nn ADJ SNOWBANKS
Etat des voies de circulation	Champ facultatif	TWY [nn]n POOR
Etat de l'aire de trafic	Champ conditionnel	APRON [nnnn] POOR
Observations en langage clair	Champ facultatif	Voir paragraphe 7 de la fiche

Le RCR peut être rédigé en français mais doit être traduit en anglais s'il est transmis via SNOWTAM.

# LE RUNWAY CONDITION REPORT

## 5. À QUI ET COMMENT COMMUNIQUER MON RCR ?

Si la piste est sèche ou mouillée (film d'eau inférieur ou égal à 3 mm), le RCR est transmis vers la tour (ATS). Le moyen de transmission de cette information entre l'exploitant et la tour est prévu au sein d'un protocole, en veillant à ce que l'intégrité des données soit assurée.

Dans les autres cas, le RCR est transmis via SNOWTAM vers l'ATS et l' AIS.

**Nota: un SNOWTAM a une durée de validité de 8 heures maximum tandis que le RCR qui l'a suscité peut être valable plus longtemps. Dans ce cas, l'exploitant devra éditer un nouveau SNOWTAM.**

À la date de rédaction du présent document, la DSNA développe un portail permettant à l'exploitant de communiquer directement le RCR à l'ATS et l' AIS.

## 6. QUAND ACTUALISER MON RCR ?

Le RCR est actualisé à chaque changement significatif défini au sein de l'arrêté national relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes.

Les AIREP peuvent être également utilisés et analysés afin d'actualiser le RCR.

## 7. QUELLES SONT LES ZONES DE L'AIRE MANŒUVRE ET DE TRAFIC CONCERNÉES PAR LE RWYCC ?

Le RWYCC concerne toute la largeur de la piste (hors accotement même s'ils sont revêtus). Si cette dernière est temporairement réduite (présence de tas de neiges sur les bords de piste par exemple), cela doit être précisé dans la section H du SNOWTAM.

Aucun RWYCC n'est donc établi pour :

- Les prolongements d'arrêt ;
- Les prolongements dégagés ;
- Les bretelles de sortie rapide ;
- Les taxiways ;
- Les aires de stationnement ;
- Les accotements.

Cependant si l'état de surface de ces derniers est significativement différent de celui du reste de la piste et que cela peut concerner les opérations, l'exploitant peut le notifier dans la partie Conscience de la situation (*Situational awareness section*) du RCR.

## 8. COMMENT EST UTILISÉ MON RCR ?

Les éléments de la partie « Conscience de la situation » seront principalement disponibles via l'ATIS, s'il est disponible sur l'aérodrome. Sur les aéroports ayant un trafic important, seul le RWYCC sera diffusé en fréquence afin d'éviter de surcharger cette dernière.

# LE SNOWTAM

<b>Public(s) visé(s)</b>	Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	Lors d'un événement météorologique nécessitant un SNOWTAM
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Présenter le SNOWTAM Présenter les cas d'utilisation du SNOWTAM

## 1. QU'EST-CE QU'UN SNOWTAM ?

Le SNOWTAM est un document utilisé pour la transmission vers l' AIS (Aeronautical Information Service) de l'état de surface de piste par certains contaminants. Contrairement à ce que son nom indique le SNOWTAM ne concerne pas que la neige mais également l'eau stagnante et doit être utilisé toute l'année. Le nouveau format de SNOWTAM est joint en annexe de cette fiche.

Il revient donc à l'exploitant d'aérodrome d'intégrer le processus de rédaction, de validation et de transmission des SNOWTAM dans ses procédures.

## 2. QUI LE RÉDIGE ?

Le rédacteur du SNOWTAM a reçu une formation de fournisseur de données aéronautiques (FDA, voir fiche 1.5). Il est nécessaire que le rapport d'état de la piste (RCR<sup>1</sup>) soit suffisamment complet et détaillé pour permettre au rédacteur d'avoir l'ensemble des informations permettant de remplir le SNOWTAM correctement. Le SNOWTAM est ensuite transmis à la tour (ATS) ainsi qu'au BRIA ou BNIA (AIS) qui le transmettra à l'EAD (European Aeronautical Database) pour le rendre disponible à l'ensemble des usagers aéronautiques. Des possibilités de transfert direct des SNOWTAMS à l'EAD sont en cours d'étude.

## 3. QUAND LE RÉDIGER ?

Un SNOWTAM est rédigé dès lors que la piste est contaminée (présence autre qu'un film d'eau d'une épaisseur inférieure ou égale à 3 mm). Dès lors qu'un changement significatif (cf. fiche 2.3.1) tel que défini au sein de l'arrêté national relatif aux inspections de l'aire de mouvement, à l'évaluation et à la communication de l'état de surface des pistes se produit, le RCR est mis à jour et un nouveau SNOWTAM peut être émis.

Un SNOWTAM ne pouvant pas être supprimé, il peut être nécessaire pour un exploitant, en cas de

changement significatif dans les 8 heures qui suivent sa publication, d'en émettre un autre pour annoncer une situation qui n'en génère habituellement pas (piste mouillée avec une épaisseur d'eau inférieure ou égale à 3 mm ou piste sèche). Ceci permet de ne pas pénaliser les usagers qui préparent leur vol alors que la situation s'est améliorée significativement.

En cas d'erreur dans un SNOWTAM, l'exploitant d'aérodrome devra en émettre un autre afin de le remplacer.

## 4. COMMENT LE RÉDIGER ?

Le SNOWTAM est composé des mêmes champs que le RCR (cf. fiche 2.3.1).

Le SNOWTAM est rédigé en anglais obligatoirement. La correspondance entre les termes anglais et français est disponible dans la fiche 1.3.

## 5. COMBIEN DE TEMPS EST-IL VALABLE ?

Un SNOWTAM est valable huit heures. Après ce délai le SNOWTAM est automatiquement supprimé. L'exploitant d'aérodrome doit alors émettre un nouveau SNOWTAM avant la fin de ce délai si la situation le nécessite toujours.

Lorsque l'exploitant d'aérodrome n'est pas en mesure d'assurer le service GRF (indisponibilité temporaire ou permanente indiquée dans l'AIP) alors que le service ATS est opérationnel, il est recommandé qu'il indique dans le champ T du SNOWTAM la fin du service GRF.

À titre d'exemple, disposition à prévoir lors de l'émission du SNOWTAM émis par exemple à 17 heures pour une fin du service GRF à 22 heures :

T) NO GRF UPDATE BETWEEN 10PM AND RESTART OF OPERATIONS.

<sup>1</sup> Runway Condition Report

ANNEXE 1 : NOUVEAU FORMAT DE SNOWTAM

(COM heading)	(Priority indicator)	(Address)				☞		
	(Date and time of filing)	(Originator's indicator)				☞		
(Abbreviated heading)	(SWAA* SERIAL NUMBER)	(LOCATION INDICATOR)	DATE-TIME OF ASSESSMENT				(OPTIONAL GROUP)	
	S   W   *   *						☞(	
SNOWTAM →	(Serial number)							
<b>Aeroplane performance calculation section</b>								
(AERODROME LOCATION INDICATOR)		M	A)			☞		
(DATE/TIME OF ASSESSMENT <i>(Time of completion of assessment in UTC)</i> )		M	B)	→				
(LOWER RUNWAY DESIGNATION NUMBER)		M	C)	→				
(RUNWAY CONDITION CODE (RWYCC) ON EACH RUNWAY THIRD) <i>(From Runway Condition Assessment Matrix (RCAM) 0, 1, 2, 3, 4, 5 or 6)</i>		M	D)	//		→		
(PER CENT COVERAGE CONTAMINANT FOR EACH RUNWAY THIRD)		C	E)	//		→		
DEPTH (mm) OF LOOSE CONTAMINANT FOR EACH RUNWAY THIRD)		C	F)	//		→		
(CONDITION DESCRIPTION OVER TOTAL RUNWAY LENGTH <i>(Observed on each runway third, starting from threshold having the lower runway designation number)</i>		M	G)	//				
COMPACTED SNOW DRY DRY SNOW DRY SNOW ON TOP OF COMPACTED SNOW DRY SNOW ON TOP OF ICE FROST ICE SLIPPERY WET SLUSH SPECIALLY PREPARED WINTER RUNWAY STANDING WATER WATER ON TOP OF COMPACTED SNOW WET WET ICE WET SNOW WET SNOW ON TOP OF COMPACTED SNOW WET SNOW ON TOP OF ICE						→		
(WIDTH OF RUNWAY TO WHICH THE RUNWAY CONDITIONS CODES APPLY, IF LESS THAN THE PUBLISHED WIDTH)		O	H)			☞		
<b>Situational awareness section</b>								
(REDUCED RUNWAY LENGTH, IF LESS THAN THE PUBLISHED LENGTH (m))		O	I)	→				
(DRIFTING SNOW ON THE RUNWAY)		O	J)	→				
(LOOSE SAND ON THE RUNWAY)		O	K)	→				
(CHEMICAL TREATMENT ON RUNWAY)		O	L)	→				
(SNOWBANKS ON THE RUNWAY) <i>(If present, distance from runway centreline (m) followed by 'L', 'R' or 'LR' as applicable)</i>		O	M)	→				
(SNOWBANKS ON A TAXIWAY)		O	N)	→				
(SNOWBANKS ADJACENT TO THE RUNWAY)		O	O)	→				
(TAXIWAY CONDITIONS)		O	P)	→				
(APRON CONDITIONS)		O	R)	→				
(MEASURED FRICTION COEFFICIENT)		O	S)	→				
(PLAIN-LANGUAGE REMARKS)		O	T)			)☞		
NOTES:								

# COMMENT REHAUSSER OU DIMINUER UN CODE D'ÉTAT DE PISTE ?

<b>Public(s) visé(s)</b>	Encadrement X Superviseur X Inspecteur de piste
<b>Quand utiliser cette fiche ?</b>	Lors de la réception des AIREP
<b>Enjeux de cette fiche</b>	Diffuser un RWYCC qui reflète fidèlement les conditions d'adhérence

## 1. REHAUSSER UN CODE

En présence de glace (éventuellement combiné avec un autre contaminant), ce qui correspond à un code d'état de piste (RWYCC<sup>1</sup>) 0 ou 1 l'exploitant peut rehausser son RWYCC.

Ces situations ne devraient pas être très fréquentes. Elles concerneront par exemple les plateformes métropolitaines lors d'épisodes verglaçants et Saint Pierre Miquelon.

- Un code 5, 4, 3, 2 ne peut pas être rehaussé.
- Un code 1 ou 0 ne peut pas être rehaussé au-delà d'un code 3. Cette augmentation doit être basée sur plusieurs sources d'information, notamment :
  - Appareil de mesure de frottement continu ou discontinu ;
  - Prévisions météorologiques ;
  - Changement de température ;
  - Type d'avion utilisant la piste.

Durant la période où le code est rehaussé, il est indispensable que l'exploitant surveille particulièrement sa piste afin de pouvoir diminuer le code si nécessaire.

Les retours pilotes décrivant un ressenti de freinage meilleur que celui annoncé peuvent servir à augmenter le code, mais ils ne peuvent être utilisés qu'en complément d'autres informations telles que celles citées au-dessus. En effet, lors d'un atterrissage le pilote n'utilisera pas forcément toute la longueur de la piste et donc ne donne pas une information sur l'intégralité de celle-ci ou différenciée par tiers de piste. L'exploitant définira avec l'ATS une procédure pour faire redescendre les AIREP à l'exploitant.

## 2. DIMINUTION DU CODE

L'exploitant peut diminuer n'importe quel code s'il le juge nécessaire, cette diminution allant dans le sens de la sécurité. La réception d'AIREP peut être un facteur déclenchant une diminution de code.

L'exploitant définira avec l'ATS une procédure pour que celui-ci lui transmette les AIREP.

Si l'exploitant décide de fermer temporairement sa piste, il l'indiquera via l'information aéronautique (champ T du SNOWTAM). L'exploitant préviendra également l'ATS de cette décision.

<sup>1</sup> Runway Condition Report

# GLOSSAIRE

## **EASA**

Agence européenne de la sécurité aérienne

## **AIP**

Publication à l'information aéronautique (Aeronautical information publication)

## **AIREP**

Aircraft report (précédemment appelé PIREP pour Pilot report)

## **AIS**

Service d'information aérienne (Air information service)

## **ASDA**

Distance utilisable pour l'accélération-arrêt

## **ASTM**

American society for testing material

## **ATIS**

Automatic terminal information service

## **ATS**

Service de navigation européenne (Air traffic services)

## **BNIA**

Bureau national d'information et d'assistance au vol

## **BRIA**

Bureau régional d'information et d'assistance au vol

## **CAP**

Circulation aérienne publique

## **CFL**

Coefficient de frottement longitudinal

## **DSAC**

Direction de la sécurité de l'aviation civile

## **EAD**

European aeronautical information services database

## **EUROCAE**

European organisation for civil aviation

## **FOD**

Objet intrus (Foreign object debris)

## **GRF**

Global Reporting Format

## **IMAG**

Instrument de mesure automatique de glissance

## **LDA**

Distance utilisable à l'atterrissage

## **METAR**

Meteorological Aerodrome Report

## **OACI**

Organisation de l'aviation civile internationale

## **QFU**

Aviation Q-code for Magnetic Heading of a Runway

## **RCAM**

Matrice d'évaluation de l'état des pistes (Runway condition assessment matrix)

## **RCR**

Rapport sur l'état des pistes (Runway condition report)

## **RWYCC**

Code d'état de piste (Runway condition code)

## **SSLIA**

Service de sauvetage et de lutte contre l'incendie des aéronefs

## **STAC**

Service technique de l'aviation civile

## **TODA**

Distance utilisable au décollage

## **TORA**

Distance de roulement utilisable au décollage



Conception: STAC/Division documentation et diffusion des connaissances

Couverture: © Adobe Stock

Illustration/Dessin :

© Airbus	Fiche 1.1.	Figures 1 et 2	pages 4, 5
© STAC	Fiche 1.7. bis	Figure 1	page 17
© STAC	Fiche 2.1.1.	Figure 1	page 21
© Airbus	Fiche 2.2.1.	Figures	page 24
© STAC	Fiche 2.2.3	Figure	page 26

Mai 2021



Direction générale de l'Aviation civile  
service technique de l'Aviation civile  
CS 30012 - 31 avenue du Maréchal Leclerc  
94 385 Bonneuil-sur-Marne cedex FRANCE  
Téléphone : 01 49 56 80 00

[www.stac.aviation-civile.gouv.fr](http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr)

[www.ecologie.gouv.fr](http://www.ecologie.gouv.fr)