






# RÉPUBLIQUE DU CONGO

## AGENCE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE



### GUIDE SUR L'UTILISATION D'UNE CHAUSSEE PAR UN AERONEF DONT L'ACN EST PLUS ELEVÉE QUE LE PCN PUBLIE

Réf : G-DSA- 8137-AGA

	Nom	Fonction	Date	Visa
Rédaction	Groupe de travail AGA	-	20/03/2019	
Vérification	KONZIKINGUI Brice Nicaise	<b>Chef de Service Normes et Sécurité des Aéroports</b>	20/03/2019	
	MOTOLY Arcadius Michel	<b>Directeur de la Sécurité Aérienne</b>	21/03/2019	
Validation	Marcellus Boniface BONGHO	<b>Responsable Qualité</b>	26/03/2019	
Approbation	DZOTA Serge Florent	<b>Directeur General de l'ANAC</b>	28/03/2019	



Édition 01 – Mars 2019

Niveau de diffusion :  Interne  Externe  Confidentiel





## LISTE DE DIFFUSION

N° Copie	Sigle	Destinataire	Format
01	DG	Directeur Général de l'ANAC	P/E
02	DGA	Direction Général Adjoint	P/E
03	CQ	Cellule Qualité	P/E
04	AERCO	Direction des aéroports du Congo	P/E
05	ASECNA	Représentation de l'ASECNA au Congo	P/E
05	DIE	Direction des Infrastructures et Equipements	P/E
06	-	Autres Exploitants des aérodromes privés	P/E
07	SNSA	Service Normes et Sécurité des Aéroports	P/E
08	BNA	Bureau Normes des Aéroports	P/E
09	BSA	Bureau Sécurité des Aéroports	P/E
10	BAD	Bureau Archives et Documentation	P
00	DSA	Directeur de la Sécurité Aérienne	P/E
N00		Inspecteurs de supervision de la Sécurité Aérienne AGA	P/E

### Observations :

- P =**            **Version Papier**  
**E =**            **Version Electronique**  
**N00 =**        **Numéro de la version neutre pour large diffusion**  
**00 =**           **Version originale**





## LISTE DES PAGES EFFECTIVES

Chapitre	Page	N° d'Édition	Date d'Édition	N° de Révision	Date de Révision
LD	2	00	20 Mars 2019	00	
LPE	3	00	20 Mars 2019	00	
ER	4	00	20 Mars 2019	00	
LR	5	00	20 Mars 2019	00	
TM	6	00	20 Mars 2019	00	
I.	7	00	20 Mars 2019	00	
I.1	7	00	20 Mars 2019	00	
I.2	7	00	20 Mars 2019	00	
II.	9	00	20 Mars 2019	00	
II.1	9	00	20 Mars 2019	00	
II.1.1	9	00	20 Mars 2019	00	
II.1.2	9	00	20 Mars 2019	00	
II.1.3	10	00	20 Mars 2019	00	
II.2	11	00	20 Mars 2019	00	
II.3	13	00	20 Mars 2019	00	
II.3.1	13	00	20 Mars 2019	00	
II.3.2	13	00	20 Mars 2019	00	
II.3.3	13	00	20 Mars 2019	00	
III	17	00	20 Mars 2019	00	
III.1	18	00	20 Mars 2019	00	



## ENREGISTREMENT DES REVISIONS

N° de Révision	Date d'application	Date d'insertion	Émargement	Remarques





## LISTE DES RÉFÉRENCES

Référence	Source	Titre	N° Révision	Date de Révision
Arrêté 11193	MTACMM	Conception, exploitation technique et la certification et hélistations	2 <sup>ème</sup> Edition	5 mai 2015
Doc. 9157 AN 901	OACI	Manuel de conception des Aérodomes  Partie 3	3 <sup>ème</sup> Edition	1983



## TABLE DE MATIERES

LISTE DE DIFFUSION .....	2
LISTE DES PAGES EFFECTIVES.....	3
ENREGISTREMENT DES REVISIONS .....	4
LISTE DES RÉFÉRENCES.....	5
I. GENERALITE .....	7
I.1 OBJET .....	7
I.2 DEFINITIONS .....	7
II. EVALUATION DES CHAUSSEES.....	9
II.1. ELEMENTS D'EVALUATION DES CHAUSSEES .....	9
II.1.1 LE TERRAIN DE FONDATION .....	9
II.1.2 STRUCTURE DE LA CHAUSSEE.....	9
II.1.3 CHARGES DUES AUX AVIONS.....	10
II.2 ELEMENTS DE LA METHODE ACN-PCN .....	11
II.3 METHODE D'EVALUATION.....	13
II.3.1 CHAUSSEES POUR AERONEFS LEGERS.....	13
II.3.2 ESTIMATION DE L'AMPLEUR ET DE LA COMPOSITION DU TRAFIC .....	13
II.3.3 TECHNIQUES D'EVALUATION PAR LA METHODE DES "AVIONS UTILISATEURS" .....	14
III. METHODE ACN-PCN EXPLOITATION EN SURCHARGE .....	17
III.1 NUMEROS ACN DE PLUSIEURS TYPES D'AVIONS .....	18



<p>République du Congo Agence Nationale de l'Aviation Civile</p> 	<p><b>GUIDE SUR L'UTILISATION D'UNE CHAUSSEE PAR UN AERONEF DONT L'ACN EST PLUS ELEVEE QUE LE PCN PUBLIE</b></p>	<p>Page: 7 de 21 Révision : 00 Date: 30/03/2019</p>
--	--	---

## I. GENERALITE

### I.1 OBJET

Le présent guide contient des éléments indicatifs destinés aux exploitants d'aérodromes d'évaluer la portance des chaussées et de publier les résultats obtenus.

Les renseignements présentés visent de répondre aux besoins très divers des utilisateurs.

La force portante d'une chaussée doit être déterminée et actualisée chaque année et fait partie des renseignements à communiquer à l'autorité de l'aviation civile

Ce guide peut être mis à jour et révisé. Si vous trouvez des erreurs ou des oublis, ou si vous souhaitez recommander des modifications, prière de soumettre vos observations à l'ANAC.

Toutes les modifications feront l'objet de consultations et seront coordonnées par le Service chargé de la Sécurité des aérodromes.

### I.2 DEFINITIONS

**ACN (Numéro de classification d'aéronef) :** Exprime l'effet relatif d'un aéronef sur une chaussée pour une catégorie type spécifiée du terrain de fondation.

**Aérodrome :** Surface, définie sur terre (aérodrome terrestre) ou sur l'eau, comprenant éventuellement bâtiments, installations et matériels, destinée à être utilisée, en totalité ou en partie, pour l'arrivée, le départ et les évolutions des aéronefs à la surface.

**Aire d'avant-seuil :** Aire rectangulaire associée à l'atterrissage avec approche de précision de catégorie I, II ou III et située en amont du seuil de piste.

**Aire de manœuvre :** Partie d'un aérodrome à utiliser pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface, à l'exclusion des aires de trafic.

**Aire de mouvement :** Partie d'un aérodrome à utiliser pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface et qui comprend l'aire de manœuvre et la ou les aires de trafic.

**Aire de trafic :** Aire, définie sur un aérodrome terrestre, destinée aux aéronefs pendant l'embarquement ou le débarquement des voyageurs, le chargement ou le déchargement de la poste ou du fret, l'avitaillement ou la reprise de carburant, le stationnement ou l'entretien.

**Caractéristiques de frottement :** Notions physiques permettant d'apprécier la qualité de contact entre la surface d'une chaussée et un pneumatique.

**CBR (Indice de portance « californien ») :** Indice, caractérisant la portance du sol support pour les chaussées souples, utilisé dans la méthode ACN/PCN.





**Chaussée** : Structure permettant la circulation en toute saison de charges, dans des conditions de confort et de sécurité suffisantes et aussi durables que possible.

**Chaussée rigide** : Chaussée constituée avec du béton de ciment reposant sur une fondation.

**Chaussée souple** : Chaussée constituée d'une superposition au sol support de plusieurs couches de matériaux offrant de meilleures qualités mécaniques ; elle est en général constituée de bas en haut par trois couches de matériaux de qualité croissante – couche de fondation, couche de base et couche de roulement les deux premières constituant l'assise de la chaussée.

**K** : Module de réaction (ou module de Westergaard), exprimé en MN/m<sup>3</sup> (méga newton par mètre cube) ou en MPa/m (méga pascal par mètre), utilisé dans la méthode ACN/PCN, caractérisant la portance du terrain de fondation (comprenant le sol support, la couche de fondation de chaussée et la couche de forme si elle existe) pour les chaussées rigides.

**Obstacle** : Tout ou partie d'un objet fixe (temporaire ou permanent) ou mobile :

- situé sur une aire destinée à la circulation des aéronefs à la surface,
- ou faisant saillie au-dessus d'une surface définie, destinée à protéger les aéronefs en vol.

**PCN (Numéro de classification de chaussée)** : Exprime la force portante d'une chaussée.

**Portance ou force portante d'une chaussée** : Capacité d'une chaussée à supporter une charge donnée pour un trafic donné.

**Voie de circulation** : Voie définie sur un aéroport terrestre aménagée pour la circulation à la surface des aéronefs et destinée à assurer la liaison entre différentes parties de l'aire de mouvement.





## **II. EVALUATION DES CHAUSSEES**

### **II.1. Eléments d'évaluation des chaussées**

Le comportement d'une chaussée dépend de trois éléments qui doivent être pris en considération lors de l'évaluation :

- les matériaux naturellement présents sur le site qui, après les opérations de nivellement et de préparation, constituent le terrain de fondation;
- la structure de la chaussée, qui comprend toutes les couches jusqu'à la surface;
- la masse et la fréquence des mouvements des avions qui l'utilisent.

#### **II.1.2 Le terrain de fondation.**

Le terrain de fondation est la couche qui se trouve immédiatement au-dessous de la structure de la chaussée et qui est préparée lors de la construction pour supporter les charges transmises par la chaussée. La préparation consiste à enlever la végétation, à niveler le terrain ou à lui donner la pente prévue par des opérations de déblai et de remblai et à le compacter de façon à obtenir la densité désirée. La résistance du terrain de fondation est un élément important et elle doit être définie lors d'évaluation ou de la conception d'une chaussée ou d'une section de chaussée. La résistance du sol, et par conséquent celle du terrain de fondation, dépend dans une très large mesure de l'humidité du sol et doit être évaluée en fonction des conditions prévues au-dessous de la chaussée, sauf dans certains cas (nappe phréatique très près de la surface, conditions de drainage inhabituelles, chaussée extrêmement poreuse ou crevassée), l'humidité du sol tend à se stabiliser au-dessous des chaussées de grande largeur à une valeur voisine de 90% de la saturation. Les variations saisonnières (sauf en ce qui concerne la pénétration du gel dans les matériaux gélifs) sont normalement faibles ou nulles et une humidité assez élevée est possible même dans des régions très arides. Etant donné que les matériaux présents peuvent être de type très variable, la résistance du terrain de fondation d'une chaussée peut prendre une valeur quelconque de la plage représentée par les quatre catégories de résistance du terrain de fondation qui sont utilisés dans la méthode ACN-PCN.

#### **II.1.3 Structure de la chaussée.**

On utilise les termes "rigide" et "souple" pour caractériser les deux principaux types de chaussée. Ces termes caractérisent le comportement de la chaussée lorsqu'elle est soumise à une charge. Le principal élément d'une chaussée rigide est une couche ou dalle de béton Portland ordinaire ou renforcé de différentes façons. Cette dalle est souvent supportée par une couche granuleuse qui contribue à la résistance de la structure à la fois directement et en facilitant l'écoulement de l'eau. Une chaussée rigide réagit aux charges appliquées à sa surface par une déformation très faible et répartit ces charges sur une zone étendue du terrain de fondation en fléchissant à la façon d'une poutre. La résistance de la chaussée dépend de l'épaisseur et de la résistance de la dalle de béton et des couches présentes entre celle-ci et le terrain de fondation. La chaussée doit permettre de répartir





les charges superficielles de manière que la pression sur le terrain de fondation n'excède pas la résistante de celui-ci. Une chaussée souple consiste en une série de couches de résistance croissante, depuis le terrain de fondation jusqu'à la couche de roulement. On rencontre couramment la série suivante : matériau sélectionné, couche de fondation inférieure, couche de fondation, couche de base et couche d'usure. Toutefois, les couches inférieures ne sont pas présentes dans toutes les chaussées. La couche d'usure des chaussées destinées aux avions lourds contient généralement un liant bitumineux. Une chaussée souple fléchit davantage sous l'influence d'une charge, ce qui a simplement pour effet de répartir la charge sur une plus large surface et par conséquent de réduire progressivement la pression sur les couches inférieures. Chaque couche, de la surface au terrain de fondation, doit avoir une résistance suffisante pour supporter la pression qui s'exerce à son niveau. L'épaisseur de la chaussée au-dessus de la couche de fondation doit donc être suffisante pour que la pression en surface soit réduite à une valeur acceptable au niveau du terrain de fondation. L'épaisseur de la structure qui se trouve au-dessus de chaque couche doit aussi être suffisante pour que la pression sur cette couche soit réduite à une valeur acceptable. En outre, la couche d'usure doit être suffisamment résistante pour subir sans dommages la pression des pneus des avions qu'elle doit recevoir.

#### **II.1.4 Charges dues aux avions.**

La masse de l'avion est transmise à la chaussée par l'intermédiaire du train d'atterrissage. Le nombre des roues, leur espacement, la pression et les dimensions des pneus déterminent la répartition de la charge de l'avion sur la chaussée. En général, la chaussée doit être assez résistante pour supporter les charges appliquées par les roues individuelles, non seulement à la surface et sur le terrain de fondation mais aussi aux niveaux intermédiaires. Lorsque les roues sont très rapprochées, comme dans le cas des atterrisseurs à roues jumelés ou à bogies, ou même des jambes adjacentes d'atterrisseurs complexes, les effets des charges appliquées par les roues adjacentes se superposent au niveau du terrain de fondation et aux niveaux intermédiaires. Dans ce cas, la pression réelle est égale à la pression combinée de deux ou plusieurs roues et elle doit être suffisamment atténuée par la structure de la chaussée. Etant donné que celle-ci répartit la charge sur une surface beaucoup plus réduite lorsque la résistance du terrain de fondation est élevée que lorsque cette résistance est faible, l'effet combiné des roues adjacentes est beaucoup moins important pour la chaussée dans le premier cas que dans le second. C'est la raison pour laquelle l'effet relatif de différents types d'avion n'est pas le même pour des chaussées dont la résistance calculée est équivalente. La portance des chaussées doit donc être indiquée en fonction de la catégorie de résistance du terrain de fondation. Pour une catégorie donnée de terrain de fondation, l'effet relatif de deux types d'avion sur les chaussées peut être indiqué sans ambiguïté et avec une bonne précision.





## **II.2 Eléments de la méthode ACN-PCN**

Numéro de classification de chaussée. Le numéro de classification de chaussée (PCN) est un indice égal à  $1/500$  de la masse qui, d'après les résultats de l'évaluation, peut être supportée par la chaussée lorsque cette charge est appliquée au moyen d'une roue unique dans des conditions normalisés (pneu gonflé à 1,25 MPa). Le PCN établi pour une chaussée signifie que celle-ci est capable de supporter un avion dont l'ACN (numéro de classification d'aéronef) est égal ou inférieur à ce PCN. L'ACN qui est utilisé aux fins de comparaison avec le PCN doit être l'ACN établi pour le type de chaussée et la catégorie de terrain de fondation correspondant à la chaussée étudiée ainsi que pour la masse et les caractéristiques de l'avion en cause.

### **Type de chaussée.**

Aux fins de publication de la portance, les chaussées sont classées en chaussées rigides et chaussées souples. Les chaussées rigides comportent une dalle en béton Portland ordinaire, renforcé ou précontraint, avec ou sans couche intermédiaire entre la dalle et le terrain de fondation. Les chaussées souples consistent en une série de couches de résistance croissante depuis le terrain de fondation jusqu'à la couche d'usure. Il est plus difficile de classer les chaussées composées formées d'une chaussée souple recouverte d'une dalle de béton Portland, les chaussées souples avec revêtement de béton bitumineux, ou celles qui comportent des couches stabilisées chimiquement (ciment) et en très bon état. Si la partie "rigide" constitue l'élément structural prédominant de la chaussée et si elle n'est pas gravement affaiblie par des fissures rapprochées, la chaussée doit être classée comme rigide. Dans les autres cas, elle doit être considérée comme une chaussée souple. Dans les cas douteux, la classification dans la catégorie des chaussées souples constitue généralement une hypothèse prudente. Les surfaces sans revêtement (terre compactée, gravier, latérite, corail, etc.) devraient être classées dans la catégorie des chaussées souples. Il en est de même pour les chaussées constituées de briques ou de blocs. Les dalles préfabriquées de grandes dimensions qui doivent être mises en place à l'aide de grues peuvent être classées comme rigides lorsqu'elles sont utilisées pour la construction de chaussées. Les chaussées recouvertes d'un tapis d'atterrissage ou d'une membrane devraient être classées parmi les chaussées souples.

### **Catégorie du terrain de fondation.**

Le problème de la publication de la portance se trouve compliqué par le fait que les atterrisseurs à roues multiples sont d'autant plus efficaces que la chaussée est construite sur un terrain de fondation plus solide. Pour simplifier la publication et permettre l'utilisation d'indices représentant les numéros de classification des chaussées et des aéronefs (PCN et ACN) la méthode ACN/PCN fait appel à quatre catégories de résistance du terrain de fondation. La résistance est qualifiée d'élevée, moyenne, faible et ultra-faible, chaque catégorie correspondant à une gamme déterminée de valeurs. Par conséquent, pour qu'un rapport d'évaluation (PCN) soit utile, il faut établir et indiquer la catégorie de





résistance du terrain de fondation sur lequel repose la chaussée. Normalement, la résistance du terrain de fondation aura été évaluée lors de la conception initiale de la chaussée ou à l'occasion d'une remise en état ou d'un renforcement. Si ce renseignement n'est pas disponible, la résistance du terrain de fondation doit être déterminée dans le cadre de l'évaluation de la chaussée. Dans toute la mesure du possible, cette évaluation devrait être fondée sur des essais.

Si cela se révèle impossible, une catégorie représentative de la résistance de la chaussée doit être choisie en se fondant sur les caractéristiques du sol, sa classification, l'expérience locale ou le jugement. Normalement, une seule catégorie de terrain de fondation peut s'appliquer à l'ensemble d'un aéroport. Toutefois, lorsque les chaussées sont réparties sur une grande surface et que les caractéristiques du sol diffèrent d'un emplacement à l'autre, il est possible que plusieurs catégories s'appliquent et il faut évidemment en tenir compte dans l'évaluation et la publication des résultats. L'évaluation doit porter sur le terrain de fondation, tel qu'il se présente in situ au-dessous de la chaussée. Normalement, l'humidité et la résistance d'un terrain de fondation situé sous une chaussée d'aéroport atteignent et conservent une valeur relativement constante en dépit des variations saisonnières. Toutefois, dans le cas de surfaces très fissurées, d'un revêtement poreux, d'une nappe phréatique proche de la surface ou d'un mauvais écoulement des eaux, la résistance du terrain de fondation peut être nettement réduite au cours des périodes humides. Les surfaces de gravier ou de terre compactée sont particulièrement sujettes aux changements d'humidité. Enfin, dans les zones soumises à un gel saisonnier, on peut s'attendre à une réduction de la résistance du terrain de fondation pendant les périodes de dégel lorsque les matériaux utilisés sont sensibles au gel.

#### **Catégorie de pression des pneus.**

En ce qui concerne la surface elle-même, la pression de contact des pneus est l'élément le plus critique de la charge et ne présente que peu de rapports avec les autres aspects de la résistance de la chaussée.

C'est la raison pour laquelle différentes catégories de pression des pneus sont utilisées pour indiquer la pression admissible. Sauf dans de rares cas (joints effrités ou défauts inhabituels de la surface), aucune limite n'est imposée à la pression des pneus sur les chaussées rigides. Toutefois, les chaussées qualifiées de rigides qui possèdent un revêtement souple ou bitumineux doivent être considérées comme des chaussées souples en ce qui concerne la publication de la pression admissible. Les chaussées souples qui sont placées dans la catégorie la plus élevée du point de vue de la pression des pneus doivent être de très bonne qualité et en excellent état, alors que la catégorie la plus basse correspond à celle d'une route soumise à une circulation occasionnelle. Les essais de mélanges bitumineux et d'échantillons obtenus par carottage en vue d'établir la qualité du revêtement bitumineux peuvent être très utiles pour déterminer la catégorie de pression des pneus, mais aucune relation spécifique n'a été établie entre le comportement lors des essais et la pression acceptable pour les pneus. En général, sauf dans le cas où des limites évidentes s'imposent, il suffit d'établir des





catégories de pression lorsqu'une chaussée donne des signes de faiblesse à la suite de l'utilisation de pneus à haute pression.

### **II.3 Méthode d'évaluation.**

Chaque fois que cela est possible, la résistance de la chaussée doit être publiée en se fondant sur une "évaluation technique". Normalement, la méthode d'une évaluation est une inversion de la méthode de calcul. Le calcul d'une chaussée consiste à prendre pour points de départ la charge appliquée par les avions et la résistance du terrain de fondation qui résulte de la préparation du sol et à calculer l'épaisseur et la qualité des matériaux nécessaires pour réaliser la structure de chaussée désirée.

**II.3.1 Chaussées pour aéronefs légers.** Les aéronefs légers sont ceux dont la masse est égale ou inférieure à 5 700 kg. Ces aéronefs sont moins exigeants en matière de chaussée que beaucoup de camions routiers. Il est évidemment possible, d'effectuer une évaluation technique des chaussées qui leur sont réservées, mais une évaluation fondée sur les aéronefs effectivement utilisés est suffisante. Il convient de noter qu'à certains aéroports, les véhicules de service, notamment les camions d'incendie, les camions citernes ou les chasse-neige peuvent être plus critiques que les aéronefs. étant donné que presque tous les aéronefs légers ont des atterrisseurs à roue unique, il n'y a pas lieu de publier la catégorie du terrain de fondation. Par contre, les pneus de certains hélicoptères et avions militaires d'entraînement étant gonflés à des pressions très élevées, il peut être nécessaire d'établir une pression maximale admissible pour les pneus lorsque la chaussée est de mauvaise qualité.

### **II.3 Estimation de l'ampleur et de la composition du trafic**

Charges diverses. Normalement, il faut considérer les diverses charges en fonction du nombre de fois où elles seront appliqués. Il existe une tendance très nette à évaluer la portance des chaussées en fonction d'une charge de référence et d'un niveau de répétition admissible et d'évaluer les diverses charges appliquées à la chaussée en fonction d'un nombre équivalent d'applications de la charge de référence. Pour cela, il faut d'abord établir une relation entre la charge et le nombre de répétitions entraînant une rupture. Ces relations sont établies de diverses façons en combinant la théorie, les méthodes de calcul, les modèles de comportement expérimentaux et les courbes de fatigue obtenues en laboratoire pour un élément structural principal de la chaussée

### **II.3.1 Techniques d'évaluation par la méthode des "avions utilisateurs"**

Une évaluation "technique" doit être effectuée chaque fois que cela est possible, mais les circonstances ou des contraintes financières peuvent rendre cette évaluation impossible. Etant donné qu'il est extrêmement important de publier des renseignements complets sur la portance et qu'une





évaluation fondée sur les avions qui utilisent la chaussée est relativement simple et facile à comprendre, cette méthode est présentée d'abord.

### **II.3.1.1 Avion le plus lourd utilisant la chaussée.**

On peut considérer qu'une chaussée qui supporte de façon satisfaisante un trafic donné peut supporter l'avion le plus lourd qui l'utilise régulièrement et tout autre avion qui n'est pas plus contraignant du point de vue de la résistance des chaussées. Par conséquent, pour évaluer une chaussée en se fondant sur les avions utilisateurs, il faut commencer par déterminer le type et la masse de ces avions, ainsi que le nombre de fois qu'ils utilisent la chaussée au cours d'une période déterminée. Il est particulièrement important de déterminer l'avion le plus lourd qui utilise régulièrement la chaussée. Le fait qu'une chaussée puisse supporté occasionnellement une charge particulièrement lourde ne signifie pas obligatoirement qu'elle peut supporter des charges équivalentes de façon régulière.

### **II.3.1.2 Avion de référence.**

L'étude du type et de la masse des avions indiquera les paramètres qui doivent être pris en compte pour caractériser l'avion de référence et les résultats de l'examen de l'état de la chaussée permettront de dire si la charge de l'avion de référence doit être inférieure à celle qui est appliqué ou si elle peut être un peu plus élevée. Étant donné que la répartition de la charge sur le terrain de fondation dépend dans une certaine mesure du type de chaussée et de la résistance du terrain de fondation, l'avion de référence et sa masse ne peuvent être choisis tant que les éléments de la méthode ACN-PCN dont la publication doit accompagner celle du PCN n'ont pas été établis (voir II.2 et II.3).

### **II.3.1.3 Détermination du type de chaussée, de la catégorie de résistance du terrain de fondation et de la catégorie de pression des pneus.**

Il faut d'abord déterminer si l'on a affaire à une chaussée rigide ou à une chaussée souple. Si l'élément structural principal de la chaussée est une dalle de béton Portland, la chaussée doit être considéré comme rigide, même si elle possède un revêtement bitumineux (II.2). En l'absence d'une telle dalle, on considèrera qu'il s'agit d'une chaussée souple.

La résistance du terrain de fondation doit être classée dans l'une des catégories suivantes : élevé, moyenne, faible ou ultra-faible. Si l'on possède des données sur le CBR ou les essais de plaque portante, celles-ci peuvent être utilisées directement pour choisir la catégorie de terrain de fondation. Toutefois, ces données doivent représenter l'état du terrain de fondation in-situ. On peut également utiliser des données analogues recueillies pour des structures avoisinantes établies sur un sol de





même type et de topographie analogue. Presque toutes les autres formes de données sur la résistance du sol peuvent être utilisées pour calculer un CBR équivalent ou le module de réaction "k" du terrain de fondation qui détermine les catégories de ce dernier. Il est parfois possible d'obtenir des renseignements sur la résistance du terrain de fondation auprès des organismes locaux de travaux publics ou de certains organismes agricoles. La résistance du terrain de fondation peut aussi être déterminée directement, quoique de façon assez approximative, à partir de la classification\* du matériau qui le compose en s'aidant des nombreux tableaux d'équivalences qui ont été publiés (voir Figure .1)



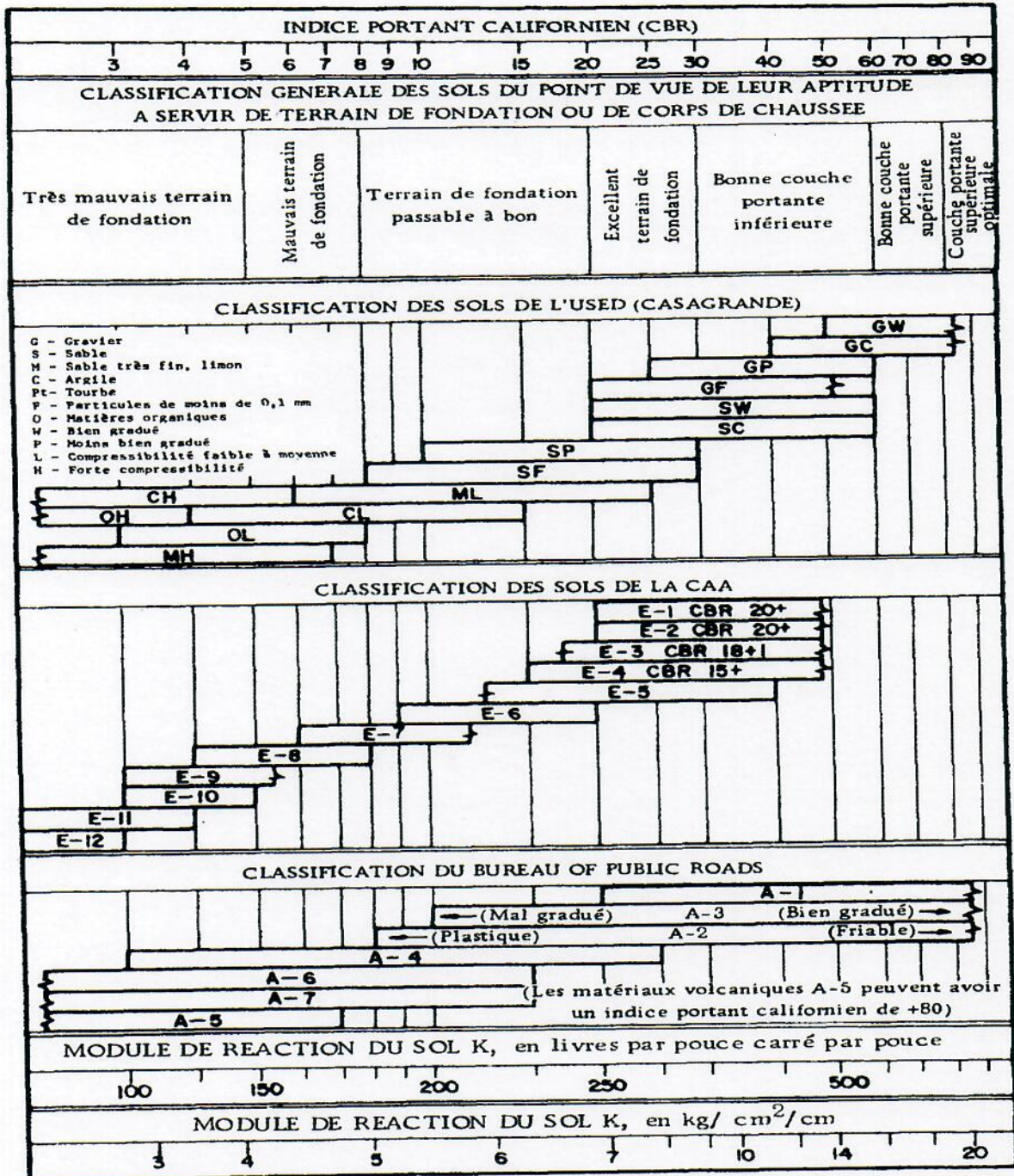


Tableau extrait de "Design of Concrete Airport Pavement"  
(Calcul de chaussée d'aéroport en béton) Portland Cement Association.  
N.B. Tous ces rapports sont très approximatifs. Les valeurs réelles de CBR, K, etc. ne peuvent être établies que par des essais.

**Figure 1.**  
**Rapports entre la classification des sols, les indices portants californiens et les valeurs de k**



<p>République du Congo Agence Nationale de l'Aviation Civile</p> 	<p><b>GUIDE SUR L'UTILISATION D'UNE CHAUSSEE PAR UN AERONEF DONT L'ACN EST PLUS ELEVEE QUE LE PCN PUBLIE</b></p>	<p>Page: 17 de 20 Révision : 00 Date: 20/03/2019</p>
--	--	--

**Figure 1. Rapports entre la classification des sols, les indices portants californiens et les valeurs de k**

### III Méthode ACN-PCN Exploitation en surcharge

Il peut y avoir surcharge d'une chaussée lorsque la charge appliquée est trop forte, lorsque la fréquence d'utilisation augmente sensiblement, ou lorsque ces deux éventualités se présentent en même temps. Des charges supérieures à la charge définie (par le calcul ou l'évaluation) écourtent la durée de service prévue, alors que des charges plus faibles la prolongent. Sauf en cas de surcharge excessive, la résistance d'une chaussée n'est pas limitée par l'application d'une charge particulière au-delà de laquelle elle cède subitement ou de façon catastrophique. Le comportement d'une chaussée est tel que celle-ci peut supporter un certain nombre d'applications répétées d'une charge définissable pendant sa durée de service théorique. Par conséquent, on peut tolérer l'application occasionnelle d'une faible surcharge, si nécessaire, moyennant seulement une réduction limitée de la durée de service prévue de la chaussée, et une accélération relativement faible du processus de détérioration de la chaussée. Pour les cas où l'importance de la charge et/ou la fréquence d'utilisation ne justifient pas une analyse détaillée, les critères ci-après sont proposés :

- a) pour les chaussées souples, des mouvements occasionnels d'aéronefs dont l'ACN ne dépasse pas de plus de 10 % le PCN communiqué ne devraient pas avoir un effet néfaste sur la chaussée ;
- b) pour les chaussées rigides ou composites, pour lesquelles une couche rigide constitue un des principaux éléments de la structure, les mouvements occasionnels d'aéronefs dont l'ACN ne dépasse pas de plus de 5 % le PCN communiqué ne devraient pas avoir un effet néfaste sur la chaussée ;
- c) si la structure de la chaussée est inconnue, la limite de 5 % devrait s'appliquer ;
- d) le nombre annuel de mouvements en surcharge ne devrait pas dépasser environ 5 % du total annuel des mouvements.

Ces mouvements en surcharge ne devraient pas normalement être autorisés sur des chaussées qui présentent des signes de faiblesse ou de rupture. De plus, toute surcharge devrait être évitée lorsque la résistance de la chaussée et de son terrain de fondation peut être affaiblie par l'eau. En cas d'exploitation en surcharge, l'autorité appropriée devrait vérifier périodiquement l'état des chaussées ainsi que les critères d'exploitation en surcharge étant donné que la répétition excessive des surcharges peut abrégé fortement la durée de service de la chaussée ou exiger des travaux de réfection de grande envergure.

#### III.1 Numéros ACN de plusieurs types d'avions

Plusieurs types d'avions actuellement en service ont été évalués sur des chaussées rigides et des chaussées souples sur la base des quatre catégories de résistance du terrain de fondation et les résultats sont présentés dans le tableau suivant.





			ACN chaussées souples (F)				ACN chaussées rigides (R)			
			classes				classes			
			A	B	C	D	A	B	C	D
<b>AIRBUS</b>										
A 300	B2	142,9 t	37	41	50	65	37	44	53	60
		87,8 t	20	22	25	33	20	23	27	31
A 300	B4/C4/600	165,9 t	45	51	63	80	46	55	65	74
		91,0 t	21	23	26	35	21	24	28	33
A 300	600 R	171,4 t	48	55	67	84	50	59	70	79
		92,7 t	22	24	27	36	22	25	30	34
A 300	600 ST BELUGA	156,5 t	42	47	57	73	41	50	59	67
		86,5 t	20	21	24	32	19	22	26	30

			ACN chaussées souples (F)				ACN chaussées rigides (R)			
			classes				classes			
			A	B	C	D	A	B	C	D
<b>AIRBUS</b>										
A 310	200	142,9 t	37	41	50	65	37	45	53	60
		81,1 t	18	20	22	29	18	21	24	28
A 310	300	164,9 t	45	51	62	80	46	55	65	74
		85,0 t	20	21	24	32	19	22	26	30
A 320	200 BOGGIE	73,9 t	18	20	24	33	19	23	27	31
		41,3 t	9	9	11	14	9	10	12	14
A 330	200	233,9 t	58	63	72	98	53	62	73	86
		116,8 t	25	26	29	35	27	27	30	34
A 330	300	233,9 t	59	63	74	100	55	63	75	87
		119,8 t	27	28	30	37	28	28	31	36
A 340	200 AILE	275,9 t	57	62	72	97	53	61	73	85
		125,2 t	22	23	25	30	25	25	26	30
A 340	300 AILE	277,4 t	57	62	72	98	53	62	73	85
		125,2 t	22	23	25	30	25	25	26	30
A 340	500 AILE	381,2 t	57	62	72	98	53	62	73	85
		170,4 t	23	23	25	31	25	25	26	30
A 340	500 FUSELAGE	381,2 t	66	71	83	111	63	73	86	99
		170,4 t	25	26	28	34	28	28	30	34
A 340	600 AILE	381,2 t	62	67	79	102	61	70	82	94
		176,4 t	23	24	26	33	26	26	29	32
A 340	600 FUSELAGE	381,2 t	66	71	83	112	63	73	86	100
		176,4 t	26	27	29	36	28	28	31	36
A 380	800 AILE	562,0 t	59	64	76	104	57	67	79	91
		270,3 t	24	25	27	34	24	26	29	33
A 380	800 FUSELAGE	562,0 t	57	63	76	107	55	69	90	111
		270,3 t	22	23	26	34	25	26	29	36





			ACN chaussées souples (F)				ACN chaussées rigides (R)			
			classes				classes			
			A	B	C	D	A	B	C	D
<b>BOEING</b>										
B 707	320C	152,4 t	41	46	55	71	41	48	57	66
		70,3 t	16	16	18	24	15	17	20	23
B 720	B	106,6 t	27	29	36	47	25	30	37	42
		52,2 t	11	11	13	17	10	11	14	16
B 747	SP	318,8 t	38	41	49	67	38	44	53	61
		147,9 t	15	16	17	21	15	16	19	22
B 747	100	341,5 t	43	47	57	76	42	49	59	68
		173,0 t	19	19	22	28	18	20	23	27
B 747	200B	379,2 t	48	53	65	86	47	55	66	76
		170,6 t	18	19	21	27	18	19	22	26
B 747	300	379,2 t	48	53	65	86	47	55	66	76
		174,9 t	19	19	22	28	18	20	23	27
B 747	400	398,3 t	53	59	73	94	53	62	74	85
		179,2 t	20	21	23	30	19	21	25	29
B 747	400ER	414,1 t	57	63	78	100	59	69	81	92
		164,4 t	18	19	21	26	19	20	23	27
B 757	200	116,1 t	30	33	40	53	31	36	43	49
		60,3 t	13	14	16	21	13	15	18	20
B 757	300	124,1 t	33	37	46	59	36	42	49	56
		64,4 t	15	16	18	23	15	17	20	23
B 767	200	163,8 t	40	44	52	71	39	46	55	63
		82,1 t	17	18	20	25	17	18	21	25
B 767	200 ER	179,6 t	45	50	60	80	44	51	62	71
		82,6 t	17	18	20	25	17	18	21	25
B 767	300	163,8 t	42	46	55	75	40	47	57	66
		86,2 t	19	20	22	29	18	20	24	28
B 767	300 ER	187,3 t	49	54	66	87	48	57	68	78
		89,8 t	20	21	23	30	19	21	25	29
B 767	400 ER	204,6 t	57	63	78	100	58	68	80	91
		103,9 t	24	26	29	39	24	27	32	37
B 777	200	248,1 t	39	44	53	75	38	47	61	77
		136,1 t	18	20	22	29	21	21	25	31
B 777	200 ER	298,5 t	49	55	68	95	50	63	82	101
		136,1 t	18	19	22	28	21	21	25	31
B 777	200 LR	348,4 t	62	69	87	117	64	82	105	127
		145,2 t	20	21	24	31	23	23	27	34
B 777	300	300,3 t	53	59	72	100	54	68	88	107
		160,6 t	23	25	29	39	26	27	33	42
B 777	300 ER	352,4 t	64	71	89	120	66	85	108	131
		167,8 t	24	25	29	40	27	28	34	43
B 787	8	220,4 t	57	63	77	101	57	67	79	91
		114,5 t	25	27	30	39	26	28	32	38





			ACN chaussées souples (F)				ACN chaussées rigides (R)			
			classes				classes			
			A	B	C	D	A	B	C	D
<b>MC DONNELL DOUGLAS</b>										
DC-8	73	162,4 t	49	55	66	82	51	60	70	78
		75,4 t	18	20	22	29	18	21	25	28
DC-8	73F	162,4 t	49	55	66	82	51	60	70	78
		67,7 t	16	17	19	25	16	18	21	24
DC-10	10	207,8 t	51	56	66	91	48	56	67	78
		108,9 t	24	25	27	34	23	25	28	33
DC-10	10CF	207,8 t	51	56	66	91	48	56	67	78
		110,6 t	24	25	28	35	24	25	29	34
DC-10	30 AILE	264,4 t	52	57	68	94	48	56	68	79
		120,7 t	20	21	23	29	20	21	24	27
DC-10	30CF AILE	264,4 t	52	57	68	94	48	56	68	79
		121,9 t	21	22	24	30	20	21	24	28
DC-10	40 AILE	264,4 t	52	57	68	94	48	56	68	79
		122,6 t	21	22	24	30	20	22	25	29
DC-10	40CF AILE	264,4 t	52	57	68	94	48	56	68	79
		123,7 t	21	22	24	30	21	22	25	29
MD-10	10F	207,8 t	50	55	66	91	43	52	64	75
		98,0 t	21	21	24	30	19	20	23	27
MD-10	30F AILE	264,4 t	54	59	70	96	48	57	69	81
		107,3 t	18	19	21	25	18	19	21	24
MD-11	AILE	287,1 t	62	68	81	110	59	69	82	96
		132,0 t	24	25	27	35	24	25	29	33