

Relevé des dégradations de surface des chaussées

techniques et méthodes
des laboratoires
des ponts et chaussées

lpc



MÉTHODE D'ESSAI LPC N° 38-2

méthode



Ministère de l'Équipement,
du Logement, des Transports et du Tourisme

Laboratoire Central
des Ponts et Chaussées



Conformément à la note du 04/07/2014 de la direction générale de l'Ifsttar précisant la politique de diffusion des ouvrages parus dans les collections éditées par l'Institut, la reproduction de cet ouvrage est autorisée selon les termes de la licence CC BY-NC-ND. Cette licence autorise la redistribution non commerciale de copies identiques à l'original. Dans ce cadre, cet ouvrage peut être copié, distribué et communiqué par tous moyens et sous tous formats.



Attribution — Vous devez créditer l'Oeuvre et intégrer un lien vers la licence. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens possibles mais vous ne pouvez pas suggérer que l'Ifsttar vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son Oeuvre.



Pas d'Utilisation Commerciale — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Oeuvre, tout ou partie du matériel la composant.



Pas de modifications — Dans le cas où vous effectuez une adaptation, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Oeuvre originale (par exemple, une traduction, etc.), vous n'êtes pas autorisé à distribuer ou mettre à disposition l'Oeuvre modifiée.

Le patrimoine scientifique de l'Ifsttar

Le libre accès à l'information scientifique est aujourd'hui devenu essentiel pour favoriser la circulation du savoir et pour contribuer à l'innovation et au développement socio-économique. Pour que les résultats des recherches soient plus largement diffusés, lus et utilisés pour de nouveaux travaux, l'Ifsttar a entrepris la numérisation et la mise en ligne de son fonds documentaire. Ainsi, en complément des ouvrages disponibles à la vente, certaines références des collections de l'INRETS et du LCPC sont dès à présent mises à disposition en téléchargement gratuit selon les termes de la licence Creative Commons CC BY-NC-ND.

Le service Politique éditoriale scientifique et technique de l'Ifsttar diffuse différentes collections qui sont le reflet des recherches menées par l'institut :

- Les collections de l'INRETS, Actes
- Les collections de l'INRETS, Outils et Méthodes
- Les collections de l'INRETS, Recherches
- Les collections de l'INRETS, Synthèses
- Les collections du LCPC, Actes
- Les collections du LCPC, Etudes et recherches des laboratoires des ponts et chaussées
- Les collections du LCPC, Rapport de recherche des laboratoires des ponts et chaussées
- Les collections du LCPC, Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Guide technique
- Les collections du LCPC, Techniques et méthodes des laboratoires des ponts et chaussées, Méthode d'essai



Institut Français des Sciences et Techniques des Réseaux,
de l'Aménagement et des Transports
14-20 Boulevard Newton, Cité Descartes, Champs sur Marne
F-77447 Marne la Vallée Cedex 2

Contact : diffusion-publications@ifsttar.fr

www.ifsttar.fr



Mode opératoire M2

Rubrique	Sous rubrique				
	Code	Intitulé <i>Observations</i>		Extension*	Fiches CATALOGUE (niveaux de gravité)
Orniérage	1	significatif	<i>préciser, si possible</i>	ml	1 (1), 52 (1)
	2	grave	<i>petit (35) ou</i>	ml	1 (2), 52 (2)
	3	très grave	<i>grand rayon (01)</i>	ml	1 (3), 52 (3)
Affaissement de rive et hors rive	1	significatif		ml	2 (1), 3 (1), 5 (1)
	2	grave		ml	2 (2), 3 (2), 5 (2)
	3	très grave		ml	2 (3), 3 (3), 5 (3)
Glaçage, Ressuage	1	localisé		ml	51 (1, 2), 61 (1, 2)
	2	généralisé		ml	51 (3), 61 (3)
Arrachement, Nid de poule	1	plumage, désenrobage de surface, peignage		ml	16 (1), 46 (1), 54 (1, 2), 56 (1), 62 (1, 2, 3), 63 (1, 2)
	2	pelade, désenrobage profond		ml	14 (1), 16 (2), 46 (2), 54 (3), 55 (1, 2, 3), 56 (2), 64 (1, 2)
Fissure transversale Joint transversal	0	réparée		nb	6 (0), 41 (0), 53 (0)
	1	significative		nb	6 (1), 41 (1), 53 (1)
	2	grave		nb	4 (1, 2), 6 (2), 41 (2), 53 (2)
	3	très grave		nb	4 (3), 6 (3 et 4), 41 (3), 53 (3)
Joint longitudinal	1			ml	44 (1, 2), 67 (1, 2)
Fissure longitudinale (BdR et hors BdR)	0	réparée		ml	7 (0), 8 (0), 42 (0)
	1	significative, non spécifique BdR		ml	8 (1), 42 (1)
	2	grave, non spécifique BdR		ml	8 (2, 3), 42 (2)
	3	spécifique BdR		ml	7 (1, 2, 3)
Faïençage (BdR et hors BdR)	1	significatif, non spécifique BdR		ml	12 (1), 43 (1), 57 (1)
	2	grave, non spécifique BdR		ml	12 (2), 43 (2), 57 (2, 3)
	3	spécifique BdR		ml	11 (1, 2, 3)
Fissures en dalles	1	significatif		ml	10 (1, 2)
	2	grave		ml	10 (3, 4)
Fissures diverses	1	fissure d'adaptation		ml	9 (1, 2, 3)
	2	autre fissure		ml	58 (1, 2, 3), 66 (1, 2), 45 (1, 2), 47 (1)
Réparation en BB sur découpe	1	petite largeur	< ½ voie	ml	
	2	pleine largeur	> ½ voie	ml	
Autre Réparation	1	petite largeur	< ½ voie	ml	
	2	pleine largeur	> ½ voie	ml	

Relevé des dégradations de surface des chaussées

Méthode d'essai LPC n° 38

(Version 2.0)

Mai 1997



Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
58, bd Lefebvre, F 75732 Paris Cedex 15

➤ *Ce document a été rédigé par :*

- Louis Bertrand, Ingénieur Institut national des sciences appliquées
Adjoint au Directeur
Laboratoire régional des Ponts et Chaussées de Lyon
- Philippe Lepert, Ingénieur civil des Ponts et Chaussées
Chef de la section Auscultation et gestion des routes
Laboratoire central des Ponts et Chaussées - Centre de Nantes

Avec la participation de :

Mme Fonteneau et MM. Marcel Siffert (CC de Trappes), Michel Boutonnet (LRPC de Nancy),
Yves Girault (LRPC de Melun), Bernard Robert (LR de St-Brieuc)

➤ *Diffusion :*

Document disponible au Laboratoire central des Ponts et Chaussées
IST-Bureau de vente
58, boulevard Lefebvre, 75732 Paris Cedex 15
Tél. : 01 40 43 52 26 - Télécopie : 01 40 43 54 95
Serveur Internet LCPC : <http://www.lcpc.inrets.fr>

➤ *Prix : 120 FF*

Sommaire

7	Introduction
9	Indications générales Objet de la méthode Domaine d'application - Contextes Les appareillages, leurs performances, leurs techniques de mise en œuvre Formation des personnels pratiquant le relevé des dégradations Contenu des modes opératoires
13	Mode opératoire M1
17	Mode opératoire M2
21	Mode opératoire M3
25	Mode opératoire M4
29	Mode opératoire M5
33	Mode opératoire M6
37	Mode opératoire M7
40	Annexe 1 Définitions
42	Annexe 2 Information sur la répétabilité et la reproductibilité des relevés visuels
44	Annexe 3 Les appareillages, leurs performances, leurs techniques de mise en œuvre
47	Références bibliographiques

Introduction

Jean-François CORTÉ

Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées
Directeur technique chargé du pôle Chaussées
Laboratoire central des Ponts et Chaussées

Le contenu des études routières doit toujours être placé dans la perspective de la décision qui doit être prise par le gestionnaire. Selon qu'il s'agit d'évaluer l'état d'un réseau à un instant donné, de bâtir un programme pluri-annuel d'entretien, ou de préciser la nature des travaux de renforcement d'une section, les informations utiles et strictement nécessaires varieront.

Le relevé des dégradations de surface est un élément de base de l'appréciation de l'état des chaussées. Pour établir un diagnostic et définir les opérations de remise en état, il peut quelquefois suffire à lui seul. Sinon l'information est à compléter par des résultats d'essais permettant de quantifier les caractéristiques mécaniques de la structure et les caractéristiques de surface.

La méthode LPC n° 38 a été rédigée en 1992 pour assurer l'objectivité, donc la valeur des informations venant de ces relevés. Publiée en 1993, la première version de cette méthode a été largement appliquée sur divers réseaux routiers français, dont le réseau de routes nationales avec l'opération IQRN (Image Qualité des Routes Nationales).

Compte tenu de l'intérêt démontré par la formalisation de ces relevés, la méthode a été complétée pour en élargir le domaine d'application aux chaussées en dalles de béton, tandis que les modalités d'emploi ont été précisées avec l'établissement d'un catalogue des dégradations de surface des chaussées et d'une méthode de mesure du profil en travers. À cette occasion, les domaines d'application des différents modes opératoires ont été recadrés en fonction de l'expérience acquise.

Ces divers compléments et adaptations justifiaient la publication d'une nouvelle version de la méthode LPC n° 38.

Nota : L'attention est attirée sur le fait qu'il n'y a pas stricte identité entre les domaines d'emploi des modes opératoires M1, M2 et M5 de la version 1.0 de février 1993 et ceux de la présente version.

Indications générales

1. Objet de la méthode

La présente méthode définit la façon de relever visuellement les dégradations de surface des chaussées dans le cadre d'études routières. Elle s'appuie sur le *Catalogue de dégradations des chaussées* [1] pour préciser la nature et la gravité des dégradations à relever. Pour ce qui concerne les déformations du profil en travers, elle renvoie à la *Méthode LPC n° 49* [2], *Mesure et interprétation du profil en travers*.

L'objectif du relevé est de localiser les dégradations présentes, en précisant leur type, leur gravité et l'extension de chaussée concernée.

2. Domaine d'application - Contextes

Les besoins en relevé des dégradations pour les études routières sont couverts par sept modes opératoires indiqués dans le tableau ci-après, selon l'objectif, les conditions d'exploitation et le type de chaussée.

Tableau des conditions d'exploitation en fonction des objectifs de l'étude

Objectifs de l'étude	Conditions d'exploitation et type de chaussée			
	Chaussées souples, semi rigides, inverses, mixtes, Bac			Dalles béton
	Rase campagne et VRU*		Urbain hors VRU	Tous sites
	Forts trafics**	Faibles trafics**	Tous trafics	
Diagnostic - entretien - renforcement	M1	M1 ou M2	M6	M7
Programmation	M2	M2 ou M3	M6	M7
Évaluation - surveillance	M3	M3 ou M4	M6	M7
Suivi de sections témoins	M5	M5	-	M5

VRU* : Voies Rapides Urbaines Trafics** : forts ($\geq T2$), faibles ($< T2$)

_____ 3. Les appareillages, leurs performances, leurs techniques de mise en œuvre

_____ 3.1. Appareils utilisables pour la mesure des déformations du profil en travers

Pour ces appareils, on se référera à la *Méthode* LPC n° 49 [2].

_____ 3.2. Appareils utilisables pour le relevé des dégradations autres que les déformations du profil en travers

Le relevé des dégradations autres que les déformations fait appel, à un stade ou à un autre, à l'appréciation visuelle d'un opérateur. La seule spécification applicable aux appareils (cf. description en annexe 3) aidant au relevé porte sur la localisation des dégradations le long de l'itinéraire. Tous les appareils doivent permettre de réaliser cette localisation à 10 mètres près.

_____ 3.3. Domaines d'emploi des appareils

Appareil (exemple)	Modes opératoires						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Transversoprofilomètre	cf. Méthode LPC n° 49						
Système photographique	(1)	(1)	xx	-	-	x	xx
Système vidéo (2)	-	x	xx	xx	-	-	xx
Relevé assisté par ordinateur (RAO) embarqué	xx	xx	xx	xx	-	xx	xx
Bordereau graphique	-	-	-	-	xx	xx	(3)
xx : <i>domaine d'application préférentiel de l'appareil</i> x : <i>utilisable</i> - : <i>inapproprié</i> (1) : <i>à réserver aux cas où le relevé avec RAO ne permet pas d'assurer la sécurité des agents</i> (2) : <i>sous réserve des résultats des essais de qualification de ce mode de relevé</i> (3) : <i>dans le cas d'un relevé en zone urbaine dense, lorsque le RAO est inadapté.</i>							

_____ 4. Formation des personnels pratiquant le relevé des dégradations

Les opérateurs doivent avoir une qualification suffisante, pour réaliser, dans les conditions préconisées par la méthode, un relevé dont les résultats soient répétables et, le cas échéant, reproductibles, conformément aux indications du tableau I de l'annexe 2.

5. Contenu des modes opératoires

5.1. Domaine d'application du mode opératoire

Ce paragraphe précise le type d'études pour lequel le mode opératoire est conçu et le type de route auquel il s'applique.

5.2. Rubriques et sous-rubriques du relevé

Ce paragraphe donne la liste des rubriques et sous-rubriques qu'il faut renseigner au cours du relevé.

La colonne *Observations* des tableaux précise certains aspects des dégradations relevées.

5.3. Exécution du relevé

Relevé des déformations du profil en travers

Ce paragraphe indique, le cas échéant, le mode opératoire de la *Méthode LPC n° 49 [2]* à appliquer pour mesurer les déformations du profil en travers.

Relevé des dégradations autres que les déformations du profil en travers

➤ *Appareillages*

Ce paragraphe indique les appareils utilisables pour la saisie et la transcription des dégradations autres que les déformations du profil en travers, dans le cadre du mode opératoire.

➤ *Conditions de relevé*

Ce paragraphe précise la ou les voies de mesure et le nombre de passages.

➤ *Préparation du relevé*

Ce paragraphe décrit la préparation du relevé qui doit comporter :

- le recueil des informations concernant la chaussée auprès du gestionnaire,
- le repérage des chaussées à relever,
- le découpage en sections,
- le repérage de ces sections.

➤ *Exécution de la saisie*

Ce paragraphe décrit le déroulement de la saisie des dégradations dans une forme telle qu'elle puisse constituer un guide pour les opérateurs chargés de ces relevés.

➤ *Exécution de la transcription*

Ce paragraphe décrit le mode de transcription des dégradations.

_____ 5.4. Agrégation et présentation des résultats

Ce paragraphe précise :

- le pas et le mode d'agrégation des résultats,
- la structure du fichier informatique de présentation des résultats.

_____ 5.5. Sécurité des équipes

Ce paragraphe rappelle les règles à respecter pour assurer la sécurité des personnes chargées du relevé et des utilisateurs de la route et ceci conformément au code de la route, à la norme EN 471, et aux prescriptions des documents [3] et [4].

Mode opératoire M1

1. Domaine d'application

Le présent mode opératoire est applicable aux études de diagnostic, aux études d'entretien et aux études de renforcement d'un itinéraire ou d'une section d'itinéraire. À ce titre, il s'applique à toutes les routes et autoroutes de rase campagne.

Nota : Pour les chaussées supportant un trafic faible, on peut lui substituer le mode opératoire M2.

2. Bordereau de relevé

Rubrique	Sous-rubrique				
Nature de la dégradation	Code	Intitulé Observations	Extension *	Fiches Catalogue (niveaux de gravité)	
Orniérage	1	significatif	<i>préciser, si possible</i>	ml	01 (1), 52 (1)
	2	grave	petit (35) ou	ml	01 (2), 52 (2)
	3	très grave	grand rayon (01)	ml	01 (3), 52 (3)
Affaissement de rive	1	significatif		ml	02 (1)
	2	grave		ml	02 (2)
	3	très grave		ml	02 (3)
Affaissement hors rive	1	significatif		ml	03 (1)
	2	grave		ml	03 (2)
	3	très grave		ml	03 (3)
Glaçage - ressuage	1	localisé		ml	51 (1 et 2), 62 (1 et 2)
	2	généralisé		ml	51 (3), 61 (3)
Arrachement	1	plumage, désenrobage de surface		ml	54 (1 et 2), 63 (1 et 2)
	2	pelade, désenrobage profond		ml	54 (3), 55 (1 à 3)
Nid de poule	1	significatif		nb	16 (1), 33 (1), 56 (1)
	2	grave		nb	16 (2), 46 (2), 56 (2)
Fissure transversale - joint transversal	0	réparée		nb	06 (0), 41 (0), 53 (0)
	1	significative		nb	06 (1), 41 (1), 53 (1)
	2	grave		nb	06 (2), 04 (1 et 2), 41 (2), 53 (2)
	3	très grave		nb	06 (3 et 4), 04 (3), 41 (3), 53 (3)

Rubrique	Sous-rubrique			
	Nature de la dégradation	Code	Intitulé Observations	Extension * Fiches Catalogue (niveaux de gravité)
Joint longitudinal	0	réparé		ml 44 (0), 67 (0)
	1	significatif		ml 44 (1 et 2), 67 (1 et 2)
	2	grave		mi 44 (3), 67 (3)
Fissure longitudinale spécifique bande de roulement (BdR)	0	réparée		ml 07 (0)
	1	significative		ml 07 (1)
	2	grave		ml 07 (2 et 3)
Fissure longitudinale non spécifique bande de roulement (BdR)	0	réparée		mi 08 (0), 42 (0)
	1	significative		ml 08 (1), 42 (1)
	2	grave		ml 08 (2 et 3), 42 (2 et 3)
Faïençage spécifique bande de roulement (BdR)	1	significatif		ml 11 (1)
	2	grave		ml 11 (2 et 3)
Faïençage non spécifique bande de roulement (BdR)				mi 12 (1), 43 (1), 57 (1)
		grave		ml 12 (2 et 3), 43 (2 et 3), 57 (2 et 3)
Fissure en dalles	1	significative		ml 10 (1 et 2)
	2	grave		ml 10 (3 et 4)
Fissure diverse	1	fissure d'adaptation		ml 9 (1 à 3)
	2	autre fissure		mi 45 (1 à 3), 58 (1 à 3), 66 (1 et 2)
Remontée de fines	1	isolée		nb 13 (1 et 2)
Réparation en béton à mineux (BB) sur découpe	1	petite largeur	< 1/2 voie	ml
	2	pleine largeur	> 1/2 voie	ml
Autre réparation	1	petite largeur	< 1/2 voie	ml
	2	pleine largeur	> 1/2 voie	ml

L'extension indiquée en mètre linéaire (ml) est la longueur de chaussée affectée par la dégradation ; il ne s'agit pas de la longueur développée de cette dégradation.

3. Exécution du relevé

3.1. Relevé des déformations du profil en travers

Les déformations du profil en travers seront mesurées en application du mode opératoire T2 de la *Méthode* LPC n° 49.

3.2. Relevé des dégradations autres que les déformations du profil en travers

Appareillages

Pour procéder à la saisie des dégradations sur la chaussée, il faut :

- un véhicule, équipé d'un système RAO, ou d'un système photographique ou d'un système vidéo, tels que définis dans l'annexe 3, et ayant une autonomie minimale de 50 km,
- un compteur de distance précis au 111000 avec un affichage à l'intérieur de l'habitacle.

Conditions du relevé

Un relevé concerne toujours une seule voie de circulation. La saisie est effectuée en un ou deux passages.

Préparation du relevé

En phase préparatoire, il est pris contact avec le service gestionnaire pour :

- localiser le réseau ou l'itinéraire à relever,
- connaître les structures et le revêtement qui seront rencontrés lors du relevé (structures initiales et travaux d'entretien).

Le réseau est ensuite découpé en sections identifiées par un point de départ (*PR+abscisse* d'origine) et par un point d'arrivée (*PR+abscisse* de fin). Ce découpage est conçu en fonction des points d'accès au réseau ou à l'itinéraire, des aires de stationnement et de l'autonomie des appareils de saisie, pour que les appareils spécialisés puissent stationner en amont du point de départ de chaque section, puis démarrer et prendre la trajectoire appropriée avant de franchir ce point de départ. Ce sectionnement doit permettre d'effectuer le relevé sans changement de support de saisie en cours de section.

Exécution de la saisie

La saisie est effectuée conformément aux modes opératoires des appareils utilisés. Le véhicule spécialisé se rend sur l'aire de stationnement repérée en amont du point de départ de la section, les opérateurs initialisent les appareils de saisie et chargent, si besoin est, de nouveaux supports de saisie. Le véhicule rejoint le début de la section où l'opérateur déclenche la saisie sans arrêter le véhicule. Au passage de chaque point de repère kilométrique (PR) marqué sur la chaussée, l'opérateur déclenche le marquage d'une inscription type, soit directement sur le support de saisie, soit indirectement sur un autre support, lui-même synchronisé avec le précédent. L'opérateur est prévenu de l'approche de chaque PR par l'afficheur de distance de la cabine. À la fin de la section, l'opérateur arrête la saisie des différents appareils.

Exécution de la transcription

Les informations saisies sont transcrites, section par section, en temps réel ou différé, sur un fichier organisé en autant de rubriques que nécessaire (cf. tableau § 2).

4. Agrégation et présentation des résultats

Les résultats de la transcription sont agrégés par pas de 20 m de chaussée. Cette agrégation est réalisée, sous-rubrique par sous-rubrique, l'extension résultant de l'agrégation est la somme des extensions relevées pour chaque sous-rubrique dans ce pas de 20 mètres.

Les résultats sont présentés sur un fichier informatique dont chaque enregistrement représente un pas de 20 m de chaussée et comprend quarante-deux (42) valeurs entières :

- le *PR+abscisse* du début du pas,
- l'extension des quarante et une (41) sous-rubriques dans le pas.

5. Sécurité des équipes

Le véhicule spécialisé, le véhicule de protection éventuel et le personnel doivent être équipés des dispositifs réglementaires en vigueur, et notamment :

➤ *Signalisation du véhicule*

Le véhicule est doté d'une signalisation par bandes biaisées, par rampe lumineuse à cinq feux à éclats et deux gyrophares, ainsi que par un panneau AK5 à trois feux à éclats.

Cette signalisation répond aux prescriptions des documents [3] et [4].

➤ *Signalisation du personnel*

Lors de leur séjour à l'extérieur du véhicule de mesure, les agents portent un gilet ou vêtement conforme au moins à la classe 2 de la norme EN 471.

➤ *Protection de l'ensemble de la zone de mesure*

Il est recommandé, sur les réseaux à forte circulation, de mettre en place soit une signalisation d'approche par le véhicule d'accompagnement, soit une signalisation posée sur l'accotement. Le plan de signalisation sera défini, implanté et géré par le gestionnaire qui doit, en outre, faire prendre les arrêtés éventuels de restriction de circulation sur le réseau ausculté.

La signalisation sera conforme aux fiches appropriées du manuel [3], en l'occurrence :

- chaussées à 2 x 2 voies ou plus : Fiche n° CM 143 ou CM 144,
- chaussées bidirectionnelles : Fiche n° CM 42 ou CM 44 ou CM 45 ou CM 46.

Ces équipements ne retirent en rien la responsabilité du gestionnaire de la route qui doit être informé des dates et itinéraires du relevé.

Mode opératoire M2

1. Domaine d'application

Le présent mode opératoire est applicable aux études de programmation des travaux d'entretien pour toutes les routes et autoroutes de rase campagne.

Nota : Pour les chaussées supportant un trafic faible, on peut lui substituer le mode opératoire M3.

2. Bordereau de relevé

Rubrique	Sous-rubrique				
	Nature de la dégradation	Code	Intitulé Observations	Extension *	Fiches Catalogue (niveaux de gravité)
Orniérage	1	significatif	<i>préciser, si possible</i>	ml	01 (1), 52 (1)
	2	grave	petit (35) ou	ml	01 (2), 52 (2)
	3	très grave	grand rayon (01)	ml	01 (3), 52 (3)
Affaissement de rive et hors rive	1	significatif		ml	02 (1), 03 (1), 05 (1)
	2	grave		ml	02 (2), 03 (2), 05 (2)
	3	très grave		mi	02 (3), 03 (3), 05 (3)
Glaçage - ressuage	1	localisé		ml	51 (1 et 2), 61 (1 et 2)
	2	généralisé		mi	51 (3), 62 (3)
Arrachement - nid de poule	1	plumage, désenrobage de surface		ml	16 (1), 46 (1), 54 (1 et 2), 56 (1), 63 (1 et 2)
	2	pelade, désenrobage profond		ml	16 (2), 46 (2), 54 (3), 55 (1 à 3), 56 (2)
Fissure transversale - joint transversal	0	réparée		nb	06 (0), 41 (0), 53 (0)
	1	significative		nb	06 (1), 41 (1), 53 (1)
	2	grave		nb	04 (1 et 2), 06 (2), 41 (2), 53 (2)
	3	très grave		nb	04 (3), 06 (3 et 4), 41 (3), 53 (3)
Joint longitudinal	1			mi	44 (0 à 3), 67 (0 à 3)
Fissure longitudinale (bande de roulement et hors bande de roulement)	0	réparée		ml	07 (0), 08 (0), 42 (0)
	1	significative, non spécifique BdR		ml	07 (1 et 2)
	2	grave, non spécifique BdR		ml	07 (3)'
	3	spécifique BdR		ml	08 (1 à 3), 42 (1 à 3)

M2

Rubrique	Sous-rubrique			
	Nature de la dégradation	Code	Intitulé Observations	Extension * Fiches Catalogue (niveaux de gravité)
Faïençage (bande de roulement et hors bande de roulement)	1	significatif, non spécifique BdR		ml 12 (1), 43 (1 et 2), 57 (1 et 2)
	2	grave, non spécifique BdR		ml 12 (2), 43 (3), 57 (3)
	3	spécifique BdR		ml 11 (1 à 3)
Fissure en dalles	1	significative		ml 10 (1 et 2)
	2	grave		ml 10 (3 et 4)
Fissure diverse	1	fissure d'adaptation		ml 9 (1 à 3)
	2	autre fissure		ml 41 (1 à 3), 47 (1 et 2), 32 (1 à 3)
Réparation en béton bitumineux (BB) sur découpe	1	petite largeur	< 1/2 voie	ml
	2	pleine largeur	> 1/2 voie	ml
Autre réparation	1	petite largeur	< 1/2 voie	mi
	2	pleine largeur	> 1/2 voie	ml

BdR : bande de roulement
 * L'extension indiquée en mètre linéaire (ml) est la longueur de chaussée affectée par la dégradation ; il ne s'agit pas de la longueur développée de cette dégradation.

3. Exécution du relevé**3.1. Relevé des déformations du profil en travers**

Les déformations du profil en travers seront mesurées en application du mode opératoire T1 de la *Méthode* LPC n° 49.

3.2. Relevé des dégradations autres que les déformations du profil en travers**Appareillages**

Pour procéder à la saisie des dégradations sur la chaussée, il faut :

- un véhicule, équipé d'un système RAO, ou d'un système photographique ou d'un système vidéo, tels que définis dans l'annexe 3,
- un compteur de distance précis au 111000 avec un affichage à l'intérieur de l'habitacle.

Conditions de relevé

Un relevé concerne normalement une voie de circulation. La saisie est effectuée en un passage sur cette voie.

Nota : À la demande du gestionnaire, le relevé peut porter sur deux voies strictement adjacentes. La saisie s'effectue alors en un passage sur la voie la plus à droite des deux. Les dégradations étant saisies sans distinction de la voie sur laquelle elles se trouvent, ce relevé ne permet pas de revenir, ensuite, à une analyse voie par voie.

Préparation du relevé

En phase préparatoire, il est pris contact avec le service gestionnaire pour :

- localiser le réseau ou l'itinéraire à relever,
- connaître les structures et le revêtement qui seront rencontrés lors du relevé (structures initiales et travaux d'entretien).

Le réseau ou l'itinéraire est ensuite découpé en sections identifiées par un point de départ (noté $PR+abscisse\ d'origine$) et un point d'arrivée (noté $PR+abscisse\ de\ fin$) et, éventuellement, par des points singuliers (intersections, ouvrages d'art, limites d'agglomération, ...). Tous ces éléments sont répertoriés par le service gestionnaire soit sur une carte, soit sur la chaussée par des marques de peinture.

Exécution de la saisie

La saisie est effectuée conformément aux modes opératoires des appareils utilisés. Le véhicule spécialisé se rend sur l'aire de stationnement repérée en amont du point de départ de la section, les opérateurs initialisent les appareils de saisie et chargent, si besoin est, de nouveaux supports de saisie. Le véhicule rejoint le début de la section où l'opérateur déclenche la saisie sans arrêter le véhicule. Au passage de chaque point de repère kilométrique (PR) marqué sur la chaussée, l'opérateur déclenche le marquage d'une inscription type, soit directement sur le support de saisie, soit indirectement sur un autre support, lui-même synchronisé avec le précédent. L'opérateur est prévenu de l'approche de chaque PR par l'afficheur de distance de la cabine. À la fin de la section, l'opérateur arrête la saisie des différents appareils.

Exécution de la transcription

Les informations saisies sont transcrites, section par section, en temps réel ou différé, sur un fichier organisé en autant de rubriques que nécessaire (cf. tableau § 2).

4. Agrégation et présentation des résultats

Les résultats de la transcription sont agrégés, sous-rubrique par sous-rubrique, selon un pas fixé en accord avec le gestionnaire. Pour chaque sous-rubrique, l'extension résultant de l'agrégation est la somme des extensions relevées pour chaque sous-rubrique dans ce pas.

Les résultats sont présentés sur un fichier informatique dont chaque enregistrement représente un pas et comprend trente et une (31) valeurs entières qui sont :

- le $PR+abscisse\ du\ début$ du pas,
- l'extension des trente sous-rubriques dans le pas.

5. Sécurité des équipes

Le véhicule spécialisé, le véhicule de protection éventuel et le personnel doivent être équipés des dispositifs réglementaires en vigueur, notamment :

➤ Signalisation du véhicule

Le véhicule est doté d'une signalisation par bandes biaises, par rampe lumineuse à cinq feux à éclats et deux gyrophares, ainsi que par un panneau AK5 à trois feux à éclats.

Cette signalisation répond aux prescriptions des documents [3] et [4].

M2

➤ *Signalisation du personnel*

Lors de leur séjour à l'extérieur du véhicule de mesure, les agents portent un gilet ou vêtement conforme au moins à la classe 2 de la norme EN 471.

➤ *Protection de l'ensemble de la zone de mesure*

Il est recommandé, sur les réseaux à forte circulation, de mettre en place soit une signalisation d'approche par le véhicule d'accompagnement, soit une signalisation posée sur l'accotement. Le plan de signalisation sera défini, implanté et géré par le gestionnaire qui doit, en outre, faire prendre les arrêtés éventuels de restriction de circulation sur le réseau ausculté.

La signalisation sera conforme aux fiches appropriées du manuel [3], en l'occurrence :

- chaussées à 2 x 2 voies ou plus : Fiche n° CM 143 ou CM 144,
- chaussées bidirectionnelles : Fiche n° CM 42 ou CM 44 ou CM 45 ou CM 46.

Ces équipements ne retirent en rien la responsabilité du gestionnaire de la route qui doit être informé des dates et itinéraires du relevé.

Mode opératoire M3

1. Domaine d'application

Le présent mode opératoire est applicable aux études d'évaluation ou à la surveillance de l'état des chaussées des routes de rase campagne.

Nota - Pour les chaussées supportant un trafic faible, on peut lui substituer le mode opératoire M4.

2. Bordereau de relevé

Rubrique	Sous-rubrique			
	Nature de la dégradation	Code	Intitulé Observations	Extension * Fiches Catalogue (niveaux de gravité)
Déformations (orniérage et affaissement)	2	significatives	ml	01 (2), 02 (2), 03 (2), 05 (1), 52 (2) 01 (3), 02 (3), 03 (3), 05 (2), 52 (3)
		graves	ml	
Glaçage - ressuage	1	localisé	ml	51 (1 et 2), 61 (1 et 2)
	2	généralisé	mi	51 (3), 61 (3)
Arrachement	1	plumage, désenrobage de surface	ml	54 (1 et 2), 62, 63
	2	pelade, désenrobage profond	ml	16, 46, 54 (3)
Fissure transversale - joint transversal	0	réparée	nb	06 (0), 41 (0), 53 (0)
	1	significative	nb	06 (1, 2), 41 (1, 2), 53 (1, 2)
	3	grave	nb	06 (3 et 4), 04 (1 à 3)
Autres fissures (FL, FAI, fissures diverses, joint longitudinal)	1	significatives	ml	07 (1, 2), 08 (1 à 3), 09 (1, 2), 12 (1), 42 (1 à 3), 43 (1 à 3), 44 (1, 2), 45 (1, 2), 57 (1, 2), 58 (1, 2), 66 (1, 2)
	2	graves	ml	07 (3), 09 (3), 12 (2), 44 (3), 45 (3), 57 (3), 58 (3)
Fissure en dalles	1	significative	ml	10 (1 et 2)
	2	grave	ml	10 (3 et 4)
Réparation en béton bitumineux (BB) sur découpe	1	petite largeur	< 1/2 voie	ml
	2	pleine largeur	> 1/2 voie	ml
Autre réparation	1	petite largeur	< 1/2 voie	ml
	2	pleine largeur	> 1/2 voie	ml

* L'extension indiquée en mètre linéaire (ml) est la longueur de chaussée affectée par la dégradation ; il ne s'agit pas de la longueur développée de cette dégradation.

3. Exécution du relevé

3.1. Relevé des déformations du profil en travers

Les déformations du profil en travers seront mesurées en application du mode opératoire T2 de la *Méthode LPC n° 49*.

3.2. Relevé des dégradations autres que les déformations du profil en travers

Appareillages

Pour procéder à la saisie des dégradations sur la chaussée, il faut :

- un véhicule, équipé d'un système RAO, ou d'un système photographique ou d'un système vidéo, tels que définis dans l'annexe 3,
- un compteur de distance précis au 1/10000 avec un affichage à l'intérieur de la cabine de conduite.

Conditions de relevé

Un relevé concerne normalement une voie de circulation. La saisie s'effectue en un passage.

Nota : À la demande du gestionnaire, le relevé peut porter sur deux voies strictement adjacentes. La saisie s'effectue alors en un passage, sur la voie la plus à droite des deux. Les dégradations étant saisies sans distinction de la voie sur laquelle elles se trouvent, ce relevé ne permet pas de revenir, ensuite, à une analyse voie par voie.

Préparation du relevé

En phase préparatoire, il est pris contact avec le service gestionnaire pour :

- localiser le réseau ou l'itinéraire à relever,
- connaître les structures et le revêtement qui seront rencontrés lors du relevé (structures initiales et travaux d'entretien).

Le réseau ou l'itinéraire est ensuite découpé en sections identifiées par un point de départ (noté *PR+abscisse d'origine*) et un point d'arrivée (noté *PR+abscisse de fin*) et, éventuellement, par des points singuliers (intersections, ouvrages d'art, limites d'agglomérations, ...). Tous ces éléments sont répertoriés par le service gestionnaire soit sur une carte, soit sur la chaussée par des marques de peinture.

Exécution de la saisie

La saisie est effectuée conformément aux modes opératoires des appareils utilisés. Le véhicule spécialisé se rend sur l'aire de stationnement repérée en amont du point de départ de la section, les opérateurs initialisent les appareils de saisie et chargent, si besoin est, de nouveaux supports de saisie. Le véhicule rejoint le début de la section où l'opérateur déclenche la saisie sans arrêter le véhicule. Au passage de chaque point de repère kilométrique (PR) marqué sur la chaussée, l'opérateur déclenche le marquage d'une inscription type, soit directement sur le support de saisie, soit indirectement sur un autre support, lui-même synchronisé avec le précédent. L'opérateur est prévenu de l'approche de chaque PR par l'afficheur de distance de la cabine. À la fin de la section, l'opérateur arrête la saisie des différents appareils.

Exécution de la transcription

Les informations saisies sont transcrites, section par section, en temps réel ou différé, sur un fichier organisé en autant de rubriques que nécessaire (cf. tableau § 2).

4. Agrégation et présentation des résultats

Les résultats sont agrégés, sous-rubrique par sous-rubrique, selon un pas fixé en accord avec le gestionnaire. Pour chaque sous-rubrique, l'extension résultant de l'agrégation est la somme des extensions relevées pour chaque sous-rubrique dans ce pas.

Les résultats sont présentés sur un fichier informatique dont chaque enregistrement représente un pas et comprend dix-huit (18) valeurs entières qui sont :

- le *PR+abscisse* du début du pas,
- l'extension des dix-sept sous-rubriques dans le pas.

5. Sécurité des équipes

Le véhicule spécialisé, le véhicule de protection éventuel et le personnel doivent être équipés des dispositifs réglementaires en vigueur, notamment :

➤ Signalisation du véhicule

Le véhicule est doté d'une signalisation par bandes biaises, par rampe lumineuse à cinq feux à éclats et deux gyrophares, ainsi que par un panneau AK5 à trois feux à éclats.

Cette signalisation répond aux prescriptions des documents [3] et [4].

➤ Signalisation du personnel

Lors de leur séjour à l'extérieur du véhicule de mesure, les agents portent un gilet ou vêtement conforme au moins à la classe 2 de la norme EN 471.

➤ Protection de l'ensemble de la zone de mesure

Il est recommandé, sur les réseaux à forte circulation, de mettre en place soit une signalisation d'approche par le véhicule d'accompagnement, soit une signalisation posée sur l'accotement. Le plan de signalisation sera défini, implanté et géré par le gestionnaire qui doit, en outre, faire prendre les arrêtés éventuels de restriction de circulation sur le réseau ausculté.

La signalisation sera conforme aux fiches appropriées du manuel [3], en l'occurrence :

- chaussées à 2 x 2 voies ou plus : Fiche n° CM 143 ou CM 144,
- chaussées bidirectionnelles : Fiche n° CM 42 ou CM 44 ou CM 45 ou CM 46.

Ces équipements ne retirent en rien la responsabilité du gestionnaire de la route qui doit être informé des dates et itinéraires du relevé.

Mode opératoire M4

1. Domaine d'application

Le présent mode opératoire est applicable aux études d'évaluation ou à la surveillance de l'état des chaussées des routes de rase campagne à faible trafic (< T2).

2. Bordereau de relevé

Rubrique		Sous-rubrique		
Nature de la dégradation	Code	Intitulé Observations	Extension *	Fiches Catalogue (niveaux de gravité)
Déformation	2	grave	mi	01 (3), 02 (3), 03 (3), 05 (2), 52 (3)
Dégradation de revêtement	1	glaçage, ressuage	ml	51 (2 et 3), 61 (2 et 3)
	2	arrachement	ml	14, 16, 54 (2 et 3), 55, 56, 62 (3), 44 (2)
Fissure transversale - joint transversal	5	toute gravité, y compris colmatée	nb	04 (1 à 4), 06 (1 à 4), 41 (1 à 4), 53 (1 à 3)
Autres fissures (FL, FAI, fissures diverses, joint longitudinal)	5	toute gravité, y compris colmatée	ml	07 (1 à 3), 08 (1 à 3), 09 (1 à 3), 10 (1 à 4), 12 (1 et 2), 42 (1 à 3), 43 (1 à 3), 44 (1 à 3), 45 (1 à 3), 57 (1 à 3), 58 (1 à 3), 66 (1 et 2)
Réparation (BB et autre)	5	toute largeur	ml	

* L'extension indiquée en mètre linéaire (ml) est la longueur de chaussée affectée par la dégradation, il ne s'agit pas de la longueur développée de cette dégradation

B. Exécution du relevé

3.1. Relevé des déformations du profil en travers

Les déformations du profil en travers seront soit relevées visuellement (mêmes dispositions que le § 3.2), soit mesurées en application du mode opératoire T2 de la *Méthode* LPC n° 49.

3.2. Relevé des dégradations autres que les déformations du profil en travers

Appareillages

Pour procéder à la saisie des dégradations sur la chaussée, il faut :

- un véhicule, équipé d'un système RAO, ou d'un système photographique ou d'un système vidéo, tels que définis au § 4.2 (partie A),
- un compteur de distance précis au 1/1000 avec un affichage à l'intérieur de la cabine de conduite.

Conditions de relevé

Le relevé porte normalement sur deux voies strictement adjacentes. La saisie s'effectue en un passage, sur la voie la plus à droite des deux. Les dégradations étant saisies sans distinction de la voie sur laquelle elles se trouvent, ce relevé ne permet pas de revenir, ensuite, à une analyse voie par voie.

Préparation du relevé

En phase préparatoire, il est pris contact avec le service gestionnaire pour :

- localiser le réseau ou l'itinéraire à relever,
- connaître les structures et le revêtement qui seront rencontrés lors du relevé (structures initiales et travaux d'entretien).

Le réseau ou l'itinéraire est ensuite découpé en sections identifiées par un point de départ (noté *PR+abscisse* d'origine) et un point d'arrivée (noté *PR+abscisse* de fin) et, éventuellement, par des points singuliers (intersections, ouvrages d'art, limites d'agglomérations, ...). Tous ces éléments sont répertoriés par le service gestionnaire soit sur une carte, soit sur la chaussée par des marques de peinture.

Exécution de la saisie

La saisie est effectuée conformément aux modes opératoires des appareils utilisés. Le véhicule spécialisé se rend sur l'aire de stationnement repérée en amont du point de départ de la section, les opérateurs initialisent les appareils de saisie et chargent, si besoin est, de nouveaux supports de saisie. Le véhicule rejoint le début de la section où l'opérateur déclenche la saisie sans arrêter le véhicule. Au passage de chaque point de repère kilométrique (PR) marqué sur la chaussée, l'opérateur déclenche le marquage d'une inscription type, soit directement sur le support de saisie, soit indirectement sur un autre support, lui même synchronisé avec le précédent. L'opérateur est prévenu de l'approche de chaque PR par l'afficheur de distance de la cabine. À la fin de la section, l'opérateur arrête la saisie des différents appareils.

Exécution de la transcription

Les informations saisies sont transcrites, section par section, en temps réel ou différé, sur un fichier organisé en autant de rubriques que nécessaire (cf. tableau § 2).

4. Agrégation et présentation des résultats

Les résultats sont agrégés, sous-rubrique par sous-rubrique, selon un pas fixé en accord avec le gestionnaire. Pour chaque sous-rubrique, l'extension résultant de l'agrégation est la somme des extensions relevées pour chaque sous-rubrique dans ce pas.

Les résultats sont présentés sur un fichier informatique dont chaque enregistrement représente un pas et comprend sept (7) valeurs entières qui sont :

- le *PR+abscisse du début* du pas,
- l'extension des six sous-rubriques dans le pas.

5. Sécurité des équipes

Le véhicule spécialisé, le véhicule de protection éventuel et le personnel doivent être équipés des dispositifs réglementaires en vigueur, notamment :

➤ *Signalisation du véhicule*

Le véhicule est doté d'une signalisation par bandes biaises, par rampe lumineuse à cinq feux à éclats et deux gyrophares, ainsi que par un panneau AK5 à trois feux à éclats.

Cette signalisation répond aux prescriptions des documents [3] et [4].

➤ *Signalisation du personnel*

Lors de leur séjour à l'extérieur du véhicule de mesure, les agents portent un gilet ou vêtement conforme au moins à la classe 2 de la norme EN 471.

Ces équipements ne retirent en rien la responsabilité du gestionnaire de la route qui doit être informé des dates et itinéraires du relevé.

Mode opératoire M5

1. Domaine d'application

Le présent mode opératoire s'applique au suivi, tant qualitatif que quantitatif, de l'évolution de la chaussée d'une section témoin.

2. Bordereau de relevé

IDENTIFICATION DE LA SECTION TÉMOIN :				LÉGENDE : DÉFAUTS		DÉGRADATION de RUPTURE		DÉGRADATIONS du REVÊTEMENT	
Départ :				— : visible		~~~~ : fissure		DES : DESenrobage	
Route :		Voie : Pr origine : Pr fin :		— : très ouvert		x x : faïençage		PLU : PLUmage	
Conditions météorologiques : SOLEIL COUVERT PLUIE				///// : ramifié		△ : remontée de fines		GLA : GLAçage	
Températures : AMBIANTE : AU SOL :				xxxxx : fortement dégradé		○ : nids de poules		RES : RESsuage	
Profil type de la section : DÉBLAI REMBLAI MIXTE TN				→ : profil en travers		□ : départ de matériaux		PEL : PELade	
Date de relevé :/../...								BOU : BOUrelet	
N° du relevé :								REP : REPARations	

REPÉRAGE : profil en travers	
Bande de rive →	
Relevé des DÉGRADATIONS du REVÊTEMENT	
Axe →	
ABSCISSE :	
Bande de rive →	
Relevé des DÉGRADATIONS de RUPTURE	
Axe →	
REPÉRAGE : profil en travers	

COMMENTAIRES :	
----------------	--

3. Exécution du relevé

3.1. Relevé des déformations du profil en travers

Les déformations du profil en travers seront mesurées en application du mode opératoire T3 de la *Méthode* LPC n° 49.

3.2. Relevé des dégradations autres que les déformations du profil en travers

Appareillages

Pour le relevé des autres dégradations, il faut :

- un topomètre précis au 1/11000 avec affichage.

Conditions de relevé

Le relevé porte sur la voie de la section témoin.

Préparation du relevé

- En phase préparatoire, il est pris contact avec le service gestionnaire pour :
 - localiser la section témoin sur l'itinéraire par un point de départ noté PR+abscisse de début et par un point d'arrivée noté PR+abscisse de fin,
 - faire l'inventaire des travaux d'entretien réalisés depuis le relevé précédent.
- Si c'est le premier relevé, il faudra :
 - marquer sur la chaussée, avec deux repères fixes, les profils en travers et les limites de la section (début et fin),
 - peindre les marques intermédiaires tous les 50 mètres sur le bord de la chaussée.
- Si ce n'est pas le premier relevé, il faudra
 - se procurer le support du premier relevé,
 - rafraîchir, éventuellement, les marques sur la chaussée.

Exécution de la saisie

Les profils en travers sont relevés lors d'un passage spécial ; les repères d'extrémité doivent faire partie du relevé.

La saisie des dégradations autres que les déformations du profil en travers se fait visuellement à pied, en un ou plusieurs passages, toujours dans le même sens.

Les dégradations sont repérées par leur position en x par rapport à la marque intermédiaire de 50 m située en amont et en y par rapport au bord de la chaussée (limite avec l'accotement).

Exécution de la transcription

Les dégradations sont transcrites de façon cartographique sur le bordereau, en respectant la codification précisée dans le cartouche situé en haut de ce bordereau. Il est recommandé, en outre, de noter sur le bordereau la gravité de chaque dégradation par référence au catalogue [1].

4. Agrégation et présentation des résultats

Il n'y a pas d'agrégation des relevés. Les dégradations de surface du revêtement sont codifiées et inscrites selon la légende et les dégradations correspondants à une rupture sont dessinées à l'échelle du document sur le bordereau.

5. Sécurité des équipes

Du fait de la précision du relevé, celui-ci ne peut se faire que sur une voie neutralisée à la circulation, par des moyens appropriés, définis et mis en place par le service gestionnaire.

Les véhicules spécialisés éventuels et le personnel doivent être équipés des dispositifs réglementaires en vigueur, notamment :

➤ *Signalisation des véhicules*

Chaque véhicule est doté d'une signalisation par bandes biaises, par rampe lumineuse à cinq feux à éclats et deux gyrophares, ainsi que par un panneau AK5 à trois feux à éclats.

Cette signalisation répond aux prescriptions des documents [3] et [4].

➤ *Signalisation du personnel*

Lors du relevé, les agents portent un gilet ou un vêtement conforme au moins à la classe 2 de la norme EN 471.

Mode opératoire M6

1. Domaine d'application

Le présent mode opératoire est applicable aux études d'évaluation de l'état des chaussées, aux études de diagnostic, aux études d'entretien et aux études de renforcement d'un itinéraire ou d'une section d'itinéraire des voiries urbaines. Ce mode opératoire peut également être utilisé pour des études de programmation des travaux d'entretien des voies urbaines (voiries principales, par ex.).

En sont exclues les chaussées à fort trafic de transit ou de desserte extérieure du type VRU, périphérique, rocade, ..., pour lesquelles les méthodes précédentes s'appliquent. En sont également exclues les chaussées à revêtement modulaire de type pavés, et en asphalte, pour lesquelles on appliquera de préférence les méthodes décrites dans [5].

2. Bordereau de relevé

Rubrique	Sous-rubrique				
	Nature de la dégradation	Code	Intitulé Observations	Extension *	Fiches Catalogue (niveaux de gravité)
Orniérage	1	significatif	<i>préciser, si possible</i> petit (35) ou grand rayon (01)	ml	01 (1 et 2), 52 (1 et 2)
	2	grave		ml	01 (3), 52 (3)
Affaissement	1	significatif		ml	02 (1 et 2), 03 (1 et 2)
	2	grave		ml	02 (3), 03 (3)
Glaçage - ressuage	1	localisé		ml	34 (1 et 2), 61 (1 et 2)
	2	généralisé		mi	51 (3), 61 (3)
Arrachement	1	plumage, désenrobage de surface		ml	16 (1), 46 (1), 54 (1 et 2), 56 (1), 63 (1 et 2)
	2	pelade, désenrobage profond		mi	16 (2), 46 (2), 54 (3), 55 (1 à 3), 56 (2)
Fissure transversale - joint transversal	0	réparé		nb	06 (0), 41 (0), 53 (0)
	1	significatif	<i>préciser, si possible,</i> fissure transversale ou joint transversal	nb	06 (1 et 2), 41 (1 et 2), 53 (1 et 2)
	2	grave		nb	06 (3 et 4), 41 (3 et 4), 53 (3 et 4)
Fissure longitudinale - joint longitudinal - fissure diverse	0	réparé		ml	07 (0), 08 (0), 42 (0)
	1	significatif, non spécifique aux bandes de roulement		ml	07 (1 et 2), 09 (1 à 3), 10 (1 et 2), 44 (1 à 3), 67 (1 à 3)
	2	grave, non spécifique aux bandes de roulement		ml	07 (3), 10 (3 et 4), 45 (1 à 3), 58 (1 à 3), 66 (1 et 2)
	3	spécifique aux bandes de roulement		ml	08 (1 à 3), 42 (1 à 3)

Rubrique	Sous-rubrique			
	Nature de la dégradation	Code	Intitulé Observations	Extension * Fiches Catalogue (niveaux de gravité)
Faïençage	1	significatif, non spécifique BdR		ml 12 (1), 43 (1 et 2), 57 (1 et 2)
	2	grave, non spécifique BdR		ml 12 (2), 43 (3), 57 (3)
	3	spécifique BdR		ml 11 (1 à 3)
Tranchée, fissure ou déformation	1	saine	sans dégradation structurelle	nb
	2	dégradée significative	FL, FAI ou FT de gravité < 3 Déformation ≥ 30 mm	nb
	3	dégradée grave	FL, FAI ou FT de gravité ≥ 3 Déformation ≥ 60 mm	nb
Bordure/caniveau	1	présence, bon état	latéralisé G et D	ml
	2	cassé, déformé	latéralisé G et D	ml
Émergence	1	présence, bon état		nb
	2	dégradée		nb
Réparation	1	< 1/2 voie		ml
	2	> 1/2 voie		ml

BdR : bande de roulement
* L'extension indiquée en mètre linéaire (ml) est la longueur de chaussée affectée par la dégradation ; il ne s'agit pas de la longueur développée de cette dégradation.

3. Exécution du relevé

3.1. Relevé des déformations du profil en travers

Les déformations du profil en travers seront soit relevées visuellement (mêmes dispositions que le § 3.2), soit mesurées en application du mode opératoire T2 de la *Méthode LPC n° 49*.

3.2. Relevé des dégradations autres que les déformations du profil en travers

Appareillages

Pour procéder à la saisie des dégradations sur la chaussée, il faut un bordereau graphique ou un véhicule équipé : d'un système RAO, ou d'un système photographique ou d'un système vidéo, tels que définis au § 4.2 (partie A).

Conditions de relevé

Un relevé concerne normalement une voie de circulation. La saisie s'effectue en un ou deux passages.

Nota : À la demande du gestionnaire, le relevé peut porter sur deux voies strictement adjacentes. La saisie s'effectue alors en un passage sur la voie la plus à droite des deux. Les dégradations étant saisies sans distinction de la voie sur laquelle elles se trouvent, ce relevé ne permet pas de revenir, ensuite, à une analyse voie par voie.

Préparation du relevé

En phase préparatoire, il est pris contact avec le service gestionnaire pour :

- localiser le réseau ou l'itinéraire à relever,
- connaître les structures et le revêtement qui seront rencontrés lors du relevé (structure initiales et travaux d'entretien).

Le réseau ou l'itinéraire est découpé en tronçons ou segments identifiés suivant la base du service. Chaque tronçon est repéré par son numéro dans la base, son nom et le nom des rues « tenants » et « aboutissants ». Chaque tronçon est ensuite découpé en sous-sections de longueur déterminée (généralement 10 mètres).

Exécution de la saisie

La saisie est effectuée conformément aux modes opératoires des appareils utilisés. Le cas échéant, le véhicule spécialisé se rend sur l'aire de stationnement repérée en amont du point de départ de la section, les opérateurs initialisent les appareils de saisie et chargent, si besoin est, de nouveaux supports de saisie.

Le véhicule rejoint le début de la section où l'opérateur déclenche la saisie sans arrêter le véhicule. Au passage de chaque point de repère répertorié, l'opérateur déclenche le marquage d'une inscription type, soit directement sur le support de saisie, soit indirectement sur un autre support, lui-même synchronisé avec ce dernier.

À la fin de la section, l'opérateur arrête la saisie des différents appareils.

Exécution de la transcription

Les informations saisies sont transcrites, tronçon par tronçon, en temps réel ou différé, sur un fichier organisé en autant de rubriques que nécessaire (cf. tableau § 2).

4. Agrégation et présentation des résultats

Les résultats sont agrégés, tronçon par tronçon ; à chaque sous-rubrique est affecté un nombre entier correspondant au pourcentage de sous-sections où la dégradation est présente.

Les résultats sont présentés sur un fichier informatique dont chaque enregistrement représente un pas et comprend vingt-huit (28) valeurs entières qui sont :

- le numéro du tronçon,
- l'extension des vingt-sept sous-rubriques dans le tronçon.

5. Sécurité des équipes

Le véhicule spécialisé, le véhicule de protection éventuel et le personnel doivent être équipés des dispositifs réglementaires en vigueur, notamment :

➤ *Signalisation du véhicule*

Le véhicule est doté d'une signalisation par bandes biaises, par rampe lumineuse à cinq feux à éclats et deux gyrophares, ainsi que par un panneau AK5 à trois feux à éclats.

Cette signalisation répond aux prescriptions des documents [3] et [4].

➤ *Signalisation du personnel*

Lors de leur séjour à l'extérieur du véhicule de mesure, les agents portent un gilet ou vêtement conforme au moins à la classe 2 de la norme EN 471.

Ces équipements ne retirent en rien la responsabilité du gestionnaire de la route qui doit être informé des dates et itinéraires du relevé.

Mode opératoire M7

1. Domaine d'application

Le présent mode opératoire s'applique aux études de diagnostic, aux études d'entretien, aux études de renforcement de toutes les chaussées en dalles de béton. Il s'applique également à l'évaluation de l'état de ces chaussées ainsi qu'à la programmation des travaux d'entretien.

2. Bordereau de relevé

Rubrique	Sous-rubrique			
	Nature de la dégradation	Code	Intitulé Observations	Extension Fiches Catalogue (niveaux de gravité)
Décalage de joint de dalle ou de bord de fissure	1	perceptible	nb	27 (1)
	2	significatif	nb	27 (2)
Flambement	1		nb	28
Fissure transversale	1	perceptible	nb	21 (1)
	2	significative ouverte	nb	21 (2)
	3	grave	nb	21 (3)
Fissure longitudinale non spécifique aux bandes de roulement	1	significative	ml	22 (1)
	2	ramifiée	ml	22 (2)
	3	grave	ml	22 (3)
Fissuration en dalle	1	significative	ml	25 (1)
	2	grave	ml	25 (2)
Fissure oblique	1	perceptible	nb	23 (1)
	2	significative	nb	23 (2)
	3	grave	nb	23 (3)
Cassure d'angle	1	perceptible	nb	24 (1)
	2	significative	nb	24 (2)
	3	grave	nb	24 (3)
Épaufrure	1	significatif	nb	26 (1)
	2	grave	nb	26 (2)
Écaillage	1	significatif	nb	29 (1)
	2	grave	nb	29 (2)
Nid de poule	1	significatif	nb	30 (1)
	2	grave	nb	30 (2)
Rejet de pompage	1	significatif	nb	31 (1)
	2	grave	nb	31 (2)
Réparation	1	partielle de la dalle	ml	
	2	totale de la dalle	ml	

* L'extension indiquée en mètre linéaire (ml) est la longueur de chaussée affectée par la dégradation ; il ne s'agit pas de la longueur développée de cette dégradation.

3. Exécution du relevé

3.1. Appareillages

Pour procéder à la saisie des dégradations sur la chaussée, il faut :

- un véhicule, équipé d'un système de RAO, ou d'un système photographique ou d'un système vidéo tels que définis dans l'annexe 3,
- un compteur de distance précis au 1/1000 avec un affichage à l'intérieur de l'habitacle.

3.2. Conditions de relevé

Un relevé concerne un alignement longitudinal de dalles. La saisie est effectuée en un ou deux passages.

3.3. Préparation du relevé

En phase préparatoire, il est pris contact avec le service gestionnaire pour localiser le réseau ou l'itinéraire à relever.

Le réseau est ensuite découpé en sections identifiées par un point de départ (*PR+abscisse d'origine*) et par un point d'arrivée (*PR+abscisse de fin*). Ce découpage est conçu en fonction des points d'accès au réseau ou à l'itinéraire, des aires de stationnement et de l'autonomie des appareils de saisie, pour que les appareils spécialisés puissent stationner en amont du point de départ de chaque section, puis démarrer et prendre la trajectoire appropriée avant de franchir ce point de départ. Ce sectionnement doit permettre de couvrir l'ensemble du réseau ou de l'itinéraire sans changement de support de saisie en cours de section.

Chaque dalle de la chaussée doit être identifiée par un numéro et une abscisse curviligne de début de dalle. Le marquage de chaque dalle sur la chaussée est un atout de précision pour le relevé.

3.4. Exécution de la saisie

La saisie est effectuée conformément aux modes opératoires des appareils utilisés. Le véhicule spécialisé se rend sur l'aire de stationnement repérée en amont du point de départ de la section, les opérateurs initialisent les appareils de saisie et chargent, si besoin est, de nouveaux supports de saisie. Le véhicule rejoint le début de la section où l'opérateur déclenche la saisie sans arrêter le véhicule. Au passage de chaque point de repère kilométrique (PR) marqué sur la chaussée, l'opérateur déclenche le marquage d'une inscription type, soit directement sur le support de saisie, soit indirectement sur un autre support, lui-même synchronisé avec ce dernier. L'opérateur est prévenu de l'approche de chaque PR par l'afficheur de distance de la cabine. À la fin de la section, l'opérateur arrête la saisie des différents appareils.

3.5. Exécution de la transcription

Les informations saisies sont transcrites, dalle par dalle, en temps réel ou différé, sur un fichier organisé en autant de rubriques que nécessaire (*cf.* tableau § 2).

4. Agrégation et présentation des résultats

Les résultats de la transcription sont agrégés dalle par dalle. Cette agrégation est réalisée, sous-rubrique par sous-rubrique, l'extension résultant de l'agrégation est la somme des extensions relevées pour chaque sous-rubrique. Ils sont présentés sur un fichier informatique dont chaque enregistrement représente une dalle et comprend vingt-neuf (29) valeurs entières qui sont :

- le *PR+abscisse du début* de la dalle,
- le numéro de la dalle,
- l'extension des vingt-sept sous-rubriques de la dalle.

5. Sécurité des équipes

Le véhicule spécialisé, le véhicule de protection éventuel et le personnel doivent être équipés des dispositifs réglementaires en vigueur, notamment :

➤ *Signalisation du véhicule*

Le véhicule est doté d'une signalisation par bandes biaisées, par rampe lumineuse à cinq feux à éclats et deux gyrophares, ainsi que par un panneau AK5 à trois feux à éclats.

Cette signalisation répond aux prescriptions des documents [3] et [4].

➤ *Signalisation du personnel*

Lors de leur séjour à l'extérieur du véhicule de mesure, les agents portent un gilet ou vêtement conforme au moins à la classe 2 de la norme EN 471.

➤ *Protection de l'ensemble de mesure*

Il est recommandé, sur les réseaux à forte circulation, de mettre en place soit une signalisation d'approche par le véhicule d'accompagnement, soit une signalisation posée sur l'accotement. Le plan de signalisation sera défini, implanté et géré par le gestionnaire qui doit, en outre, faire prendre les arrêtés éventuels de restriction de circulation sur le réseau ausculté.

La signalisation sera conforme aux fiches appropriées du manuel [3], en l'occurrence :

- chaussées à 2 x 2 voies ou plus : Fiche n° CM 143 ou CM 144,
- chaussées bidirectionnelles : Fiche n° CM 42 ou CM 44 ou CM 45 ou CM 46.

Ces équipements ne retirent en rien la responsabilité du gestionnaire de la route qui doit être informé des dates et itinéraires du relevé.

Annexe 1

Définitions

Les définitions suivantes sont valables pour l'ensemble du présent document.

- **Dégradation de surface** : défaut observé à la surface du revêtement.
- **Route** : voie ayant la même unité administrative (type et numéro).
- **Réseau routier** : ensemble de routes gérées par un même maître d'ouvrage.
- **Itinéraire** : route ou ensemble de routes appartenant au même réseau et présentant une unité stratégique, économique ou politique.
- **Section d'itinéraire** : portion de route de 0,5 à plusieurs kilomètres de longueur, résultant du découpage de l'itinéraire dans le cadre de son étude.
- **Section témoin** : portion de route de 0,5 à 2 km de longueur, représentative d'un ensemble de chaussées homogènes : en âge, méthode de construction et d'entretien, nature, portance du support et en trafic.
- **Auscultation** : recherche et acquisition des paramètres définissant l'état d'une chaussée à un instant donné.
- **Étude de diagnostic** : étude visant à identifier les défauts d'une route ou d'une portion de route et leurs causes ; elle se fonde sur l'interprétation des résultats d'une auscultation détaillée.
- **Étude d'évaluation** : étude visant à donner une vue d'ensemble de l'état d'un réseau par rapport à certains critères de structure, sécurité et de confort ; elle se fonde sur l'interprétation des résultats d'une auscultation occasionnelle du réseau routier.
- **Étude de surveillance** : étude portant sur l'évolution de l'état d'un réseau par rapport à certains critères de structure, sécurité et de confort ; elle se fonde sur l'interprétation des résultats d'une auscultation périodique du réseau routier.
- **Étude de programmation de l'entretien** : étude visant à détecter les sections à inscrire au programme d'études et/ou de travaux d'entretien ; elle se fonde sur l'interprétation des résultats d'une auscultation périodique de tout ou partie d'un réseau.

➤ **Étude d'entretien** : étude visant à définir les natures et choisir les quantités de travaux d'entretien pour qu'un itinéraire réponde aux objectifs de structure, sécurité et de confort définis par le maître d'ouvrage ; elle se fonde sur le diagnostic de l'état de la chaussée et, éventuellement, sur l'interprétation des résultats d'une auscultation détaillée de tout ou partie de cet itinéraire.

➤ **Étude de renforcement** : étude visant à dimensionner les travaux de renforcement pour adapter un itinéraire à de nouveaux objectifs de structure, sécurité ou de confort définis par le maître d'ouvrage ; elle se fonde sur l'interprétation d'une auscultation de tout ou partie de l'itinéraire et sur le diagnostic de l'état de la chaussée.

➤ **Suivi de section témoin** : étude visant à suivre l'évolution des paramètres caractérisant l'état (structure, sécurité, confort) d'une section témoin ; elle se fonde sur l'interprétation des résultats d'une auscultation périodique et très fine.

Annexe 2

Information sur la répétabilité et la reproductibilité des relevés visuels réalisés selon la méthode

Il n'a pas été établi, à ce jour, de procédure pour quantifier la justesse des relevés visuels de dégradations.

Pour des raisons pratiques, la répétabilité et la reproductibilité de ces relevés visuels sont systématiquement appréciées après agrégation par segment de 200 mètres de chaussées.

Les relevés de contrôle de conformité doivent porter sur un itinéraire représentatif du linéaire que peut réaliser une équipe dans une demi-journée de travail normale.

Dans ces conditions et lorsque la méthode de relevé est correctement appliquée, l'écart type de répétabilité s_r (resp. reproductibilité s_R) de l'extension est inférieur à un seuil fonction du niveau d'extension « E » de la dégradation considérée.

Ces fonctions, tracées dans la figure 1, sont du type

$$\sigma_r < aE (\ln - E)$$

et

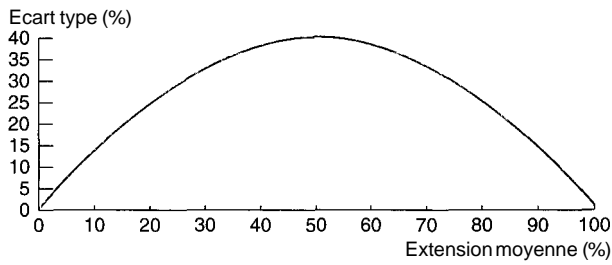
$$\sigma_R < AE (M - E)$$

dans laquelle a, \ln , A et M sont des paramètres dépendants du type de la dégradation, et indiqués dans le tableau I de la présente annexe.

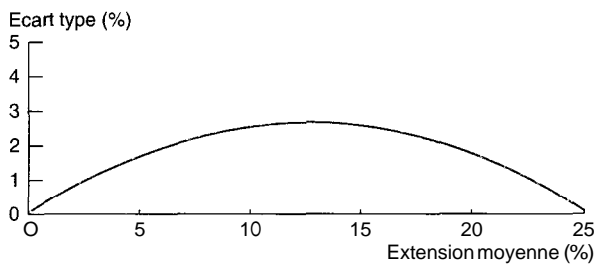
TABLEAU I
Paramètres de répétabilité et de reproductibilité des relevés visuels de dégradations,
portant sur l'extension totale des dégradations par 200 mètres

Type de la dégradation	Limite de répétabilité	Limite de reproductibilité
Déformation	$a = 10 \cdot 10^{-3}$ $m = 100$	$A = 16 \cdot 10^{-3}$ $M = 100$
Fissuration transversale	$a = 13 \cdot 10^{-3}$ $m = 25$	$A = 19 \cdot 10^{-3}$ $M = 25$
Fissuration (autres types)	$a = 10 \cdot 10^{-3}$ $m = 100$	$A = 16 \cdot 10^{-3}$ $M = 100$
Dégradation de revêtement (tous types)	$a = 10 \cdot 10^{-3}$ $m = 100$	$A = 13 \cdot 10^{-3}$ $M = 100$
Réparation	$a = 10 \cdot 10^{-3}$ $m = 100$	$A = 16 \cdot 10^{-3}$ $M = 100$

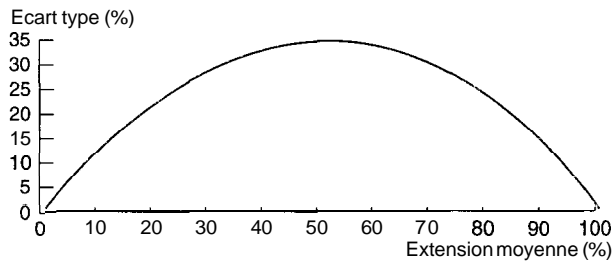
Fig. 1 : Courbes moyennes des écarts type de reproductibilité des relevés de dégradations, portant sur l'extension totale des dégradations par 200 mètres.



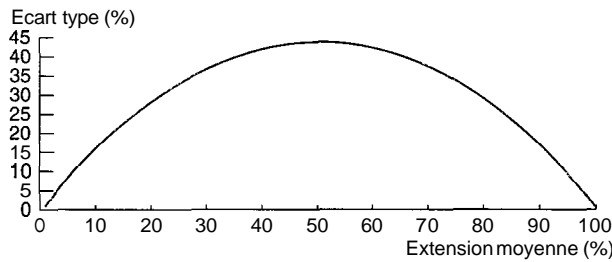
Écart type de reproductibilité des déformations totales en fonction de l'extension moyenne



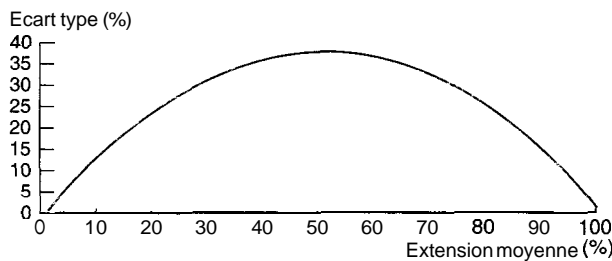
Écart type de reproductibilité des fissures transversales totales en fonction de l'extension moyenne



Écart type de reproductibilité des autres fissures totales en fonction de l'extension moyenne



Écart type de reproductibilité des dégradations de revêtement totales en fonction de l'extension moyenne



Écart type de reproductibilité des réparations totales en fonction de l'extension moyenne

Annexe 3

Les appareillages, leurs performances, leurs techniques de mise en œuvre

Les systèmes embarqués de Relevé assisté par ordinateur

Cette dénomination recouvre tous les appareils informatisés embarquables dans un véhicule et pouvant associer, à chaque instant, à l'abscisse du véhicule, une information routière entrée par un opérateur à l'aide d'un clavier.

La saisie des dégradations s'effectue visuellement. Les distances sont saisies automatiquement par le système de Relevé assisté par ordinateur (RAO). Les rubriques et sous-rubriques des différents modes opératoires sont renseignées directement par le RAO à partir des observations visuelles. Pour chaque dégradation observée, sont notés, pour chaque gravité, le *PR+abscisse de début* et le *PR+abscisse de fin*.

La répétabilité et la reproductibilité des informations recueillies en appliquant cette procédure sont généralement conformes aux caractéristiques indiquées dans le tableau I de l'annexe 2.

Un exemple type de cet appareil est le système DESY-Route, illustré par la figure 1.

Les systèmes photographiques

Cette dénomination recouvre tous les dispositifs qui réalisent un enregistrement photographique en continu de la chaussée. L'enregistrement est dépouillé, en différé, en laboratoire. Le matériel nécessaire au dépouillement semi-automatique (manuel assisté par ordinateur) des dégradations saisies sur le film photographique comprend une table de lecture permettant de visualiser un film (éventuellement deux films simultanément), et une console de relevé assisté par ordinateur, l'ensemble permettant de détecter les dégradations qui ont une dimension caractéristique supérieure à 50 cm.

La saisie des dégradations est réalisée par une caméra qui enregistre une image continue de la chaussée sur un film photographique. Chaque dégradation est implicitement repérée par sa position sur le film photographique, dans le rapport de réduction de la caméra. Cet appareil doit permettre d'exécuter la saisie en un passage par voie. Leur transcription est réalisée à partir d'images consécutives de chaussée et repérées par leur *PR+abscisse de début*. Chaque dégradation présente sur une image est repérée par le *PR+abscisse du début* de l'image. Son extension sur l'image est notée, au moyen d'une console RAO, dans la rubrique correspondant à sa nature et dans la sous-rubrique correspondant à sa gravité. La répétabilité et la reproductibilité des informations recueillies en appliquant cette procédure sont généralement conformes aux caractéristiques indiquées dans le tableau I de l'annexe 2.

Un exemple type de cet appareil est le système GERPHO, illustré par la figure 2, avec ses tables de dépouillement semi-automatique.

Les systèmes vidéo

Cette dénomination recouvre tous les dispositifs qui réalisent un enregistrement vidéo de la chaussée, enregistrement qui est dépouillé, en différé, en laboratoire. Le matériel nécessaire au dépouillement semi-automatique (manuel assisté par ordinateur) des dégradations saisies sur le film vidéo comprend une table de lecture permettant de visualiser le film et une console de relevé assisté par ordinateur, l'ensemble permettant de détecter les dégradations qui ont une dimension caractéristique supérieure à 50 cm.

La saisie des dégradations est réalisée par une caméra qui enregistre une image de la chaussée sur un film vidéo. Chaque dégradation est implicitement repérée par l'abscisse de l'image sur laquelle elle se trouve et par sa position sur cette image. Cet appareil doit permettre d'exécuter la saisie en un passage par voie. Leur transcription est réalisée à partir d'images successives de la chaussée et repérées par leur *PR+abscisse*. Chaque dégradation présente sur une image est repérée par le *PR+abscisse du début* de l'image.

Sa présence sur l'image est notée, au moyen d'une console RAO, dans la rubrique correspondant à sa nature et dans la sous-rubrique correspondant à sa gravité. La répétabilité et la reproductibilité des informations recueillies en appliquant cette procédure sont généralement conformes aux caractéristiques indiquées dans le tableau I de l'annexe 2.

À ce jour, aucun système de ce type n'est opérationnel en France.

Les bordereaux graphiques

Cette dénomination recouvre tous les systèmes basés sur un relevé visuel dont les informations sont reportées en temps réel sur un support prévu à cet effet.

La saisie des dégradations se fait visuellement à pied, en un ou plusieurs passages, toujours dans le même sens.

La transcription des dégradations se fait soit de façon cartographique et schématique sur le bordereau, soit en tout ou rien par maille de longueur prédéterminée. Dans ce dernier cas, il pourra être fait appel à une assistance informatique du type ardoise électronique.



Fig. 1 - Le système de Relevé assisté par ordinateur DESy.



Fig. 2 - Le système de prise de vues GERPHO.

Références bibliographiques

- [1] *Catalogue des dégradations de surface des chaussées*, LCPC.
- [2] *Mesure et interprétation du profil en travers*, Méthode LPC n° 49, LCPC (à paraître).
- [3] *FUMET, Signalisation temporaire*, Manuel du chef de chantier, Tomes I à 4.
- [4] DR/DSCR - SETRA, *Exploitation sous chantier, les alternats*, Guide technique.
- [5] CETUR-IVF-LCPC (1990), *Quantification des dégradations des chaussées urbaines*, Guide technique.

© 1997 - LCPC

Dépôt légal : 2^e trimestre 1997

ISBN 2-7208-3530-2

Publié par le LCPC, 58 boulevard Lefebvre - 75732 PARIS CEDEX 15

Impression : IST - LCPC