

PROJET



MANUEL D'IDENTIFICATION DES DÉGRADATIONS DES CHAUSSEES FLEXIBLES



PROJET

MANUEL D'IDENTIFICATION DES DÉGRADATIONS DES CHAUSSEES FLEXIBLES

PROJET

Catalogage avant publication de la Bibliothèque nationale du Canada

Vedette principale au titre :

Manuel d'identification des dégradations des chaussées flexibles

Adaptation partielle de: Distress identification manual for the long-term pavement performance program; et de Quantifying cracks in asphalt pavement surface.

ISBN 2-551-21654-0

1. Chaussées souples – Évaluation. 2. Chaussées – Dégradations – Évaluation.
3. Chaussées – Fissuration – Évaluation. 4. Chaussées souples – Entretien et réparations. I. Québec (Province). Ministère des transports.

TE270.M36 2002

625.8'5'0288

C2002-941901-8



PROJET

MANUEL D'IDENTIFICATION DES DÉGRADATIONS DES CHAUSSEES FLEXIBLES

PROJET

Le présent manuel a été produit par un groupe de travail composé de personnes du ministère des Transports du Québec (MTQ), de l'Association québécoise du transport et des routes (AQTR), du Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU), de l'Association des ingénieurs municipaux du Québec (AIMQ) et de quatre firmes de consultants de la province de Québec (GIE Technologies, CRCAC, LVM-Fondatec, SETRA). Les photographies ont été fournies par le MTQ et le CERIU.

Réalisation :

Service de la qualité et des normes

Édition et révision linguistique :

Direction des communications

Conception graphique et mise en page :

Richard Murray
Mireille Savard

Responsables de la rédaction :

Michel Brodeur, ing., Ville de Saint-Hyacinthe
Jean Carrier, ing. M. Ing., CRCAC
Jean-Marie Durand, ing, MTQ
Éric Fauteux, ing., CERIU

Avec la collaboration de :

France Bernard, ing. M.Sc.A., Ville de Verdun
Martin Boucher, ing., MTQ
Mathieu Grondin, ing., MTQ
Stéphane Lavoie, ing., LVM-Fondatec
Pierre-Paul Légaré, ing., Ville de Montréal
Nicolas Martel, ing., SETRA inc.

Organismes participants :



© Gouvernement du Québec

Dépot légal - 2002
Bibliothèque nationale du Québec
Bibliothèque nationale du Canada

ISBN 2-551-21654-0

PROJET

INTRODUCTION

4

1. DÉFINITIONS

5

1.1 Éléments des fiches descriptives

5

- Description 5
- Causes probables 5
- Niveau de sévérité 5
- Mesure de l'étendue 5

1.2 Bandes d'auscultation par voie pour les relevés de fissuration

6

2. Dégradations

8

2.1 Fissuration

8

- Fissures transversales 8
- Fissures en piste de roues 10
- Fissures longitudinales (hors piste de roues) 12
- Fissures de gel 14
- Fissures en carrelage 16
- Fissures en rive 18

2.2 Déformations de la surface

20

- Ornière à faible rayon 20
- Ornière à grand rayon 22
- Affaissement 24
- Soulèvement différentiel 26
- Désordre du profil 28

2.3 Défauts de l'enrobé et perte du revêtement

30

- Désenrobage et arrachement 30
- Ressuage 32
- Pelade 34
- Nid-de-poule 36

Table des matières

PROJET

2.4 Dégradations et défauts en milieu urbain	38
· Fissuration autour des regards et des puisards	38
· Coupe et tranchée	40
· Dénivellation des regards et des puisards	42
3. PROCÉDURES DE MESURAGE	44
· Fissuration	44
· Orniérage	45
· Affaissement	45
· Soulèvements différentiels	46
· Dénivellations des regards et des puisards	46
· Coupes et tranchées	47
· Désenrobage et arrachement	47
· Ressuage	47
· Pelade	47
· Nids-de-poule	47
4. CARACTÉRISTIQUES DES CHAUSSÉES	48
· Uni été/hiver	48
· Trafic	48
· Âge du revêtement	48
· Épaisseur du revêtement	48
· Déflexion	48
· Adhérence	48
· Bruit	48
· Vibration	48
Annexe 1 Profil transversal de la chaussée	49
Annexe 2 Tableau synoptique des dégradations	50
Annexe 3 Équivalence des termes	51

PROJET

Liste des figures

Figure 1-1	
Détails des bandes d'auscultation pour la fissuration	7
Figure 3-1	
Fissure franche	44
Figure 3-2	
Fissure érodée	44
Figure 3-3	
Fissures multiples	45
Figure 3-4	
Règle de 1,8 m	45
Figure 3-5	
Règle de 3 m	45
Figure 3-6	
Soulèvements différentiels	46
Figure 3-7	
Dénivellations des regards et des puisards	46

Introduction

PROJET

L'évaluation des chaussées repose sur une série de mesures et d'observations visuelles qui permettent d'établir la condition de la structure, de diagnostiquer les causes des dégradations apparentes et de cibler les solutions de réhabilitation les plus appropriées. Lorsqu'il s'agit de mesures telles que les caractéristiques géométriques ou physiques de la chaussée, il est plus facile de fixer des critères qui servent de base à l'évaluation et à la réhabilitation. Lorsqu'il s'agit d'observations visant à caractériser des dégradations de surface et l'état de la chaussée, l'établissement de tels critères devient plus difficile.

Afin de réduire cette difficulté, il est nécessaire de formaliser la caractérisation des défauts de surface des chaussées et d'en faire la synthèse dans un guide accessible au personnel concerné par cette activité : ce guide, basé notamment sur une série de photos et de croquis, permet de catégoriser les dégradations de surface sur des chaussées souples et d'obtenir une façon d'en mesurer l'étendue et la sévérité de manière objective, cohérente et harmonisée aux procédures actuelles les plus courantes en Amérique du Nord.

Le tout vise à améliorer les communications et à faciliter les comparaisons en uniformisant les dénominations et les types de mesures des dégradations. Chacune des dégradations est décrite de façon générale et fait l'objet d'une fiche présentant la liste des causes les plus probables de la dégradation, la description des trois niveaux de sévérité (faible, moyen et majeur) et une proposition d'unités de mesure pour les relevés en mode réseau et en mode projet.

Afin que le guide soit aussi complet que possible, les dégradations en milieu rural et urbain ont été partagées en deux blocs. Le premier bloc comprend les dégradations similaires en milieu rural et urbain et fait état des nuances particulières au milieu urbain. Le deuxième bloc, plus restreint, est composé de dégradations propres au milieu urbain.

Ce document est en partie une adaptation du manuel produit par le Strategic Highway Research Program (SHRP) intitulé *Distress Identification Manual for the Long-Term Pavement Performance Program* et de la nouvelle norme provisoire pour la fissuration de l'AASHTO, *Quantifying Cracks in Asphalt Pavement Surface*, numéro PP44-01.

Ce document vise à uniformiser à l'échelle du Québec la terminologie utilisée pour évaluer les dégradations des chaussées flexibles. Il revient cependant aux gestionnaires des réseaux routiers de déterminer les éléments de ce manuel à inclure dans le relevé des chaussées placées sous leur responsabilité en fonction de leurs besoins, du budget disponible et des particularités inhérentes aux chaussées composant leur réseau routier.

1. Définitions

1.1 Éléments des fiches descriptives

PROJET

Chaque dégradation fait l'objet d'une fiche descriptive qui comprend les éléments qui suivent, en plus d'une photo par niveau de sévérité.

Description :

Caractérisation succincte de la dégradation.

Causes probables :

Sans constituer une liste exhaustive, les causes indiquées sont les plus plausibles et les plus fréquentes que l'on peut associer à la dégradation.

Niveau de sévérité :

De façon générale, pour chaque dégradation, les trois niveaux de sévérité incluent les notions suivantes :

Faible :

Ce niveau correspond au stade initial de la dégradation : les premiers indices apparaissent parfois de façon intermittente sur un segment de route et l'évaluateur doit être attentif pour y déceler les symptômes de détérioration. Ce niveau est souvent difficile à percevoir pour un observateur se déplaçant en véhicule à une vitesse de l'ordre de 50 km/h. À la vitesse maximale permise, le confort au roulement n'est pas altéré ou l'est très peu.

Moyen :

Ce niveau désigne une dégradation continue et facilement perceptible pour un observateur se déplaçant à une vitesse de l'ordre de 50 km/h. À la vitesse maximale permise, le confort au roulement est sensiblement diminué par la plupart des dégradations.

Majeur :

Ce niveau indique que la dégradation est accentuée et évidente, même pour un observateur se déplaçant à la vitesse maximale permise. Le confort au roulement est généralement diminué et, dans certains cas, la sécurité à la vitesse maximale permise peut être compromise. Une intervention de réfection ou de correction devrait être envisagée dans les meilleurs délais possibles lorsque ce niveau est atteint.

Mesure de l'étendue :

Les unités de mesure mentionnées dans ce manuel reflètent les pratiques du ministère des Transports du Québec. On doit y voir une proposition sur la façon de faire les mesures plutôt qu'une obligation de s'y conformer absolument. Par exemple, la longueur de segmentation constante de 100 m est pratique courante et intéressante pour le ministère des Transports; cependant, la longueur de ces segments peut être différente et même variable pour répondre aux besoins d'une ville.

1. Définitions

1.1 Éléments des fiches descriptives

PROJET

Mode réseau :

relevé de l'ensemble des dégradations de surface permettant de délimiter les secteurs dont l'état est homogène afin de dresser un bilan et de définir les orientations stratégiques touchant les interventions futures.

Mode projet :

relevé détaillé des dégradations de surface d'un segment de chaussée permettant de poser un diagnostic final et d'orienter le choix de l'intervention.

Bandes d'auscultation par voie pour les relevés de fissuration :

La norme PP44-01 de l'AASHTO, *Quantifying Cracks in Asphalt Pavement Surface*, vise à simplifier la classification des fissures et ainsi à assurer des résultats plus cohérents de mesures dans le temps et plus fiables pour les besoins de gestion des chaussées. La base de cette norme a été retenue pour une partie du bloc portant sur la fissuration.

Le concept consiste à diviser chaque voie auscultée en 5 bandes, soit 2 bandes pour les pistes de roues et 3 bandes hors pistes de roues. En tenant compte de la direction du trafic, la bande numéro 1 est du côté gauche et la bande numéro 5 est du côté droit de la voie auscultée.

Sur cette base, un taux de fissuration pour chaque bande peut être établi à partir des fissures détectées en longueur et en largeur. Les fissures en piste de roues sont principalement associées aux sollicitations du trafic et aux dégradations par fatigue alors que les fissures dans les autres bandes sont attribuables à des causes plus variées, comme le gel et le vieillissement, ou à des défauts de construction.

On doit cependant noter que souvent en milieu urbain ou dans le cas de géométries particulières présentant des voies larges, le principe des bandes d'auscultation par voie pour la fissuration peut s'avérer difficile d'application et même inapproprié.

1. Définitions

1.2 Bandes d'auscultation par voie pour les relevés de fissuration

PROJET



Figure 1-1
Détails des bandes d'auscultation pour la fissuration

2. Dégradations

2.1 F i s s u r a t i o n

PROJET

Fissures transversales

Faible



Moyen



Majeur



PROJET

Fissures transversales

Description

Rupture du revêtement relativement perpendiculaire à la direction de la route, généralement sur toute la largeur de la chaussée.

Causes probables

- Retrait thermique.
- Vieillissement et fragilisation du bitume.
- Remontée de fissures après des travaux de resurfaçage.
- Joint de construction mal exécuté (arrêt et reprise des travaux de pose d'enrobé).
- Diminution de la section du revêtement (ex. : vis-à-vis des regards ou des puits).

Niveau de sévérité

Faible : Fissures simples et intermittentes dont les ouvertures sont inférieures à 5 mm. Les bords sont en général francs et bien définis. Les fissures avec scellement en place en bonne condition sont incluses dans ce niveau de sévérité ou elles peuvent aussi être comptabilisées à part selon l'usage qui sera fait de l'information.

Moyen : Fissures simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de 5 à 20 mm. Les bords sont parfois érodés et un peu affaissés. Sans être inconfortable, la fissure est perceptible par l'utilisateur.

Majeur : Fissures simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de plus de 20 mm. Les bords sont souvent érodés et il y a affaissement ou soulèvement au gel au voisinage de la fissure. Le confort au roulement est diminué par les déformations de surface.

Mesure de l'étendue

Réseau ou projet : Nombre total de fissures, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.1 F i s s u r a t i o n

PROJET

Fissures en piste de roues

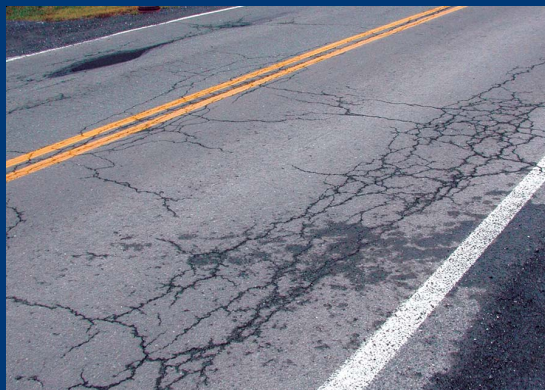
Faible



Moyen



Majeur



PROJET

Fissures en piste de roues

Description

Rupture du revêtement parallèle à la direction de la route et située dans les pistes de roues, soit dans les bandes numéros 2 et 4 (voir figure 1-1).

Causes probables

- Fatigue du revêtement (trafic lourd).
- Capacité structurale insuffisante de la chaussée.
- Mauvais drainage des couches granulaires de la chaussée (ex. : pendant le dégel).

Niveau de sévérité

Faible : Fissures simples et intermittentes dont les ouvertures sont inférieures à 5 mm. Les bords sont en général francs et bien définis. Les fissures avec scellement en place en bonne condition sont incluses dans ce niveau de sévérité ou elles peuvent aussi être comptabilisées à part selon l'usage qui sera fait de l'information.

Moyen : Fissures simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de 5 à 20 mm. Les bords sont parfois érodés et un peu affaissés. Sans être inconfortable, la fissure est perceptible par l'utilisateur.

Majeur : Fissures simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de plus de 20 mm. Les bords sont souvent érodés et il y a affaissement ou soulèvement au gel au voisinage de la fissure. On note la présence de fissures en carrelage. Le confort au roulement est diminué par les déformations de surface.

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de bande touchée par la dégradation, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Longueur totale de fissures, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.1 F i s s u r a t i o n

PROJET

Fissures longitudinales (hors piste de roues)

Faible



Moyen



Majeur



PROJET

Fissures longitudinales (hors piste de roues)

Description

Rupture du revêtement relativement parallèle à la direction de la route, excluant les fissures de gel, en dehors des pistes de roues, soit dans les bandes numéros 1, 3 et 5 (voir figure 1-1).

Causes probables

- Joint de construction mal exécuté le long de la travée adjacente.
- Ségrégation de l'enrobé à la pose (ex. : centre de l'épandeur).
- Vieillissement du revêtement.

Niveau de sévérité

Faible : Fissures simples et intermittentes dont les ouvertures sont inférieures à 5 mm. Les bords sont en général francs et bien définis. Les fissures avec scellement en place en bonne condition sont incluses dans ce niveau de sévérité ou elles peuvent aussi être comptabilisées à part selon l'usage qui sera fait de l'information.

Moyen : Fissures simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de 5 à 20 mm. Les bords sont parfois érodés et un peu affaissés.

Majeur : Fissures simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de plus de 20 mm. Les bords sont souvent érodés et il y a affaissement ou soulèvement au gel au voisinage de la fissure.

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de bande touchée par la dégradation, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Longueur de fissures, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.1 F i s s u r a t i o n

PROJET

Fissures de gel

Faible



Moyen



Majeur



PROJET

Fissures de gel

Description

Rupture du revêtement générant une fissure active sous l'effet du gel, soit rectiligne et localisée au centre de la voie ou de la chaussée, soit d'apparence lézardée sans localisation précise sur la chaussée.

Causes probables

- Infrastructure gélive et soulèvements différentiels.
- Comportement gélif différentiel (ex. : transition aux coupes de roc).
- Remblai instable.
- Drainage inadéquat.

Niveau de sévérité

Faible : Fissures simples et intermittentes dont les ouvertures sont inférieures à 10mm. Les bords sont en général francs et bien définis. Les fissures avec scellement en place en bonne condition sont incluses dans ce niveau de sévérité ou elles peuvent aussi être comptabilisées à part selon l'usage qui sera fait de l'information.

Moyen : Fissures simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de 10 à 25 mm. Les bords sont parfois érodés et un peu affaissés. Sans être inconfortable, la fissure est perceptible par l'utilisateur.

Majeur : Fissures généralement simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de plus de 25 mm. Les bords sont souvent érodés et il y a affaissement ou soulèvement au gel au voisinage de la fissure. Le confort au roulement est diminué par les déformations de surface.

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de voie touchée par la dégradation, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Longueur de fissures, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.1 F i s s u r a t i o n

PROJET

Fissures en carrelage

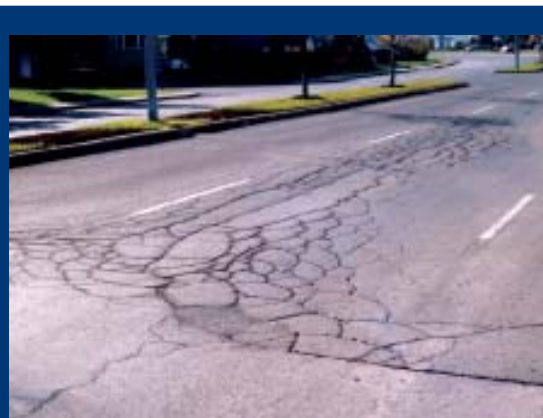
Faible



Moyen



Majeur



PROJET

Fissures en carrelage

Description

Rupture du revêtement sur des surfaces plus ou moins étendues, formant un patron de fissuration à petites mailles polygonales dont la dimension moyenne est de l'ordre de 300 mm ou moins.

Causes probables

- Fatigue (ex. : épaisseur de revêtement insuffisante).
- Vieillesse de la chaussée (oxydation et fragilisation du bitume dans l'enrobé).
- Capacité portante insuffisante.

Niveau de sévérité

Faible : Maillage composé de fissures simples aux bords francs.

Moyen : Maillage composé de fissures simples aux bords faiblement détériorés.

Majeur : Maillage composé de fissures simples aux bords détériorés.

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de voie touchée par la dégradation, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Surface touchée, en mètres carrés, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.1 F i s s u r a t i o n

PROJET

Fissures en rive

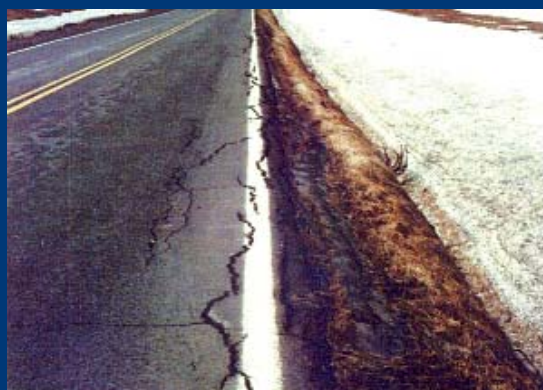
Faible



Moyen



Majeur



2. Dégradations

2.1 F i s s u r a t i o n

PROJET

Fissures en rive

Description

Rupture en ligne droite ou en arc de cercle, le long de l'accotement ou de la bordure, ou décollement du revêtement le long de la bordure.

Causes probables

- Manque de support latéral (ex. : accotement étroit et pente de talus abrupte).
- Discontinuité dans la structure (ex. : élargissement).
- Apport latéral d'eau de ruissellement dans la structure de la chaussée (milieu urbain).
- Assèchement du sol support (milieu urbain).

Niveau de sévérité

Faible : Fissures simples et intermittentes dont les ouvertures sont inférieures à 5 mm. Les bords sont en général francs et bien définis. Les fissures avec scellement en place en bonne condition sont incluses dans ce niveau de sévérité ou elles peuvent aussi être comptabilisées à part selon l'usage qui sera fait de l'information.

Moyen : Fissures simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de 5 à 20 mm. Les bords sont parfois érodés et un peu affaissés.

Majeur : Fissures simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de plus de 20 mm. Les bords sont souvent érodés et il y a affaissement ou soulèvement au gel au voisinage de la fissure.

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de voie touchée par la dégradation, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Longueur de fissures, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.2 Déformation de la surface

PROJET

Ornière à faible rayon

Faible



Moyen



Majeur



2. Dégradations

2.2 Déformations de la surface

PROJET

Ornière à faible rayon

Description

Dépression longitudinale simple, double et parfois triple, de l'ordre de 250 mm de largeur, située dans les pistes de roues (bandes 2 et 4). Le profil transversal de ces dépressions est souvent similaire à des traces de pneus simples ou jumelés.

Causes probables

- Enrobé à stabilité réduite par temps chaud (ex. : bitume trop mou ou surdosage).
- Enrobé trop faible pour bien résister au trafic lourd (ex. : fluage).
- Compactage insuffisant de l'enrobé lors de la mise en place (postcompactage).
- Usure de l'enrobé en surface (abrasion).

Niveau de sévérité

Faible : Profondeur de l'ornière inférieure à 10 mm.

Moyen : Profondeur de l'ornière de 10 à 20 mm.

Majeur : Profondeur de l'ornière supérieure à 20 mm.

Mesure de l'étendue

Réseau et projet : Profondeur moyenne des ornières des 2 pistes de roues, en millimètres, par secteurs successifs de 100 m.

2. Dégradations

2.2 Déformation de la surface

PROJET

Ornière à grand rayon

Faible



Moyen



Majeur



PROJET

Ornière à grand rayon

Description

Dépression longitudinale simple située dans les pistes de roues (bandes 2 et 4). La forme transversale de la dépression correspond à celle d'une courbe parabolique très évasée.

Causes probables

- Vieillissement (accumulation des déformations permanentes).
- Compactage insuffisant dans les couches de granulaire à la construction.
- Capacité structurale insuffisante de la chaussée.
- Mauvais drainage des matériaux granulaires de la chaussée (ex. : période de dégel).
- Usure (milieu urbain ou secteur avec circulation peu canalisée).

Niveau de sévérité

Faible : Profondeur de l'ornière inférieure à 10 mm.

Moyen : Profondeur de l'ornière de 10 à 20 mm.

Majeur : Profondeur de l'ornière supérieure à 20 mm.

Mesure de l'étendue

Réseau et projet : Profondeur moyenne des ornières des 2 pistes de roues, en millimètres, par secteurs successifs de 100 m.

2. Dégradations

2.2 Déformation de la surface

PROJET

Affaissement

Faible



Moyen



Majeur



2. Dégradations

2.2 Déformations de la surface

PROJET

Affaissement

Description

Distorsion du profil en bordure de la chaussée ou au voisinage de conduites souterraines.

Causes probables

- Manque de support latéral et instabilité du remblai.
- Présence de matériaux inadéquats ou mal compactés.
- Zone de déblai argileux ou secteurs marécageux.
- Affouillement ou assèchement du sol support (milieu urbain).
- Mauvais état des réseaux souterrains (milieu urbain).

Niveau de sévérité

Faible : Dénivellation dont la profondeur est inférieure à 20 mm sous la règle de 3 m. À la vitesse maximale permise, la sécurité n'est pas compromise et l'effet sur le confort au roulement est négligeable.

Moyen : Dénivellation dont la profondeur se situe entre 20 et 40 mm sous la règle de 3 m. À la vitesse maximale permise, la sécurité est peu compromise et le confort au roulement est modérément diminué.

Majeur : Dénivellation dont la profondeur est supérieure à 40 mm sous la règle de 3 m. À la vitesse maximale permise, la sécurité est compromise et le conducteur doit ralentir. Le confort au roulement est fortement diminué.

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de route touchée par la dégradation, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Nombre d'affaissements ou superficie touchée, en mètres carrés, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.2 Déformation de la surface

PROJET

Soulèvement différentiel

Faible



Moyen



Majeur



2. Dégradations

2.2 Déformations de la surface

PROJET

Soulèvement différentiel

Description

Gonflement localisé de la chaussée en période de gel, aussi bien parallèle que perpendiculaire à l'axe de la chaussée.

Causes probables

- Infrastructure gélive, phénomène hivernal récurrent.
- Matériaux sensibles à l'humidité, phénomène permanent.
- Nappe phréatique élevée et présence d'eau aux abords de la chaussée.
- Hétérogénéité des matériaux ou transition inadéquate dans la chaussée.
- Conduites souterraines à faible profondeur (milieu urbain).

Niveau de sévérité

Faible : Dénivellation progressive dont la hauteur est inférieure à 50 mm. À la vitesse maximale permise, la sécurité n'est pas compromise et l'effet sur le confort au roulement est négligeable.

Moyen : Dénivellation progressive dont la hauteur se situe entre 50 et 100 mm. À la vitesse maximale permise, la sécurité est peu compromise et le confort au roulement est modérément diminué.

Majeur : Dénivellation progressive dont la hauteur est supérieure à 100 mm ou dénivellation brusque quelle que soit sa hauteur. À la vitesse maximale permise, la sécurité est compromise et le conducteur doit ralentir. Le confort au roulement est fortement diminué.

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de route touchée par la dégradation, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Nombre de soulèvements ou superficie touchée, en mètres carrés, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.2 Déformation de la surface

PROJET

Désordre du profil

Faible



Moyen



Majeur



2. Dégradations

2.2 Déformations de la surface

PROJET

Désordre du profil

Description

Pentes et géométrie inappropriées favorisant l'accumulation des eaux de ruissellement en flaques sur la surface de la chaussée.

Causes probables

- Points bas non drainés.
- Affaissement le long des bordures (milieu urbain).

Niveau de sévérité

Faible : Accumulation d'eau sur une profondeur de moins de 20 mm.

Moyen : Accumulation d'eau sur une profondeur de 20 à 40 mm.

Majeur : Accumulation d'eau sur une profondeur de plus de 40 mm.

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de chaussée touchée par la dégradation, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Superficie de chaussée touchée, en mètres carrés, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.3 Défauts de l'enrobé et perte du revêtement

PROJET

Désenrobage et arrachement

Faible



Moyen



Majeur



2. Dégradations

2.3 Défauts de l'enrobé et perte du revêtement

PROJET

Désenrobage et arrachement

Description

Érosion du mastic et perte des gros granulats en surface produisant une détérioration progressive du revêtement.

Causes probables

- Usure par trafic intense.
- Sous-dosage du bitume ou mauvais enrobage.
- Utilisation d'agrégats hydrophiles ou bitumophobes.
- Compactage insuffisant.
- Surchauffe ou vieillissement de l'enrobé (oxydation et fragilisation).
- Sollicitations accrues en zone de virage et de freinage (milieu urbain).

Niveau de sévérité

Faible : Perte tout juste observable du mastic ou des gros granulats, principalement dans les pistes de roues.

Moyen : Perte facilement observable du mastic laissant les gros granulats très apparents ou perte des gros granulats laissant un patron régulier de petites cavités généralisées à toute la surface.

Majeur : Surface entièrement érodée et dégradation accentuée dans les pistes de roues (début d'orniérage par usure).

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de voie touchée par la dégradation, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Superficie touchée, en mètres carrés, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.3 Défauts de l'enrobé et perte du revêtement

PROJET Ressuage

Faible



Moyen



Majeur



Description

Remontée de bitume à la surface du revêtement, accentuée dans les pistes de roues.

Causes probables

- Surdosage du bitume.
- Effet combiné de la température élevée du revêtement et des sollicitations du trafic.
- Excès de liant d'accrochage.
- Formulation d'enrobé inadaptée aux sollicitations.

Niveau de sévérité

Faible : Le ressuage est surtout détectable dans les pistes de roues par l'apparition d'une bande de revêtement plus foncée et lorsque moins de 25 % de la surface de la chaussée est affectée. On distingue encore bien les gros granulats.

Moyen : Les pistes de roues sont bien délimitées par la couleur noire du bitume et moins de 50 % de la surface de la chaussée est affectée. Les gros granulats sont difficilement visibles.

Majeur : Aspect humide et luisant de la plus grande partie de la surface. La texture de l'enrobé est impossible à discerner. Le bruit des pneus est similaire à celui produit sur un revêtement mouillé. La plus grande partie de la surface est affectée.

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de voie touchée par la dégradation, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Superficie touchée, en mètres carrés, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.3 Défauts de l'enrobé et perte du revêtement

PROJET
Pelade

Faible



Moyen



Majeur



2. Dégradations

2.3 Défauts de l'enrobé et perte du revêtement

Description

Arrachement par plaques de l'enrobé de la couche de surface.

Causes probables

- Mauvaise adhérence de la couche de surface (ex. : manque de liant d'accrochage, incompatibilité chimique, saleté entre les couches).
- Épaisseur insuffisante de la couche de surface.
- Chaussée fortement sollicitée par le trafic.

Niveau de sévérité

Faible : Pelade dont la surface d'arrachement est inférieure à 0,5 m carré.

Moyen : Pelade dont la surface d'arrachement est de 0,5 à 1,0 m carré.

Majeur : Pelade dont la surface d'arrachement est supérieure à 1,0 m carré.

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de voie en mètres touchée par la dégradation, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Superficie touchée, en mètres carrés, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.3 Défauts de l'enrobé et perte du revêtement

PROJET

Nid-de-poule

Faible



Moyen



Majeur



Nid-de-poule

Description

Désagrégation localisée du revêtement sur toute son épaisseur formant des trous de forme généralement arrondie, au contour bien défini, de taille et de profondeur variables. Les trous peuvent être comblés par du rapiéçage temporaire.

Causes probables

- Faiblesse ponctuelle de la fondation.
- Épaisseur insuffisante du revêtement.
- Chaussée fortement sollicitée par le trafic lourd.

Note :

Le nid-de-poule est la manifestation finale d'une combinaison de différents problèmes.

Niveau de sévérité

Faible : Nid-de-poule de diamètre de moins de 200 mm.

Moyen : Nid-de-poule de diamètre de 200 à 300 mm.

Majeur : Nid-de-poule de diamètre de plus de 300 mm.

Mesure de l'étendue

Réseau et projet : Nombre de nids-de-poule par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.4 Dégradations et défauts en milieu urbain

PROJET

Fissuration autour des regards et des puisards

Faible



Moyen



Majeur



PROJET

Fissuration autour des regards et des puisards

Description

Rupture du revêtement suivant un tracé circulaire et/ou radial.

Causes probables

- Consolidation ou tassement de la chaussée.
- Cycles de gel et de dégel.
- Désagrégation de la cheminée par la saumure.
- Impacts dynamiques.
- Perte de matériaux autour de la structure.

Niveau de sévérité

Faible : Fissures simples et intermittentes dont les ouvertures sont inférieures à 5 mm. Les bords sont en général francs et bien définis. Les fissures avec scellement en place en bonne condition sont incluses dans ce niveau de sévérité ou elles peuvent aussi être comptabilisées à part selon l'usage qui sera fait de l'information.

Moyen : Fissures simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de 5 à 20 mm. Les bords sont parfois érodés et un peu affaissés. Sans être inconfortable, la fissure est perceptible par l'utilisateur.

Majeur : Fissures simples ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de plus de 20 mm. Les bords sont souvent érodés et il y a affaissement ou soulèvement au gel au voisinage de la fissure. Le confort au roulement est diminué par les déformations de surface.

Mesure de l'étendue

Réseau et projet : Nombre total de regards et de puisards, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.4 Dégradations et défauts en milieu urbain

PROJET

Coupe et tranchée

Faible



Moyen



Majeur



2. Dégradations

2.4 Dégradations et défauts en milieu urbain

PROJET

Coupe et tranchée

Description

Fissuration ou affaissement dans la tranchée ou dans son voisinage.

Causes probables

- Compactage insuffisant des matériaux de remblayage de la tranchée.
- Hétérogénéité des matériaux (tranchées/chaussées existantes).
- Relâchement des contraintes (perte de support latéral dans la tranchée).
- Remblayage incomplet sous les bords du revêtement.
- Manque d'étanchéité du joint de coupe.

Niveau de sévérité

Faible : Dénivellation inférieure à 20 mm et/ou fissure simple dont l'ouverture est inférieure à 5 mm et dont les bords sont en général francs et bien définis. Coupes ou tranchées en bonne condition.

Moyen : Dénivellation de 20 à 40 mm et/ou fissure simple ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de 5 à 20 mm. Les bords sont parfois érodés et un peu affaissés.

Majeur : Dénivellation de plus de 40 mm et/ou fissure simple ou fissures multiples le long d'une fissure principale, celle-ci étant ouverte de plus de 20 mm. Les bords sont souvent érodés.

Mesure de l'étendue

Réseau : Longueur totale de route touchée par la dégradation, en mètres, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

Projet : Superficie touchée, en mètres carrés, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

2. Dégradations

2.4 Dégradations et défauts en milieu urbain

PROJET

Dénivellation des regards et des puisards

Faible



Moyen



Majeur



2. Dégradations

2.4 Dégradations et défauts en milieu urbain

PROJET

Dénivellation des regards et des puisards

Description

Inégalité entre la surface du revêtement et le dessus d'un puisard ou d'un regard.

Causes probables

- Consolidation ou tassement de la chaussée.
- Cycles de gel et de dégel engendrant des déformations permanentes.
- Désagrégation de la cheminée en présence de saumure.
- Impacts dynamiques cumulant des déformations permanentes.
- Perte de matériaux autour de la structure.

Niveau de sévérité

Faible : Dénivellation de moins de 20 mm.

Moyen : Dénivellation de 20 à 40 mm.

Majeur : Dénivellation de plus de 40 mm.

Mesure de l'étendue

Réseau ou projet : Nombre total de regards et de puisards, par secteurs successifs de 100 m et par niveau de sévérité.

3. Procédures de mesurage

PROJET

Cette section vise à préciser les modalités de mesurage des dégradations.

Fissuration

Une des difficultés dans l'évaluation de la fissuration est de bien définir l'ouverture et la sévérité de chaque fissure. Idéalement, dans un relevé détaillé, on doit enregistrer le type, la position, la longueur ainsi que la sévérité de chaque fissure.

Les croquis qui suivent visent à uniformiser la compréhension de la mesure d'ouverture des fissures et de leur niveau de sévérité.

L'ouverture d'une fissure franche est simple à évaluer en un point donné.

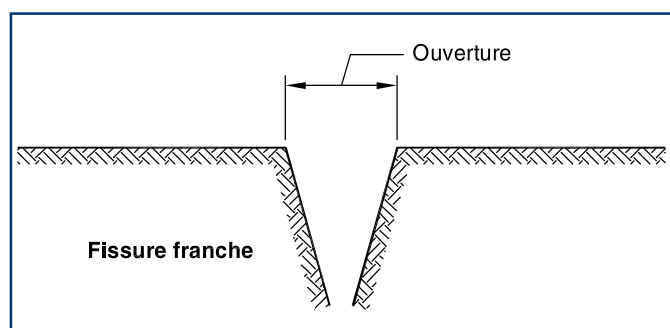


Figure 3-1
Fissure franche

L'évaluation de l'ouverture d'une fissure aux bordures érodées doit prendre en compte l'érosion et l'affaissement local pour en arriver à une valeur représentative.

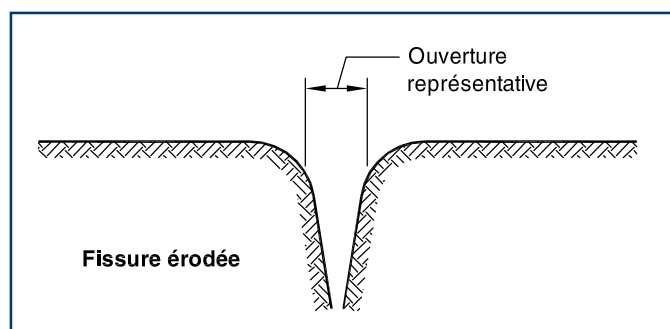


Figure 3-2
Fissure érodée

Dans le cas de fissures multiples comprenant une fissure principale et des fissures secondaires, la sévérité de la fissuration détectée est égale à la sévérité de la fissure principale.

PROJET

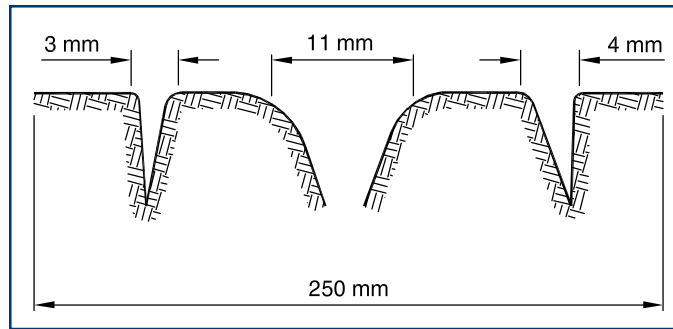


Figure 3-3
Fissures multiples

Orniérage

Chaque mesure d'orniérage correspond à la hauteur maximale en millimètres mesurée entre une règle de 1,8 m et la surface du revêtement. Pour les relevés en mode réseau, ces mesures se font généralement à l'aide d'outils à grand rendement et sont équivalentes aux mesures manuelles avec une règle de 1,8 m. Les mesures ponctuelles sont prises par exemple à tous les 10 m dans chaque piste de roue.

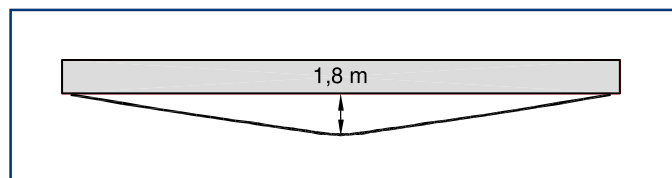


Figure 3-4
Règle de 1,8 m

Affaissement

La règle de 3 m simule le prolongement théorique du profil existant. Le ΔH mesuré donne le niveau de sévérité.

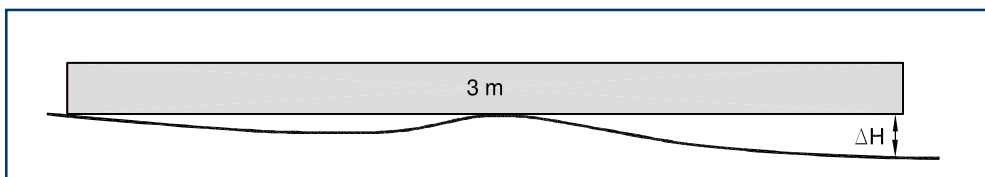


Figure 3-5
Règle de 3 m

3. Procédures de mesurage

PROJET

Soulèvements différentiels

Pour chaque segment successif de 20 m et dans chaque sentier de roue, on détermine d'abord la valeur du soulèvement de chacun des points à l'aide des élévations estivales et hivernales d'une série de points espacés d'un mètre. Par sentier de roue on retient ensuite l'écart maximal et l'écart minimal entre les élévations estivales et hivernales de chacun de ces points. Le soulèvement différentiel est égal à la différence entre l'écart maximal et l'écart minimal. La hauteur du soulèvement différentiel est exprimée en millimètres.

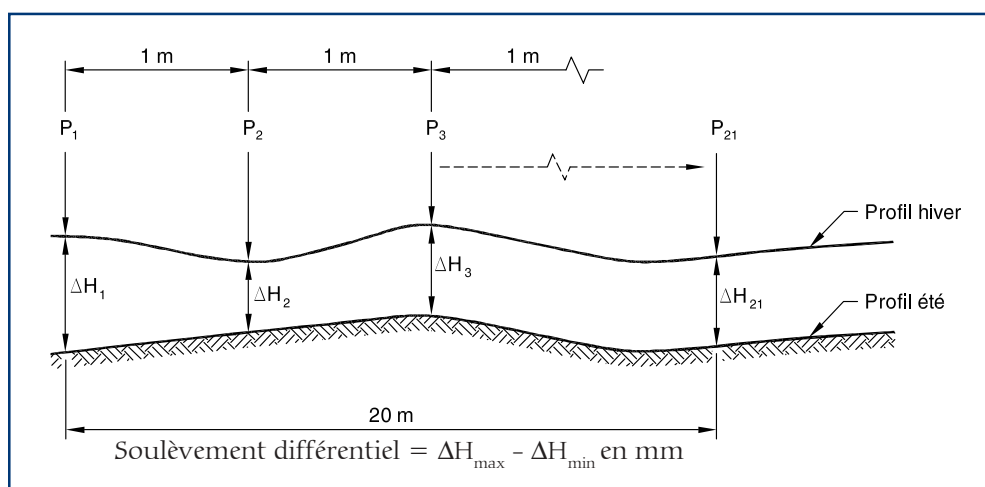


Figure 3-6
Soulèvements différentiels

Dénivellations des regards et des puisards

À au moins 4 points également répartis autour du regard ou du puisard, on mesure la hauteur maximale sous la règle ou la hauteur maximale sur un des côtés du regard.

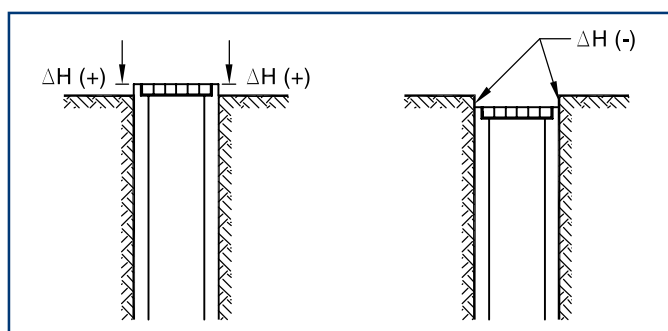


Figure 3-7
Dénivellations des regards et des puisards

3. Procédure de mesurage

PROJET

La valeur retenue peut être positive ou négative pour mieux caractériser chaque cas.

Coupes et tranchées

Perpendiculairement à la tranchée ou à la coupe, on mesure la hauteur entre la règle de 3 m et le point le plus bas de l'affaissement (ligne théorique du profil moyen adjacent).

Désenrobage et arrachement

Surface en mètres carrés.

Ressuage

Surface en mètres carrés.

Pelade

Surface en mètres carrés.

Nids-de-poule

Nombre et surface en mètres carrés.

4. Caractéristiques des chaussées

PROJET

En plus des dégradations, d'autres caractéristiques de la route servent à la gestion complète du volet chaussée d'un réseau routier. La liste suivante, sans être exhaustive, énumère et détaille brièvement les plus importantes.

Uni été/hiver :

Appréciation du confort de la chaussée selon l'indice IRI (International Roughness Index) exprimé en m/km. L'échelle IRI pour les revêtements à l'enrobé varie généralement de 1,0 (neuf et très bon) à 7,0 et plus (très mauvais).

Trafic :

L'intensité de la circulation peut s'exprimer par le débit journalier moyen annuel (DJMA) et l'intensité du trafic lourd peut s'exprimer par le nombre équivalent de passages d'essieux simples de 8160 kg (ECAS).

Âge du revêtement :

Période écoulée depuis l'année de pose de la dernière couche de surface ou du remplacement complet du revêtement.

Épaisseur du revêtement :

Épaisseur totale des couches d'enrobé en place, en centimètres.

Déflexion :

Fléchissement de la chaussée sous une charge connue mesurée en mode statique ou dynamique.

Adhérence :

Qualité d'un revêtement de chaussée, évaluée par la mesure du coefficient de frottement transversal ou longitudinal. L'adhérence, par opposition à la glissance, contribue à une bonne tenue de route du véhicule et à l'efficacité du freinage.

Bruit :

Nuisance sonore engendrée par la circulation des véhicules, dont la source principale est le contact entre le pneu et le revêtement de la chaussée et le son des moteurs.

Vibration :

Mouvement d'oscillations rapides de faible amplitude généré par les véhicules lourds dans la chaussée, les sols et les structures environnantes.

PROJET

Profil transversal de la chaussée

Revêtement

Couche(s) finale(s) d'une chaussée permettant d'assurer un uni acceptable, de contrôler l'érosion et de bien répartir les charges.

Structure

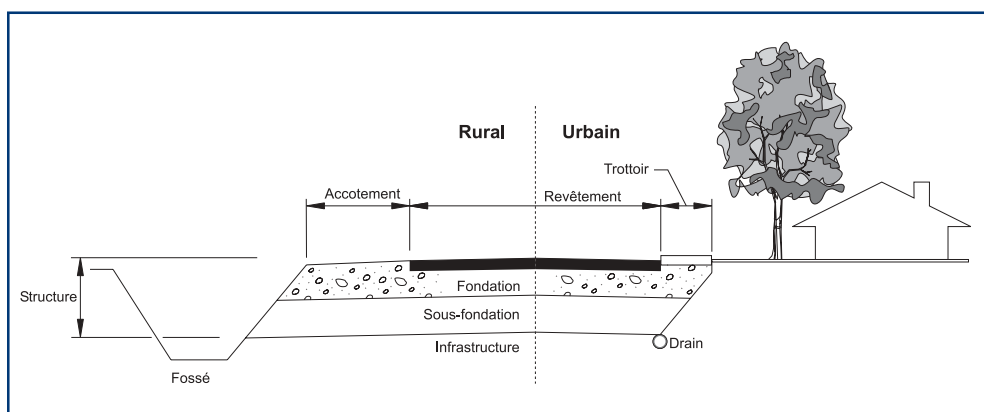
Revêtement et couches granulaires de la fondation et de la sous-fondation.

Infrastructure

Sol support sur lequel repose la sous-fondation.

Drainage

Système de canaux le long des chaussées pour évacuer les eaux de ruissellement, drainer la structure granulaire et intercepter les eaux souterraines.



Annexe 2 Tableau synoptique des dégradations

DÉGRADATION	NIVEAU DE SÉVÉRITÉ		
	Faible	Moyen	Majeur
Fissure transversale	Bords francs, fissure simple et intermittente, ouverture < 5 mm	Bords érodés, fissure continue simple ou multiple, ouverture totale de 5 à 20 mm	Bords érodés et affaissés, fissure multiple ou ouverture totale > 20 mm
Fissure en piste de roue	Bords francs, fissure simple et intermittente, ouverture < 5 mm	Bords érodés, fissure continue simple ou multiples, ouverture totale de 5 à 20 mm	Bords érodés et affaissés, fissure multiple ou ouverture totale > 20 mm
Fissure longitudinale hors piste de roue	Bords francs, fissure simple et intermittente, ouverture < 5 mm	Bords érodés, fissure continue simple ou multiple, ouverture totale de 5 à 20 mm	Bords érodés et affaissés, fissure multiple ou ouverture totale > 20 mm
Fissure de gel (lézarde)	Bords francs, fissure simple et intermittente, ouverture < 10 mm	Bords érodés, fissure continue simple ou multiple, ouverture totale de 10 à 25 mm	Bords érodés et affaissés, fissure multiple ou ouverture totale > 25 mm
Fissure en carrelage	Maillage en formation, fissures simples aux bords francs	Maillage bien formé de fissures simples aux bords un peu érodés	Maillage serré et bien formé de fissures simples aux bords érodés
Fissure en rive	Bords francs, fissure simple et intermittente, ouverture < 5 mm	Bords érodés, fissure continue simple ou multiple, ouverture totale de 5 à 20 mm	Bords érodés et affaissés, fissure multiple ou ouverture totale > 20 mm
Ornière à faible rayon	$h \leq 10 \text{ mm}$	$10 < h \leq 20 \text{ mm}$	$h > 20 \text{ mm}$
Ornière à grand rayon	$h \leq 10 \text{ mm}$	$10 < h \leq 20 \text{ mm}$	$h > 20 \text{ mm}$
Affaissement	$h \leq 20 \text{ mm}$	$20 < h \leq 40 \text{ mm}$	$h > 40 \text{ mm}$
Soulèvement différentiel	$h \leq 50 \text{ mm}$	$50 < h \leq 100 \text{ mm}$	$h > 100 \text{ mm}$
Désordre du profil	$h \leq 20 \text{ mm}$	$20 < h \leq 40 \text{ mm}$	$h > 40 \text{ mm}$
Désenrobage et arrachement	Peu apparent, 25 % de la surface affectée	Apparent, 50 % de la surface affectée	Très apparent, la majorité de la surface affectée
Ressuage	Intermittent et moins de 25 % de la surface dans les pistes de roues est affectée	Continu et moins de 50 % de la surface dans les pistes de roues est affectée	Continu, 100 % de la surface dans les pistes de roues est affectée
Pelade	De moins de 0,5 m ²	De 0,5 à 1,0 m ²	De plus de 1,0 m ² ou plus
Nid-de-poule	Diamètre de moins de 200 mm	Diamètre de 200 à 300 mm	Diamètre de plus de 300 mm
Dénivellation des regards et des puisards	$h \leq 20 \text{ mm}$	$20 < h \leq 40 \text{ mm}$	$h > 40 \text{ mm}$
Fissuration autour des regards et des puisards	Bords francs, fissure simple et intermittente, ouverture < 5 mm	Bords érodés, fissure continue simple ou multiple, ouverture totale $\leq 20 \text{ mm}$	Bords érodés et affaissés, fissure multiple ou ouverture totale > 20 mm
Coupe et tranchée	$h \leq 20 \text{ mm}$	$20 < h \leq 40 \text{ mm}$	$h > 40 \text{ mm}$

Annexe 3 Équivalence des termes

Manuel des dégradations	SHRP ¹ (USA)	C-SHRP ² (Canada)	ATC ³ (Canada)	OCDE ⁴
Fissure transversale	Transverse cracking	Transverse cracking	Transverse cracking	Fissure de retrait transversale rectiligne (Transverse crack)
Fissure en piste de roue	Longitudinal cracking	Longitudinal wheel track cracking	Longitudinal wheel track cracking	Fissure dans la trace de roue (Wheel track cracking)
Fissure longitudinale (hors piste de roue)	N/A	Center line cracking and midlane cracking	Center Line cracking and midlane cracking	Fissure rectiligne, parallèle à l'axe (Center line crack)
Fissure de gel	N/A	Meander cracking	Meander cracking	Fissure en dents de scie (Meandering crack)
Carrelage	Alligator cracking	Longitudinal wheel track, alligator cracking	Longitudinal wheel track, alligator cracking	Faïençage à mailles fines (Alligator or chicken wire cracking)
Fissure de rive	Edge cracking	Pavement edge cracking	Pavement edge cracking	Fissure en rive (Pavement edge cracking)
Ornière à faible rayon	Rutting	Wheel track rutting	Wheel track rutting	Orniérage (Rutting)
Ornière à grand rayon	Rutting	Wheel track rutting	Wheel track rutting	Orniérage (Rutting)
Affaissement	N/A	Distortion	Distortion	Distorsion (Distortion)
Soulèvement différentiel	N/A	Distortion	Distortion	Bosse (Bump) Distorsion (Distortion)
Désordre du profil	N/A	N/A	N/A	N/A
Désenrobage et arrachement	Raveling Weathering coarse Coarse aggregate loss	Raveling Coarse aggregates loss	Raveling Coarse aggregate loss	Désintégration (Raveling/wheathering)
Ressuage	Bleeding	Flushing	Flushing	Ressuage (Bleeding/flushing)
Pelade	N/A	N/A	N/A	Pelade (Peeling)
Nids-de-poule	Potholes	Potholes	N/A	Nids-de-poule, trou(Potholes, chuckhole)

1. Document de référence, Distress Identification, Manual for Long Term Pavement Performance Studies, édition d'octobre 1990, réalisé par le Strategic Highway Research Program (SHRP)
2. Document de référence, Surface Distress Monitoring Guidelines, réalisé par le Canadian Strategic Highway Research Program (C-SHRP)
3. Document de référence, Pavement Surface Condition Rating System, édition 1987, réalisé par l'Association des routes et transports du Canada (ATC)
4. Document de référence, Catalogue des dégradations de surface des chaussées, édition d'octobre 1978, réalisé par l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE)

Ce document a pour but d'uniformiser la dénomination et le niveau de sévérité des diverses dégradations. Chaque dégradation est décrite et associée à un degré de sévérité, soit faible, moyen ou majeur. La comptabilisation de ces dégradations se fait selon l'unité de mesure retenue. Des schémas et des photos aident à comprendre les définitions et facilitent l'association avec les dégradations réelles de la route.