



NOTE DE TRAVAIL

ASSEMBLÉE — 42^e SESSION

COMMISSION TECHNIQUE

Point 24 : Initiatives prioritaires en matière de sécurité de l'aviation et de navigation aérienne

**DÉFINIR UN CADRE POUR L'ENTRETIEN PRÉVENTIF DES
CHAUSSEES DES AÉRODROMES : DÉFIS, POSSIBILITÉS ET
EXPÉRIENCE DE LA RÉPUBLIQUE ISLAMIQUE D'IRAN**

(Note présentée par la République islamique d'Iran)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

L'entretien préventif des chaussées joue un rôle essentiel dans la réduction du coût global de leur cycle de vie, en permettant de passer d'interventions réactives et d'urgence à des stratégies proactives, fondées sur l'analyse des données. Compte tenu des investissements conséquents consacrés aux chaussées d'aérodrome et de leur rôle déterminant pour la sécurité et la continuité des opérations aéroportuaires, la mise en œuvre d'une approche préventive structurée présente des avantages significatifs. Ceux-ci incluent une sécurité renforcée, une meilleure durabilité environnementale, une gestion optimisée des ressources et une plus grande prévisibilité opérationnelle. La présente note de travail examine les défis et les possibilités associés à la mise en œuvre d'un cadre d'entretien préventif des chaussées, en s'appuyant sur l'expérience réglementaire acquise et appliquée par l'Autorité de l'aviation civile (AAC) de l'Iran. Bien que l'Annexe 14 à la *Convention relative à l'aviation civile internationale — Aérodromes* souligne l'importance de la gestion préventive, elle ne propose à ce jour aucune orientation pratique pour sa mise en œuvre. La présente note propose une structure complète, spécifiquement adaptée aux aires de mouvement des aérodromes.

Suite à donner : L'Assemblée est invitée à :

- constituer un groupe de travail chargé d'élaborer, dans un format universel, un cadre ainsi que des lignes directrices techniques détaillées et des règlements pour la mise en œuvre de l'entretien préventif des chaussées ;
- charger ce groupe de travail de mener une étude de faisabilité en vue d'instaurer une obligation de déclaration de l'indice de l'état de la chaussée (PCI) par les aéroports auprès des AAC (à l'image de la cote de classification de chaussée (PCR) et du format de compte rendu mondial (GRF) pour l'évaluation et la communication de l'état de la surface des pistes, entre autres) ;
- définir les exigences en matière de formation du personnel chargé d'effectuer l'entretien préventif des chaussées.

<i>Objectifs stratégiques :</i>	La présente note se rapporte à l'objectif stratégique <i>Chaque vol est sûr et sécurisé.</i>
<i>Incidences financières :</i>	

Références :	Annexe 14 – <i>Aérodromes</i> , volume I – <i>Conception et exploitation technique des aérodromes</i> Doc 9157, <i>Manuel de conception des aérodromes</i> , 3 ^e partie– <i>Chaussées</i> ASTM-D-5340-03
---------------------	---

1. INTRODUCTION

1.1 La présente note de travail illustre d’abord les avantages et les défis associés à la mise en œuvre d’une approche préventive de gestion des chaussées. Elle présente ensuite le cadre réglementaire élaboré par l’AAC de l’Iran pour l’application de cette méthodologie, ainsi que des exigences minimales en matière d’état de la chaussée, clairement définies et nécessaires pour garantir la sécurité des opérations au sein des aérodromes. Enfin, la note met en lumière les avantages secondaires découlant de la collecte systématique de données rendue possible par le processus d’entretien préventif.

2. AVANTAGES DE LA MISE EN ŒUVRE DE L’ENTRETIEN PRÉVENTIF DES CHAUSSÉES

2.1 *Amélioration de la sécurité.* L’entretien préventif des chaussées dans les aires de mouvement permettrait de limiter les risques de dommage par corps étranger (FOD), d’assurer le bon fonctionnement des aéronefs qui atterrissent, décollent ou circulent au sol, ainsi que d’améliorer la résistance au dérapage, réduisant ainsi les risques d’aquaplanage.

2.2 *Avantages environnementaux.* L’entretien préventif des chaussées réduit la nécessité de travaux lourds de reconstruction, ce qui limite l’utilisation de matériaux, la consommation énergétique, les émissions polluantes et la production de déchets de construction.

2.3 *Allongement de la durée de vie des chaussées.* L’entretien préventif ralentit la détérioration des chaussées en intervenant tôt sur des défauts mineurs (p. ex., petites fissures, usure de surface) avant qu’ils ne se transforment en dégradations structurelles majeures. Cela permet de prolonger la durée de vie des chaussées, souvent de plusieurs années.

2.4 *Réduction des perturbations des opérations aéroportuaires.* Les interventions d’entretien préventif peuvent souvent être planifiées en dehors des périodes de pointe et nécessitent moins de temps d’immobilisation que les travaux de réparation majeurs, ce qui réduit les perturbations des horaires de vol et évite les fermetures prolongées des pistes ou des voies de circulation.

2.5 *Optimisation de la gestion des actifs.* L’approche préventive repose sur l’utilisation de données fiables, ce qui permet de mieux anticiper les besoins en entretien, d’affecter les ressources de manière plus efficace et de fournir des justifications solides en matière de financement et de budgétisation pour les décideurs.

2.6 *Rentabilité pendant la durée de vie de la chaussée.* Les traitements préventifs sont nettement moins coûteux que les réhabilitations majeures ou les reconstructions complètes. Privilégier des interventions à moindre coût et rapides (comme le scellement des fissures ou les traitements de surface) permet d’éviter des dépenses futures importantes liées à des réparations d’urgence ou à des détériorations de la chaussée.

3. DÉFIS LIÉS À LA MISE EN ŒUVRE DE L'ENTRETIEN PRÉVENTIF DES CHAUSSEES

3.1 *Exigences réglementaires.* Bien que le paragraphe 10.2.1 du chapitre 10 de l'Annexe 14 — *Aérodromes* souligne la nécessité d'un programme d'entretien préventif, il ne fournit pas de définition claire et complète du cadre nécessaire à sa mise en œuvre. Cette imprécision conduit fréquemment à des interprétations subjectives, où des mesures réactives sont, à tort, perçues comme des actions préventives. L'établissement d'un cadre bien défini, appuyé par une réglementation explicite, permettrait de faire évoluer l'évaluation de l'état des chaussées d'une approche subjective vers un processus objectif, assurant ainsi une application uniforme dans l'ensemble des aéroports. Il est essentiel que les réglementations nationales précisent de manière claire les seuils acceptables, tolérables et inacceptables des indicateurs de performance globale des chaussées, ainsi que les niveaux admissibles pour chaque type de dégradation.

3.2 *Formation du personnel.* L'un des éléments fondamentaux à prendre en compte dans la mise en œuvre d'une approche préventive d'entretien des chaussées est la formation du personnel concerné. Cette exigence s'applique à deux domaines clés : l'inspection et la surveillance des dégradations (évaluation de l'état de la chaussée) et l'exécution de mesures correctives (mise en œuvre des travaux d'entretien et de réparation de la chaussée). La formation revêt une importance particulière pour le personnel chargé des inspections, dont le rôle constitue la première étape du processus de gestion préventive. Toutes les actions ultérieures dépendent entièrement de la précision et de la qualité des données recueillies lors de cette phase. Les inspecteurs doivent avoir une compréhension approfondie des types de dégradations de la chaussée, et des méthodes d'évaluation de leur gravité et de leur ampleur. Il leur faut maîtriser les techniques de consignation des données, ainsi que les bases de la prise de décisions fondée sur les données. Ils doivent également être capables de proposer des mesures correctives ou de réhabilitation appropriées. Ces compétences sont essentielles et doivent faire l'objet d'une formation adéquate.

3.3 *Équipement.* Bien que les approches plus avancées nécessitent l'utilisation d'instruments de télédétection ou de dispositifs de balayage laser, l'absence de tels outils n'entrave pas le processus d'inspection des chaussées. Des inspections visuelles effectuées par des inspecteurs formés, à l'aide d'outils simples (par exemple, dispositifs de mesure de distance, appareil photo, dispositif de positionnement de base), sont suffisantes pour mener des audits de surface et soutenir efficacement le processus d'inspection des chaussées.

3.4 *Perturbation de la circulation pendant les inspections.* Lors des inspections des aires de manœuvre, qu'elles soient visuelles ou réalisées à l'aide de véhicules de balayage de surface, les surfaces doivent être fermées à la circulation. Cependant, en raison de leur fréquence mensuelle, ces inspections peuvent être planifiées pendant des périodes où les surfaces sont déjà fermées (en raison de réparations, d'autres inspections ou pour des raisons opérationnelles), ou durant les heures creuses. En outre, l'utilisation d'équipements numériques de balayage de surface permet de réduire de manière significative le temps de fermeture requis des surfaces durant les inspections.

4. ÉLABORATION DE RÈGLEMENTS SUR LA GESTION PRÉVENTIVE DES CHAUSSÉES

4.1 Détermination du type, de la gravité et de l'ampleur des dégradations et calcul de l'indice de l'état de la chaussée (PCI)

4.1.1 Dans l'élaboration d'une réglementation pour la gestion préventive des chaussées, il est primordial de définir les différents types de dégradations et d'établir des critères précis pour évaluer leur ampleur et leur gravité. En ce sens, et conformément à la norme ASTM-D-5340-03, des critères diagnostiques ont été définis pour chaque type de dégradation, notamment la mesure de l'étendue (en dimensions linéaires et surfaciques) ainsi que la classification de la gravité (faible, moyenne et élevée).

4.1.2 Les types de dégradations définis comprennent 16 catégories pour les chaussées souples (notamment les fissures en peau de crocodile, le suintement, les fissures en blocs, les bosses et affaissements, les ondulations, les dépressions, l'érosion causée par les jets, les fissures de réflexion des joints, les fissures longitudinales et transversales, les déversements d'hydrocarbures, le rapiéçage, le polissage des granulats, la désintégration, l'orniérage, le déplacement latéral, et les altérations dues aux intempéries) et 15 catégories pour les chaussées rigides (notamment le gonflement, les ruptures d'angle, les fissures dues à la durabilité, la formation de failles, l'endommagement des joints d'étanchéité, l'effritement des joints, les fissures linéaires, les fissures en maillage, le rapiéçage, les éclats, le pompage, l'écaillage, les dalles fragmentées, les fissures de retrait et la desquamation de la surface).

4.1.3 Dans le projet de réglementation, une inspection complète et exhaustive de ces dégradations est obligatoire. L'utilisation de méthodes d'échantillonnage aléatoire, bien qu'elle soit recommandée dans les normes de l'*American Society for Testing and Materials* (ASTM) n'est pas considérée comme acceptable. La réalisation d'une inspection intégrale permettrait de réduire l'incertitude liée aux données ainsi que les risques opérationnels associés, tout en limitant efficacement la marge d'erreur.

4.1.4 Une inspection des dégradations doit être effectuée pour chaque segment, en tenant compte du type, de la gravité et de l'ampleur de chaque dégradation. À partir de ces mesures, un PCI est calculé, reflétant l'état général de la chaussée pour chaque segment.

5. CRITÈRES RELATIFS AUX CONDITIONS OPÉRATIONNELLES MINIMALES DE L'AIRE DE MOUVEMENT

5.1 Afin de limiter les niveaux de risque dans l'aire de mouvement, il est nécessaire de définir des seuils réglementaires servant de mesures d'atténuation. Ces seuils sont définis à la fois de manière distincte (pour chaque type de dégradation) et de manière cumulative (à partir du PCI de chaque segment).

5.2 *Condition opérationnelle minimale fondée sur le PCI de chaque segment.* L'élaboration de ces indices prend en compte la sensibilité, le type et la vitesse d'exploitation des surfaces. Trois catégories d'indices sont ainsi définies en fonction des zones de vitesse d'exploitation :

- a) zones à grande vitesse (par exemple, les pistes, les voies de sortie de piste à grande vitesse) ;
- b) zones à moyenne vitesse (par exemple, les voies de circulation) ;

- c) zones à basse vitesse (par exemple, les aires de trafic et les postes de stationnement).

5.2.1 Pour chaque segment, des seuils acceptables, tolérables et inacceptables de PCI sont définis, comme le montre la figure 1. Ce système de classification permet de garantir que la chaussée, dans son ensemble, reste fonctionnelle et sécuritaire.

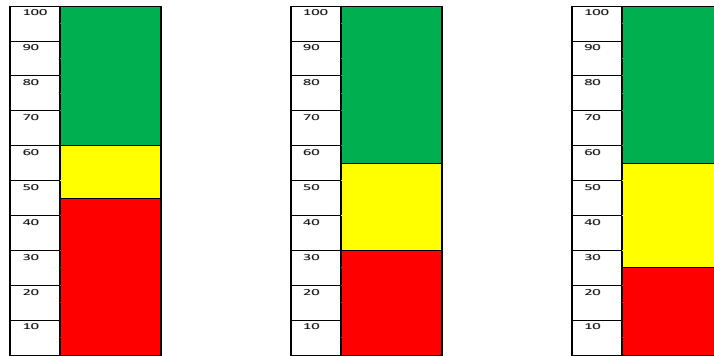


Figure 1. PCI acceptable (vert), tolérable (jaune) et inacceptable (rouge) pour les surfaces conçues pour la grande vitesse (gauche), pour la moyenne vitesse (centre) et pour la basse vitesse (droite).

5.3 Restrictions selon la gravité des dégradations. Pour chaque type de dégradation de surface, les classifications suivantes sont appliquées en fonction de la gravité :

- a) gravité faible : PCI acceptable ;
- b) gravité moyenne : PCI tolérable ;
- c) gravité élevée : PCI inacceptable.

5.3.1 Ces restrictions permettent de s'assurer que chaque type de dégradation reste individuellement dans des limites acceptables, tout en étant intégré au calcul du PCI global. Elles permettent ainsi de maintenir le risque associé à l'exploitation de chaussées présentant des dégradations à un niveau tolérable.

6. CONCLUSION

6.1 Deux facteurs soulignent la nécessité croissante d'accorder davantage d'importance aux méthodes d'entretien préventif des chaussées :

- a) ces méthodes se distinguent par leur grande efficacité et leurs nombreux avantages. En effet, comme nous l'avons mentionné, ces avantages (notamment la réduction des coûts et du temps d'entretien, l'amélioration des performances des chaussées et les avantages environnementaux) démontrent leur valeur stratégique. Une réduction de 35 à 60 % des coûts d'entretien des chaussées représente un gain considérable, qu'il est difficile de négliger ;
- b) ces méthodes reposent principalement sur des inspections visuelles, qui ne nécessitent ni équipement de pointe ni technologies complexes. Du personnel formé, utilisant des outils simples, est en mesure de recueillir des données pertinentes pour éclairer les

décisions en matière d'entretien des chaussées. En outre, bon nombre des défis associés aux méthodes d'inspection visuelle peuvent être gérés efficacement sur le terrain.

6.2 Dans l'approche proposée, les normes et les définitions existantes sont adaptées, en combinaison avec des seuils limites définis pour chaque type de dégradation ainsi que pour le PCI global de chaque segment, afin d'élaborer un cadre d'évaluation quantitatif fondé sur la performance. Ce cadre favorise une planification proactive des interventions, réduit les risques de détérioration importante des chaussées et contribue directement à l'amélioration de la sécurité opérationnelle.

— FIN —