

1.6.6 Application du CRFI aux performances des aéronefs

Les données compilées dans les tableaux 1 et 2 sont considérées comme les meilleures actuellement disponibles parce qu'elles proviennent de multiples essais en conditions hivernales réelles sur des pistes contaminées. Ces données devraient se révéler utiles aux pilotes qui désirent estimer les performances de leur appareil lors de mauvaises conditions de piste. Le constructeur aéronautique est responsable de fournir des renseignements, des lignes directrices ou des avis concernant l'utilisation de ses appareils sur des pistes mouillées ou contaminées. Les renseignements publiés dans l'*A.I.P. Canada* ne modifient ni n'amplifient les exigences réglementaires et n'en autorisent ni modification ni déviation. L'utilisation de ces tableaux est laissée à la discrétion du pilote.

En raison du nombre élevé de paramètres dont il faut tenir compte dans le calcul des distances d'accélération-arrêt et des longueurs de pistes équivalentes, il n'a pas été possible de réduire les données disponibles de façon à fournir des corrections de CRFI applicables à toutes les phases d'opérations. Seules les corrections à appliquer aux distances d'atterrissage et au vent de travers figurent dans les tableaux, en attendant que d'autres études soient faites sur le problème du décollage.

Il faut remarquer que, dans tous les cas, les tableaux se fondent sur les données corrigées pour pistes sèches qui figurent dans les manuels de vol et que les critères de certification ne tiennent pas compte du freinage additionnel fourni par l'inversion de la poussée du réacteur ou du pas de l'hélice. Sur piste sèche, l'inversion de poussée ne représente qu'une petite partie des forces décélératrices, la majeure partie étant procurée par les freins. Cependant, à mesure que les freins perdent de leur efficacité, la part de force décélératrice obtenue par inversion de poussée augmente. C'est pourquoi les chiffres du tableau 1, pour un CRFI faible, peuvent sembler, par rapport à la distance réelle d'arrêt, extrêmement prudents quand on se sert de l'inversion de poussée. Néanmoins, il peut se présenter des cas (vent de travers, panne de moteur, panne d'inversion) où le recours à l'inversion est impossible.

Les distances d'atterrissage recommandées au tableau 1 visent les avions pouvant tirer parti de l'effet de disque ou de l'inversion de poussée et sont fondées sur les variations statistiques mesurées au cours de tests en vol.

Nonobstant les commentaires précédents, le tableau 2 peut s'appliquer à un avion pouvant tirer parti de l'effet de disque ou de l'inversion de poussée. Ce tableau découle des distances d'atterrissage recommandées du tableau 1, mais grâce à des calculs additionnels, il donne des indications qui tiennent compte de l'effet de disque ou de l'inversion de poussée. Pour le calcul des distances données au tableau 2, la distance dans les airs de la hauteur-écran de 50 pi jusqu'au toucher des roues et la distance de roulage due au délai d'application complète des freins après le toucher ne diffèrent pas du tableau 1. Les effets de ces deux forces décélératrices ont été utilisés uniquement pour réduire la distance d'arrêt entre le moment où le freinage est à sa capacité maximale et l'arrêt complet.

Les distances d'atterrissage recommandées au tableau 2 tiennent compte de la réduction de distance d'atterrissage que procure l'effet de disque ou l'inversion de poussée sur un avion à turbopropulseurs et l'inversion de poussée sur un avion à turboréacteur. Les valeurs représentatives de l'effet de disque ou de l'effet d'inversion de poussée qui ont servi à l'élaboration de ce tableau sont faibles et peuvent indiquer des évaluations de distances d'atterrissage très prudentes en regard des distances réellement obtenues lors d'un atterrissage bien exécuté avec un avion dont l'effet de disque ou l'inversion de poussée est très efficace.

Le tableau 3, qui indique les limites de vent de travers en fonction du coefficient canadien de frottement sur piste (CRFI), présente des gradations de coefficients de frottement d'une façon différente des tableaux 1 et 2. Toutefois, les valeurs de CRFI utilisées au tableau 3 sont rigoureusement les mêmes que celles utilisées aux tableaux 1 et 2 et conviennent aux gradations indiquées.

TABLEAU 1

**Coefficient canadien de frottement sur piste (CRFI)
Distances d'atterrissage recommandées
(Sans effet de disque/inversion de poussée)**

| Distance d'atterrissage (pieds) Piste dégagée et sèche Non pondérée | Coefficient canadien de frottement sur piste (CRFI) donné | | | | | | | | | | | | Longueur de piste d'atterrissage (pieds) Piste dégagée et sèche | Longueur de piste d'atterrissage (pieds) Piste dégagée et sèche |
|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--|--|
| | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,35 | 0,30 | 0,27 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,18 | | |
| | Distances d'atterrissage recommandées (sans effet de disque/inversion de poussée) | | | | | | | | | | | | | |
| 1 800 | 3 120 | 3 200 | 3 300 | 3 410 | 3 540 | 3 700 | 3 900 | 4 040 | 4 150 | 4 330 | 4 470 | 4 620 | 3 000 | 2 571 |
| 2 000 | 3 480 | 3 580 | 3 690 | 3 830 | 3 980 | 4 170 | 4 410 | 4 570 | 4 700 | 4 910 | 5 070 | 5 250 | 3 333 | 2 857 |
| 2 200 | 3 720 | 3 830 | 3 960 | 4 110 | 4 280 | 4 500 | 4 750 | 4 940 | 5 080 | 5 310 | 5 490 | 5 700 | 3 667 | 3 143 |
| 2 400 | 4 100 | 4 230 | 4 370 | 4 540 | 4 740 | 4 980 | 5 260 | 5 470 | 5 620 | 5 880 | 6 080 | 6 300 | 4 000 | 3 429 |
| 2 600 | 4 450 | 4 590 | 4 750 | 4 940 | 5 160 | 5 420 | 5 740 | 5 960 | 6 130 | 6 410 | 6 630 | 6 870 | 4 333 | 3 714 |
| 2 800 | 4 760 | 4 910 | 5 090 | 5 290 | 5 530 | 5 810 | 6 150 | 6 390 | 6 570 | 6 880 | 7 110 | 7 360 | 4 667 | 4 000 |
| 3 000 | 5 070 | 5 240 | 5 430 | 5 650 | 5 910 | 6 220 | 6 590 | 6 860 | 7 060 | 7 390 | 7 640 | 7 920 | 5 000 | 4 286 |
| 3 200 | 5 450 | 5 630 | 5 840 | 6 090 | 6 370 | 6 720 | 7 130 | 7 420 | 7 640 | 8 010 | 8 290 | 8 600 | 5 333 | 4 571 |
| 3 400 | 5 740 | 5 940 | 6 170 | 6 430 | 6 740 | 7 110 | 7 550 | 7 870 | 8 100 | 8 500 | 8 800 | 9 130 | 5 667 | 4 857 |
| 3 600 | 6 050 | 6 260 | 6 500 | 6 780 | 7 120 | 7 510 | 7 990 | 8 330 | 8 580 | 9 000 | 9 320 | 9 680 | 6 000 | 5 143 |
| 3 800 | 6 340 | 6 570 | 6 830 | 7 130 | 7 480 | 7 900 | 8 410 | 8 770 | 9 040 | 9 490 | 9 840 | 10 220 | 6 333 | 5 429 |
| 4 000 | 6 550 | 6 780 | 7 050 | 7 370 | 7 730 | 8 170 | 8 700 | 9 080 | 9 360 | 9 830 | 10 180 | 10 580 | 6 667 | 5 714 |

Utilisation du coefficient canadien de frottement sur piste (CRFI)

1. Les distances d'atterrissage recommandées du tableau 1 offrent un niveau de confiance de 95 %, ce qui signifie que pour 19 atterrissages sur 20, la distance que donne le tableau 1 sera largement suffisante pour un atterrissage correctement effectué avec tous les systèmes en état de fonctionner sur une piste de CRFI correspondant.
2. Le tableau 1 indique aussi des distances largement suffisantes pour les avions turboréactés ou turbopropulsés avec inversion de poussée, et plus encore pour les avions turbopropulsés qui bénéficient d'un effet de disque additionnel.
3. Les distances d'atterrissage recommandées du tableau 1 des CRFI tiennent compte de l'utilisation des techniques de pilotage normalisées pour des distances minimales d'atterrissage à partir de 50 pieds, y compris une approche stabilisée à V_{ref} avec un angle de descente de trois degrés jusqu'à 50 pieds ou plus bas, un toucher des roues ferme, un délai minimal avant abaissement de l'avant, un délai minimal avant sortie des destructeurs de portance au sol et serrage de freins, et un freinage maximal soutenu avec antidérapage jusqu'à l'arrêt.
4. La longueur de piste d'atterrissage est la distance d'atterrissage divisée par 0,6 (turboréacteurs) ou par 0,7 (turbopropulseurs). Si le manuel de vol de l'avion exprime les performances à l'atterrissage en terme de distance d'atterrissage, utilisez la colonne se trouvant à l'extrême gauche du tableau. Si, par contre, le manuel de vol de l'avion exprime les performances à l'atterrissage en terme de longueur de la piste d'atterrissage, utilisez l'une des deux colonnes se trouvant à l'extrême droite du tableau après avoir vérifié quel facteur a été utilisé dans le manuel de vol de l'avion.

TABLEAU 2

**Coefficient canadien de frottement sur piste (CRFI)
Distances d'atterrissage recommandées
(Avec effet de disque/inversion de poussée)**

| Coefficient canadien de frottement sur piste (CRFI) donné | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| Distance d'atterrissage (pieds) Piste dégagée et sèche Non pondérée | 0,60 | 0,55 | 0,50 | 0,45 | 0,40 | 0,35 | 0,30 | 0,27 | 0,25 | 0,22 | 0,20 | 0,18 | Longueur de piste d'atterrissage (pieds) Piste dégagée et sèche | Longueur de piste d'atterrissage (pieds) Piste dégagée et sèche |
| | Distances d'atterrissage recommandées (avec effet de disque/inversion de poussée) | | | | | | | | | | | | Pondérée à 60 % | Pondérée à 70 % |
| 1 200 | 2 000 | 2 040 | 2 080 | 2 120 | 2 170 | 2 220 | 2 280 | 2 340 | 2 380 | 2 440 | 2 490 | 2 540 | 2 000 | 1 714 |
| 1 400 | 2 340 | 2 390 | 2 440 | 2 500 | 2 580 | 2 660 | 2 750 | 2 820 | 2 870 | 2 950 | 3 010 | 3 080 | 2 333 | 2 000 |
| 1 600 | 2 670 | 2 730 | 2 800 | 2 880 | 2 970 | 3 070 | 3 190 | 3 280 | 3 360 | 3 460 | 3 540 | 3 630 | 2667 | 2286 |
| 1 800 | 3 010 | 3 080 | 3 160 | 3 250 | 3 350 | 3 480 | 3 630 | 3 730 | 3 810 | 3 930 | 4 030 | 4 130 | 3 000 | 2 571 |
| 2 000 | 3 340 | 3 420 | 3 520 | 3 620 | 3 740 | 3 880 | 4 050 | 4 170 | 4 260 | 4 400 | 4 510 | 4 630 | 3 333 | 2 857 |
| 2 200 | 3 570 | 3 660 | 3 760 | 3 880 | 4 020 | 4 170 | 4 360 | 4 490 | 4 590 | 4 750 | 4 870 | 5 000 | 3 667 | 3 143 |
| 2 400 | 3 900 | 4 000 | 4 110 | 4 230 | 4 380 | 4 550 | 4 750 | 4 880 | 4 980 | 5 150 | 5 270 | 5 410 | 4 000 | 3 429 |
| 2 600 | 4 200 | 4 300 | 4 420 | 4 560 | 4 710 | 4 890 | 5 100 | 5 240 | 5 350 | 5 520 | 5 650 | 5 790 | 4 333 | 3 714 |
| 2 800 | 4 460 | 4 570 | 4 700 | 4 840 | 5 000 | 5 190 | 5 410 | 5 560 | 5 670 | 5 850 | 5 980 | 6 130 | 4 667 | 4 000 |
| 3 000 | 4 740 | 4 860 | 5 000 | 5 160 | 5 340 | 5 550 | 5 790 | 5 950 | 6 070 | 6 270 | 6 420 | 6 580 | 5 000 | 4 286 |
| 3 200 | 5 080 | 5 220 | 5 370 | 5 550 | 5 740 | 5 970 | 6 240 | 6 420 | 6 560 | 6 770 | 6 940 | 7 110 | 5 333 | 4 571 |
| 3 400 | 5 350 | 5 500 | 5 660 | 5 850 | 6 060 | 6 310 | 6 590 | 6 790 | 6 930 | 7 170 | 7 340 | 7 530 | 5 667 | 4 857 |
| 3 600 | 5 620 | 5 780 | 5 960 | 6 160 | 6 390 | 6 650 | 6 960 | 7 170 | 7 320 | 7 570 | 7 750 | 7 950 | 6 000 | 5 143 |
| 3 800 | 5 890 | 6 060 | 6 250 | 6 460 | 6 700 | 6 980 | 7 310 | 7 540 | 7 700 | 7 970 | 8 160 | 8 380 | 6 333 | 5 429 |
| 4 000 | 6 070 | 6 250 | 6 440 | 6 660 | 6 910 | 7 210 | 7 540 | 7 780 | 7 950 | 8 220 | 8 430 | 8 650 | 6 667 | 5 714 |

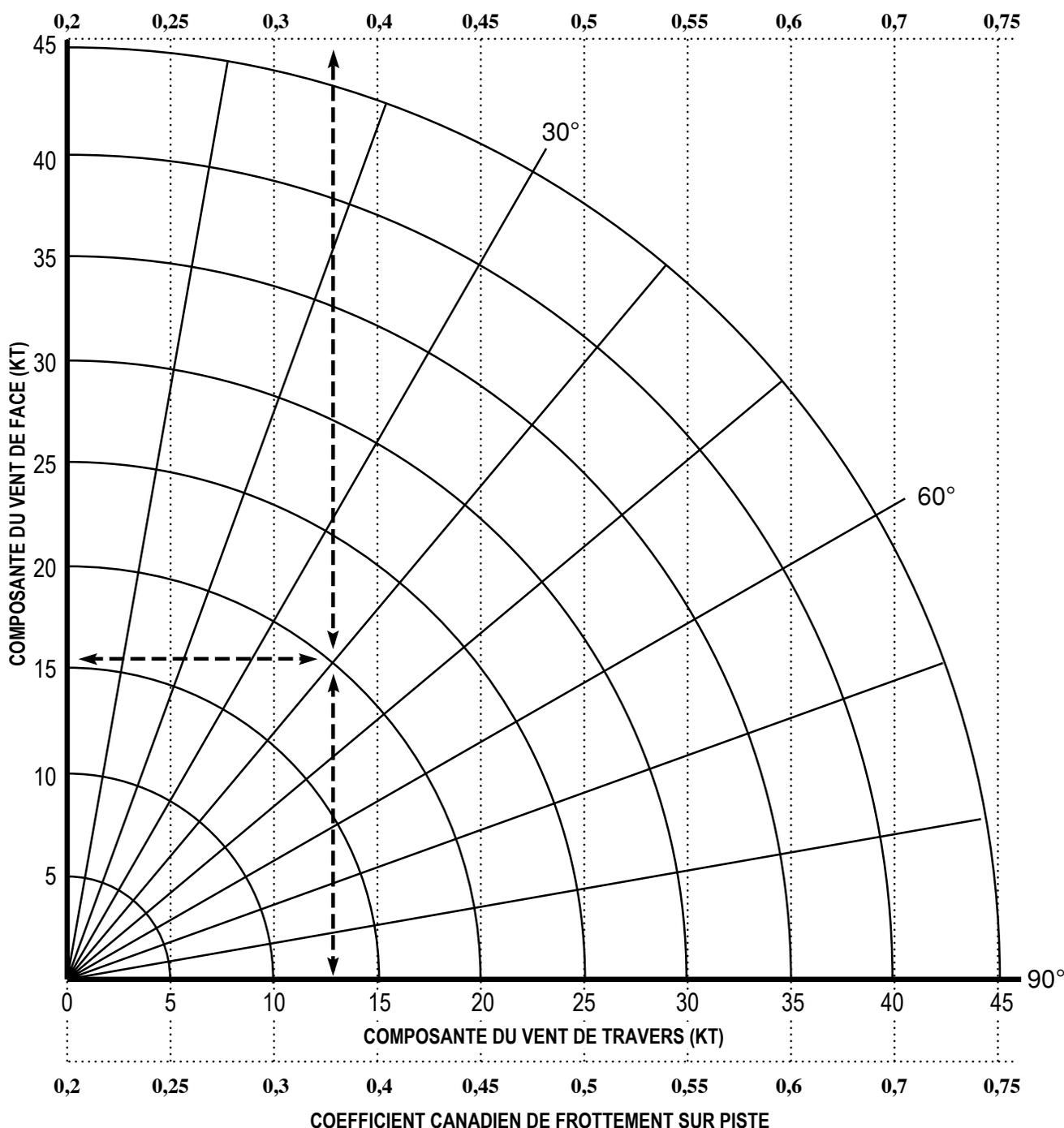
Utilisation du coefficient canadien de frottement sur piste (CRFI)

1. Les distances d'atterrissage recommandées du tableau 2 offrent un niveau de confiance de 95 %, ce qui signifie que pour 19 atterrissages sur 20, la distance que donne le tableau 2 sera largement suffisante pour un atterrissage correctement effectué avec tous les systèmes en état de fonctionner sur une piste de CRFI correspondant.
2. Les distances d'atterrissage recommandées du tableau 2 tiennent compte de la réduction de la distance d'atterrissage permise par le recours à l'effet de disque et l'inversion de poussée sur les avions turbopropulsés ou par l'inversion de poussée sur les avions turboréactés. Les distances d'atterrissage recommandées du tableau 2 ont été calculées à partir de celles du tableau 1 en tenant compte de l'effet de disque et de l'inversion de poussée. Les valeurs de référence choisies pour l'effet de disque et l'inversion de poussée sont faibles et, par conséquent, les distances d'atterrissage indiquées sont largement suffisantes pour un atterrissage correctement effectué avec certains avions munis d'un effet de disque et d'une inversion de poussée d'une grande efficacité.
3. Les distances d'atterrissage recommandées du tableau 2 des CRFI tiennent compte de l'utilisation des techniques de pilotage normalisées pour des distances minimales d'atterrissage à partir de 50 pieds, y compris une approche stabilisée à V_{ref} avec un angle de descente de trois degrés jusqu'à 50 pieds ou plus bas, un toucher des roues ferme, un délai minimal avant abaissement de l'avant, un délai minimal avant sortie des destructeurs de portance au sol et serrage de freins, application de l'effet de disque et inversion de poussée, et un freinage maximal soutenu avec antidérapage jusqu'à l'arrêt. Dans le tableau 2, la distance dans les airs de la hauteur-écran de 50 pieds jusqu'au toucher des roues et la distance de roulage due au délai d'application des freins après le toucher sont identiques à celles du tableau 1. L'effet de disque et l'inversion de poussée n'ont été pris en compte que pour calculer la réduction de la distance d'arrêt du freinage maximal jusqu'à l'arrêt complet.

- La longueur de piste d'atterrissage est la distance d'atterrissage divisée par 0,6 (turboréacteurs) ou par 0,7 (turbopropulseurs). Si le manuel de vol de l'avion exprime les performances à l'atterrissage en terme de distance d'atterrissage, utilisez la colonne se trouvant à l'extrême gauche du tableau. Si, par contre, le manuel de vol de l'avion exprime les performances à l'atterrissage en terme de longueur de la piste d'atterrissage, utilisez l'une des deux colonnes se trouvant à l'extrême droite du tableau après avoir vérifié quel facteur a été utilisé dans le manuel de vol de l'avion.

TABLEAU 3

**LIMITES DE VENT DE TRAVERS EN FONCTION DU
COEFFICIENT CANADIEN DE FROTTEMENT SUR PISTE (CRFI)**



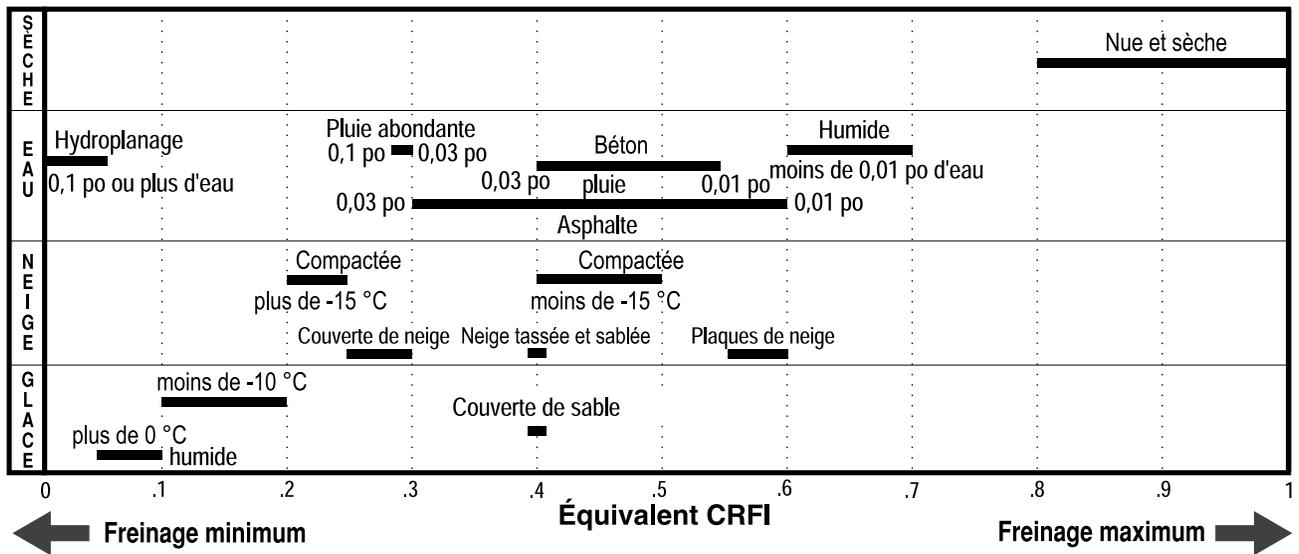
Ce tableau contient des renseignements sur la manière de calculer les composantes du vent de face et vent de travers à la piste. Les lignes verticales indiquent l'intensité maximale de la composante du vent de travers à la piste recommandée pour un indice CRFI.

Exemple : CYOW CRFI RWY 07/25 - 4.3 9301191200

Vent signalé par la tour 110° à 20 KT.

La direction du vent fait un angle de 40° avec celle de la piste. La composante de vent parallèle à la piste est de 15 KT et la composante perpendiculaire est de 13 KT. Le coefficient CRFI minimal prescrit pour un vent de travers de 13 KT est 0,35. Un décollage ou un atterrissage sur une piste dont le CRFI est de 0,3 risquerait de provoquer une dérive ou des mouvements de lacet impossibles à maîtriser.

TABLEAU 4
ÉTAT DE LA SURFACE DES PISTES ET ÉQUIVALENT CRFI



Ce tableau contient des renseignements sur les coefficients CRFI moyens correspondant à divers états de piste et peut servir de guide à défaut d'indications plus précises.