



INSTRUCTION N° **000011** /CCAA/DG/DSA/SAE du **07 APR 2015**
Relative à la détermination et publication des caractéristiques de frottement
des pistes en dur

I- INTRODUCTION

La présente instruction est prise en application des dispositions réglementaires ci-après de l'annexe à l'arrêté fixant les normes de conception, de construction et d'exploitation des aérodromes du Cameroun qui prévoient ce qui suit :

- a) Evaluer les surfaces neuves ou refaites des pistes en dur afin de s'assurer que leurs caractéristiques de frottement répondent aux objectifs de conception.
(Chapitre 3, § 3.1.24) ;
- b) Entretenir Les pistes en dur de manière à ce que leur surface offre des caractéristiques de frottement égales ou supérieures au niveau minimal de frottement spécifié par l'Autorité Aéronautique.
(Chapitre 10, § 10.2.3) ;
- c) Aux fins de l'entretien, les caractéristiques de frottement de la surface des pistes seront mesurées périodiquement au moyen d'un appareil automouillant de mesure continue du frottement et consignées. La fréquence des mesures sera suffisante pour déterminer la tendance de ces caractéristiques. **(Chapitre 10, § 10.2.4) ;**
- d) des mesures correctives d'entretien seront prises lorsque les caractéristiques de frottement sur tout ou partie d'une piste sont inférieures au niveau minimal de frottement spécifié par l'Autorité Aéronautique. **(Chapitre 10, § 10.2.5)**
- c) S'il y a lieu de penser qu'en raison de pentes ou de dépressions, les caractéristiques d'écoulement de tout ou partie d'une piste sont médiocres, les caractéristiques de frottement de cette piste doivent être évaluées dans des conditions naturelles ou simulées qui soient représentatives des conditions locales de pluie et que des mesures correctives d'entretien soient prises selon les besoins.
(Chapitre 10, § 10.2.6) ;

Les dispositions de la présente instruction s'appliquent aux aérodromes où s'effectuent des vols commerciaux ou réguliers.

II- MESURES ET COMMUNICATION DES COEFFICIENTS DE FROTTEMENT

1. Des évaluations doivent ainsi être faites sur les pistes lors de leur construction ou après la réfection de leur surface pour déterminer leurs caractéristiques de frottement « piste mouillée ». Bien qu'il soit reconnu qu'à l'usage le frottement diminue, la valeur obtenue représente le frottement de la partie centrale de la piste, qui est relativement longue et exempte de dépôts de caoutchouc provenant des pneus des aéronefs, et elle présente donc un intérêt pour l'exploitation.

2. L'évaluation doit être faite sur des chaussées propres. S'il n'est pas possible de nettoyer une chaussée avant de procéder à la mesure, il conviendrait de faire une mesure sur une section propre de la partie centrale de la piste en vue de l'établissement d'un compte rendu préliminaire.

3. Il faudrait procéder périodiquement à des mesures du frottement des chaussées afin d'identifier les pistes qui ont un faible coefficient de frottement lorsqu'elles sont mouillées.

Le **Tableau A-1(Niveaux de frottement de surfaces de pistes neuves et existantes)** en annexe définit le niveau minimum de frottement que l'Etat du Cameroun a jugé acceptable.

Les exploitants d'aérodromes doivent ainsi, après mesure des coefficients de frottement des chaussées aéronautiques, comparer les valeurs obtenues à celles spécifiées dans le tableau sus évoqué, déclarer qu'une piste est glissante lorsqu'elle est mouillée et indiquer cette valeur dans la publication d'information aéronautique (AIP). Lorsqu'il est constaté que le frottement d'une piste est inférieur à la valeur publiée, ce renseignement doit être diffusé dans un NOTAM.

Le tableau A1 fixe aussi le niveau de planification de maintenance, au-dessous duquel les mesures correctives appropriées d'entretien doivent être prises pour améliorer le frottement. Cependant, lorsque les caractéristiques de frottement de tout ou partie de la piste sont inférieures au niveau minimum de frottement, des mesures correctives d'entretien doivent être prises sans délai. Les mesures du frottement devraient être faites à des intervalles qui permettent d'identifier les pistes qui doivent être entretenues ou dont la surface doit faire l'objet d'un traitement spécial avant que la situation devienne grave. La périodicité des mesures dépendra de facteurs tels que les types d'aéronefs et la fréquence des mouvements, les conditions climatiques, le type de chaussée, le nettoyage de la chaussée et les besoins d'entretien.

4. Par souci d'uniformité et en vue de la comparaison avec d'autres pistes, il faudrait, pour les mesures du frottement sur les pistes existantes, sur les pistes

neuves ou sur les pistes dont le revêtement a été refait, utiliser un appareil de mesure continue du frottement équipé d'un pneu lisse. Il faudrait pouvoir, avec cet appareil, utiliser un moyen d'automouillage afin de mesurer les caractéristiques de frottement que possède la surface lorsqu'elle est recouverte d'un millimètre d'eau au minimum.

5. S'il y a lieu de penser que les caractéristiques de frottement d'une piste peuvent être réduites du fait que l'écoulement est insuffisant parce que les pentes sont mauvaises ou à cause de l'existence de dépressions, un essai supplémentaire devrait être effectué dans les conditions naturelles représentatives d'une chute de pluie dans la région. La différence entre cet essai et l'essai précédent réside dans le fait que la profondeur des flaques d'eau sur les portions de la piste où l'écoulement est insuffisant est normalement plus grande quand il pleut. Les résultats du deuxième essai permettent donc de mieux déterminer les zones difficiles dont le faible coefficient de frottement pourrait occasionner le phénomène d'hydroplanage. Si les circonstances ne permettent pas de procéder aux essais dans des conditions naturelles représentatives d'une pluie, la pluie pourra être simulée.

6. Même s'il se révèle que le frottement est supérieur au niveau fixé le tableau A1 pour définir une piste glissante, on peut avoir observé que, dans des conditions inhabituelles, par exemple à la suite d'une longue période de sécheresse, la piste devient glissante. Si l'on sait que cette situation se présente, il faudrait procéder à une mesure du frottement dès qu'il y a lieu de penser que la piste est devenue glissante.

7. Si les résultats de l'une quelconque des mesures décrites aux **§3 à 6** indiquent que seule une section particulière de la surface d'une piste est glissante, il est tout aussi important de prendre les dispositions voulues pour diffuser ce renseignement et, s'il y a lieu, de remédier à la situation.

8. Lorsqu'on procède à des mesures du frottement sur des pistes mouillées, il ne faut pas oublier qu'une piste mouillée provoque une baisse du frottement lorsque la vitesse augmente. Cependant, le taux de décroissance du frottement diminue à mesure que la vitesse augmente. Parmi les facteurs qui influencent le coefficient de frottement des pneus sur la surface des pistes, la texture de ces dernières est particulièrement importante. Si la piste présente une bonne macro-texture qui permet à l'eau de passer sous le pneu, le frottement sera moins affecté par la vitesse. En revanche, une surface à macro-texture médiocre cause une plus importante baisse du frottement à mesure que la vitesse augmente. Par conséquent, lorsqu'on effectue des mesures sur les pistes pour déterminer leurs caractéristiques de frottement et la nécessité de faire des travaux d'entretien en vue de les améliorer, la

vitesse devrait être assez élevée pour faire apparaître ces variations du frottement en fonction de la vitesse.

9. En vertu de la présente instruction, les deux niveaux de frottement ci-après sont spécifiés:

a) un niveau de frottement d'entretien au-dessous duquel il faudrait prendre des mesures correctives d'entretien ;

b) un niveau minimum de frottement au-dessous duquel il faudrait signaler qu'une piste peut être glissante lorsqu'elle est mouillée.

Le Tableau A-1 contient des indications sur l'établissement de l'objectif de conception pour les surfaces de piste neuves ainsi que sur l'établissement du niveau de planification de maintenance et du niveau minimal de frottement pour les surfaces de piste en usage.

10. Les valeurs de frottement indiquées dans le tableau sont des valeurs absolues destinées à être employées sans aucune tolérance. Elles ont été établies à partir des résultats des programmes de recherche. Les deux pneus de mesure du frottement utilisés avec le mumètre étaient des pneus à bande lisse faits d'un caoutchouc à composition particulière, de type A. Pendant les essais, ils étaient placés à un angle inclus de 15° par rapport à l'axe longitudinal de la remorque.

Les pneus qui équipaient le skiddomètre, le véhicule de mesure du frottement de surface, l'appareil de mesure du frottement sur les pistes et le TATRA étaient des pneus à bande lisse faits avec le même caoutchouc, de type B.

Le pneu du GripTester (type C) était à bande lisse et composé du même caoutchouc que le pneu de type B, mais il était plus petit.

Les dispositifs de mesure du frottement utilisés avec des pneus faits d'un caoutchouc ou présentant une bande/sculpture différents de ceux du programme mentionné ci-dessus, ou à des pressions de gonflage, épaisseurs d'eau ou vitesses différentes dudit programme, donneront des résultats qui ne pourront pas être corrélés directement avec ceux que donne le tableau. Les valeurs indiquées dans les colonnes (5), (6) et (7) sont des moyennes représentatives de la piste ou d'une partie importante de celle-ci. Il est jugé souhaitable de mesurer à plusieurs vitesses les caractéristiques de frottement d'une piste en dur.

11. On peut utiliser un autre dispositif de mesure du frottement à condition qu'il ait été corrélé avec au moins un des dispositifs mentionnés ci-dessus.

Fait à Yaoundé le 07 APR 2015



Pierre Tankam
Pierre Tankam
Ingénieur Hors Echelle

ANNEXE

Tableau A-1. Niveaux de frottement de surfaces de pistes neuves et existantes

Dispositif de mesure	Pneu d'essai		Vitesse durant l'essai (km/h)	Épaisseur d'eau durant l'essai (mm)	Objectif de conception pour surface de piste neuve	Niveau de planification de maintenance	Niveau Minimal de frottement
	Type	Pression (kPa)					
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
Mumètre	A	70	65	1,0	0,72	0,52	0,42
	A	70	95	1,0	0,66	0,38	0,26
Skiddomètre	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34
Véhicule de mesure du frottement de surface	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,47	0,34
Appareil de mesure du frottement sur les pistes	B	210	65	1,0	0,82	0,60	0,50
	B	210	95	1,0	0,74	0,54	0,41
Véhicule de mesure du frottement TATRA	B	210	65	1,0	0,76	0,57	0,48
	B	210	95	1,0	0,67	0,52	0,42
Remorque GripTester	C	140	65	1,0	0,74	0,53	0,43
	C	140	95	1,0	0,64	0,36	0,24