



Centre de recherches routières
Ensemble pour des routes durables



Instruments pour les gestionnaires routiers

8 | Inspection visuelle pour la gestion des réseaux de voirie des villes et des communes

Le Centre de recherches routières (CRR) est un institut de recherche impartial fondé en 1952. Il exerce son activité au bénéfice de tous les partenaires du secteur routier belge. Le développement durable par l'innovation est le fil conducteur de toutes les activités du CRR. Le CRR partage ses connaissances avec les professionnels du secteur routier entre autres par le biais de ses publications (codes de bonne pratique, synthèses, comptes rendus de recherche, méthodes de mesure, fiches d'information, Newsletter CRR, Dossiers, rapports d'activités). Nos publications sont largement diffusées en Belgique et à l'étranger auprès de centres de recherche scientifique, d'universités, d'institutions publiques et d'instituts internationaux. Plus d'informations sur nos publications et activités: www.crr.be

Avis au lecteur

Bien que cette publication ait été rédigée avec le plus grand soin possible, des imperfections ne sont pas exclues. Ni le CRR, ni ceux qui y ont collaboré ne peuvent être tenus pour responsables des informations fournies qui le sont à titre purement documentaire et non contractuel. Cette publication consiste en une série de fiches, fournissant aux gestionnaires routiers des informations détaillées sur différents outils et méthodes de diagnostic pouvant mener à des mesures d'entretien et/ou de renforcement rationnelles et objectives.

Instruments pour les gestionnaires routiers (pour une approche globale, objective et rationnelle de la gestion des voiries). Fiche 8 Inspection visuelle / Centre de recherches routières. Bruxelles : CRR, 2019, 14 p. (Synthèse ; SF 48-Fiche 8 – rév. 1).

Dépôt légal: D/2019/0690/3

© CRR – Tous droits réservés.

Editeur responsable: Annick De Swaef, Boulevard de la Woluwe 42, 1200 Bruxelles.

Instruments pour les gestionnaires routiers
(pour une approche globale, objective et rationnelle de la gestion des voiries)
Synthèse SF 48 – rév. 1

Fiche 8 – Inspection visuelle pour la gestion des réseaux de voirie des villes et des communes

Centre de recherches routières

Etablissement reconnu par application de l'arrêté-loi du 30 janvier 1947

Bruxelles

2019



✓ OUTIL

✓ METHODOLOGIE

✓ AU NIVEAU DU PROJET

✓ AU NIVEAU DU RÉSEAU

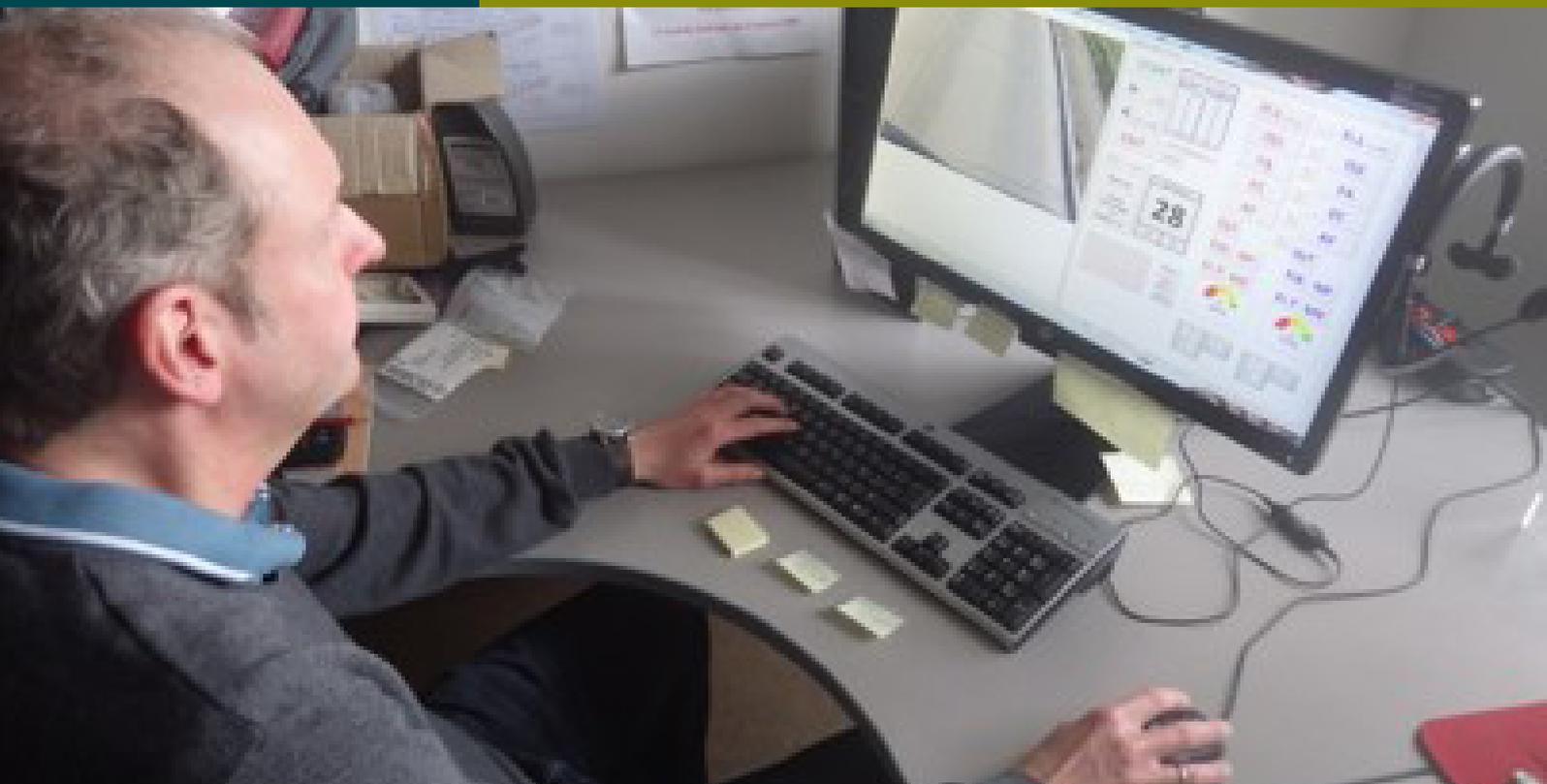
✓ SURFACE DE LA CHAUSSÉE

STRUCTURE DE LA CHAUSSÉE

✓ DO-IT-YOURSELF

Contact

Carl Van Geem: +32 10 23 65 22;
c.vangeem@brrc.be



8 | Inspection visuelle pour la gestion des réseaux de voirie des villes et des communes

Objectif

Quelque recherche qu'on ait faite, jamais un miracle ne s'est produit là où il pouvait être observé et constaté. (Emile Littré)

Dans le domaine des routes, il est impératif de pouvoir observer, encoder et ... décoder le mieux possible les différentes dégradations observées en surface d'un revêtement de chaussée, et ce quel que soit le type de revêtement (revêtements en béton bitumineux, revêtements en béton de ciment et revêtements modulaires). Cette information permet au gestionnaire de voirie de poser une première analyse essentielle relative à l'état de son réseau. Ces observations demandent à être encodées de manière structurée, tout en respectant un mode opératoire bien déterminé.

Le CRR dispense également des formations d'inspecteur visuel pour réseau routier.

Principe de fonctionnement – Méthodologie

Un grand principe? Savoir ce que l'on cherche à observer, comprendre les causes probables de ce que l'on observe et consigner ces observations de la manière la plus rationnelle, répétable et reproductible possible.

L'inspection visuelle peut être réalisée de trois manières:

- à pied au moyen d'un formulaire papier ou d'une application numérique sur tablette (figure 1);
- à partir d'un véhicule, avec une application adaptée (figure 2);
- au moyen d'images prises d'une manière spécifique (figure 3).

La *méthodologie* se compose de trois étapes.

Etape 1

Le gestionnaire découpe le réseau en sections dont les débuts et fins sont stratégiquement identifiés, disposant d'une même nature de revêtement et d'une même largeur de bandes, etc. Il établit éventuellement un ordre de priorité par section (p.ex. sections d'accès à un zoning industriel, rues commerçantes, chaussées à caractère «prestigieux», etc.).

Etape 2

Procéder à l'inspection visuelle.

Etape 3

Reproduire l'étape 2 périodiquement (par exemple tous les deux ans).



Figure 1 – Inspection à pied au moyen d'une application numérique sur tablette



Figure 2 – Inspection à partir d'un véhicule

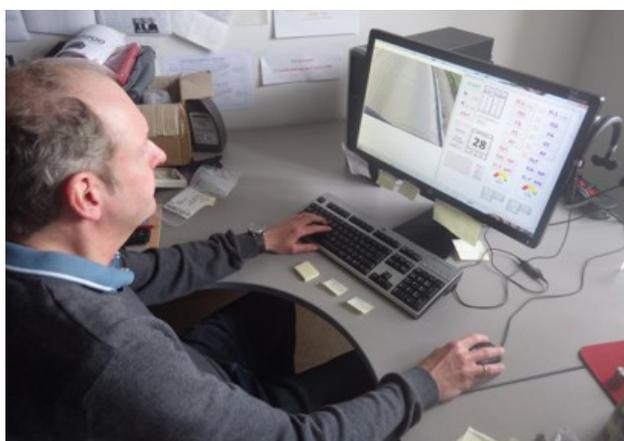


Figure 3 – Inspection au moyen d'images enregistrées

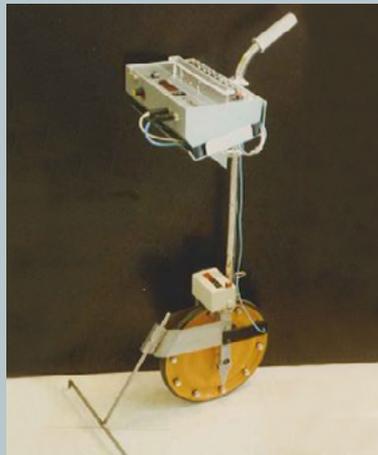
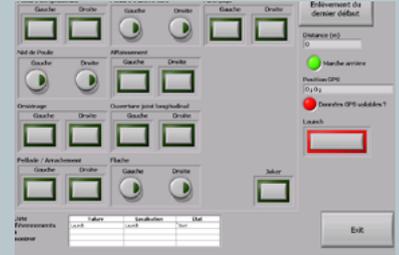


Figure 4 – Le CRR possède une expérience de plusieurs années dans le domaine des inspections visuelles. Ces photos illustrent quelques outils du passé permettant de réaliser rapidement et efficacement une inspection visuelle

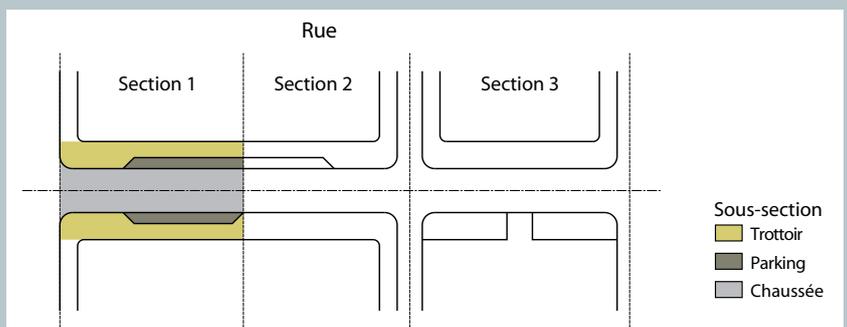


Figure 5 – Subdivision en sections et sous-sections

Résultats

Indice visuel (I_v)

En fonction de la nature et du nombre (ou de la longueur cumulée) de chaque type de dégradation encodée (exprimée en %) et du poids accordé à chacune d'entre elles, le logiciel attribue, pour chaque section, un score sous la forme d'un indice visuel (I_v) avec une valeur de 0 à 0,9. Cet indice est calculé avec la formule:

$$I_v = \max(0,90 - \sum_{dis} w_{dis} \cdot P_{dis} ; 0,00) *$$

*Pour plus d'informations, consultez la méthode de mesure CRR MF 89/15

	Fissure longitudinale	Fissure transversale	Faiçonnage	Orniérage	Flache	Affaissement	Nid de poule	Dégradation commune	Arrachement/Pelade/Ressuage
w_{dis}	0,60	0,60	0,70	1,00	1,00	0,50	1,00	0,25	1,00

Figure 6 – Exemple: poids des dégradations (dis = distress) pour les revêtements en béton bitumineux

Fichier de résultats

Les résultats sont donnés en fichiers texte ASCII. Ils reprennent, pour chaque section, toutes les dégradations constatées (Event), la distance et les coordonnées GPS (Lat, Long).

Event	Sequence	Distance	Lat	Long
CSLAUNCH	Start	0,000000	50,767374	4,556214
CSTRANSVERSALCRACK		7,650000	50,767414	4,556290
CSTRANSVERSALCRACK		18,250000	50,767484	4,556424
CSTRANSVERSALCRACK		25,610000	50,767530	4,556513
CSTRANSVERSALCRACK		40,330000	50,767619	4,556683
CSTRANSVERSALCRACK		50,050000	50,767679	4,556794
CSTRANSVERSALCRACK		56,530000	50,767715	4,556863
CSTRANSVERSALCRACK		121,000000	50,768100	4,557579
CSTRANSVERSALCRACK		132,190000	50,768172	4,557707
CSSUBSIDENCE	Start	137,780000	50,768207	4,557770
CSSUBSIDENCE	Stop	146,030000	50,768256	4,557856
CSSUBSIDENCE	Stop	157,510000	50,768328	4,557985
CSTRANSVERSALCRACK		166,340000	50,768365	4,558048
CSTRANSVERSALCRACK		196,370000	50,768577	4,558409
CSLONGITUDINALCRACK	Start	220,510000	50,768727	4,558658

Figure 7 – Fichiers texte ASCII avec résultats de l'inspection visuelle

Limites d'acceptation

Illustration cartographique

Pour autant que les coordonnées GPS soient disponibles, les résultats après traitement peuvent aussi être rapportés sous forme de cartes.

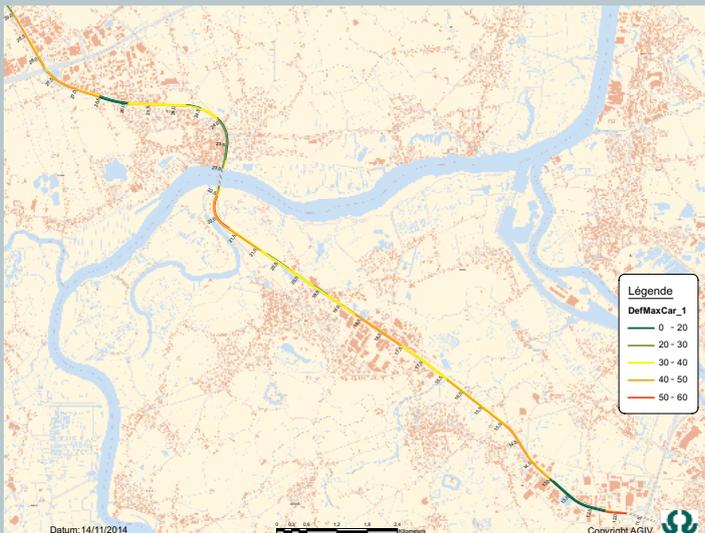
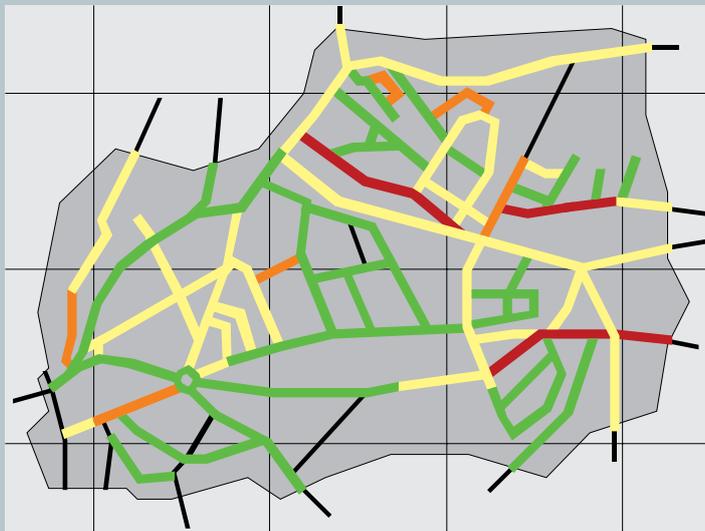


Figure 7 – Illustration cartographique des résultats de l'inspection visuelle

Il n'existe pas de limite d'acceptation formellement fixée. Les scores pour l'indice visuel (I_v) peuvent aider les gestionnaires routiers à déterminer une stratégie d'entretien et/ou de renforcement du réseau routier. Ils peuvent aussi représenter une donnée d'entrée pour une analyse stratégique complète assurée par un système PMS tel que ViaBEL.

Performances

Restrictions

Vitesse d'auscultation

Dépend de l'outil utilisé.

- Ne permet pas de générer de résultat «probant» lorsque le revêtement est mouillé.
- Même si certaines dégradations apparaissent mieux lorsque le revêtement est en phase de séchage, il n'est pas recommandé de réaliser une inspection visuelle durant cette période. En effet, cette période de séchage peut être courte et évoluer rapidement ce qui, pour des raisons évidentes, compromettra la répétabilité de l'inspection.

Application

Type de route	Niveau du projet	Niveau du réseau
Autoroutes et routes principales		
Voiries communales et urbaines		✓
Trottoirs		
Pistes cyclables		
Parkings		✓
Routes privées		✓
Zones portuaires		✓
Pistes aéroportuaires		

Revêtement en béton bitumineux (BB)	Revêtement en béton de ciment (BC)	Revêtement modulaire (EL)
<ul style="list-style-type: none"> - Fissure longitudinale - Fissure transversale - Faiççage - Orniérage - Flache / Affaissement - Dégradation de bord - Nid de poule / Pelade - Dégradation commune - Arrachement / Ressuage 	<ul style="list-style-type: none"> - Fissure longitudinale - Fissure transversale - Fissure d'angle - Faiççage - Marche d'escalier - Affaissement - Perte de matériau (nid de poule, écaillage, arrachement) - Ouverture du joint transversal - Dégradation commune - Dégradation de bord 	<ul style="list-style-type: none"> - Affaissement / Flache - Orniérage - Dégradation de bord - Éléments cassés - Éléments déboîtés - Éléments manquants
		
<p>Exemple Nid de poule</p>	<p>Exemple Joint ouvert et endommagé + marche d'escalier</p>	<p>Exemple Dégradation de bord</p>

Figure 9 – Dégradations encodables pour les trois principaux types de revêtements

Complémentarité des résultats de mesure

- Le système actuel d'inspection visuelle pour la gestion du réseau routier représente un couple «outil/méthodologie» qui a tout particulièrement été développé en vue de générer des indicateurs qui servent de données d'entrée pour le système global de gestion des chaussées ViaBEL.
- Les sections identifiées comme «litigieuses» (I_v) sur base de l'indice visuel pourront si nécessaire faire l'objet d'un diagnostic plus poussé à l'aide d'autres techniques ou méthodes:
 - mesures au géoradar;
 - mesure de l'importance des marches d'escalier à l'aide du faultimètre;
 - évaluation de la portance locale;
 - carottages.

Techniques et méthodes apparentées

En médecine, une radiographie, une scintigraphie, une échographie, etc. ont toutes des liens de parenté tant dans les objectifs visés que dans les technologies respectives sur lesquelles elles reposent.

- Outil d'encodage différé sur base d'enregistrements photo ou vidéo (p.ex. IMAJBOX®).
- Logiciel ViaBEL pour la gestion des chaussées (*Pavement Management System – PMS*) – MF 94.

Sécurité – Signalisation

En fonction de l'outil utilisé pour l'inspection visuelle, des mesures de sécurité doivent être mises en place pour garantir aussi bien la sécurité des inspecteurs routiers que celle des usagers de la route.

Bibliographie

Casse, C., Van Geem, C. & Diederiks, K. (2013)

La gestion du patrimoine : illustration de la complexité du sujet et des développements futurs à la lumière des projets ERA-NET ROAD et illustration avec un cas particulier.

In : 22ième congrès belge de la route, Liège, septembre 11-13, 2013. 15 p. Bruxelles : Association Belge de la Route (ABR).

Centre de recherches routières (2015)

Inspection visuelle pour la gestion des réseaux routiers.

Bruxelles : CRR. (Méthode de mesure CRR, MF 89/15).

Centre de recherches routières (2018)

Systèmes de gestion des réseaux routiers secondaires et locaux – La systématique du CRR.

Bruxelles : CRR. (Méthode de mesure CRR, MF 94).

Van Geem, C., Casse, C., Adolfs, T. & Diederiks, K. (2012)

ViaBEL : a tool for decision processes in pavement management of secondary road networks in Belgium.

In : Proceedings of the 4th European pavement and asset management conference (EPAM 2012), Malmö, Sweden, September 5-7, 2012. 12p. Gotenborg : Swedish Traffic Administration ; Paris : World Road Association (PIARC).

Van Geem C. & Massart T. (2017)

Quality insurance of visual inspections for pavement management of communal road networks.

In : Proceedings of the World Conference on Pavement and Asset Management (WCPAM), Milan, Italy, June 12-16, 2017.

Van Geem, C. & Massart, T. (2018)

Implementation and benefits of a low cost PMS for municipal road networks.

In : Proceedings of the 5th International Conference on Road and Rail Infrastructure (CETRA) 2018, Zadar, Croatia, May 17-19, 2018.

Liste des fiches descriptives

1. **APL** – Mesure de l'uni longitudinal des chaussées
2. **Cartographie** – Pour un diagnostic clair
3. **FPP** – Mesure de l'uni longitudinal des pistes cyclables
4. **FWD** – Mesure des caractéristiques structurelles des chaussées
5. **GPR** – Radiographie des structures routières
6. **Odoligraphe** – Mesure de l'adhérence des chaussées
7. **Qualidim** – Calcul de la durée de vie résiduelle des chaussées
8. **Inspection visuelle pour la gestion des réseaux de voirie des villes et des communes**
9. **Indicateurs de performances structurelles pour la gestion des chaussées**
10. **ViaBEL** – Logiciel pour la gestion des chaussées
11. **CPX** – Mesures du bruit selon la méthode *Close ProXimity*
12. **Mesure de la macrotecture et de la mégatecture des revêtements à l'aide du profilomètre laser**
13. **Observation du trafic et de conflits à l'aide de caméras**
14. **Analyse du trafic par tubes pneumatiques**
15. **Contrôle géométrique des dispositifs surélevés sur la voie publique: ralentisseurs de trafic et plateaux**
16. **Analyse du trafic par radar Doppler**
17. **Mesure de la rugosité à l'aide du *Skid Resistance Tester* (pendule SRT)**
18. **Chaise de mesure** – Outil pour l'évaluation du confort des revêtements piétons
19. **Fast-FWD** – Mesure des caractéristiques structurelles des chaussées