

# Lignes directrices – Contrôle de qualité des marquages routiers en Suisse

## Introduction

Le présent document est une aide à toutes les personnes devant évaluer ou mesurer les marquages routiers. Ces lignes directrices visent à garantir que les marquages routiers et leurs caractéristiques (visibilité de nuit ( $R_L$ ), visibilité de jour ( $Q_d$ ), adhérence, résistance à l'usure, épaisseur de couche sèche, épaisseur de couche humide) soient mesurés correctement de manière à établir une évaluation pertinente de la qualité.

Les recommandations suivantes se basent sur les normes et instructions suisses et internationales. Elles ont été adaptées et mises à jour selon l'état actuel de la technique par le groupe technique Qualité de la SISTRA. Il est conseillé aux donneurs d'ordre et aux fournisseurs d'intégrer ces recommandations et leurs conditions sous une forme appropriée dans les documents d'appel d'offre ou les contrats.

## Table des matières :

1.	Définitions .....	2
1.1	Marquages routiers .....	2
1.2	Systèmes de marquage de type I .....	2
1.3	Systèmes de marquage de type II .....	2
1.4	Visibilité de nuit $R_L$ .....	2
1.5	Visibilité de jour $Q_d$ .....	3
1.6	Adhérence .....	3
2.	Exigences .....	3
2.1	Visibilité de jour et de nuit.....	3
2.2	Adhérence .....	4
2.3	Résistance à l'usure.....	4
2.4	Epaisseur de couche .....	4
3.	Contrôles .....	4
3.1	Contrôles possibles lors de l'application.....	6
3.2	Contrôles à l'état neuf.....	9
3.3	Contrôles en cours d'utilisation .....	9

4.	Méthodes d'essai .....	9
4.1	Mesure de la visibilité de nuit et de jour ( $R_L/Q_d$ ) sur sol sec.....	9
4.2	Mesure de la visibilité de nuit à l'état humide (RW) pour les marquages....	11
	de type II .....	11
4.3	Mesure de l'adhérence .....	11
4.4	Mesure de la résistance à l'usure (durabilité) .....	13
4.5	Mesure de l'épaisseur de couche sèche et de la profondeur de fraisage....	14
5.	Mesure de la visibilité de nuit et de jour ( $R_L Q_d$ ) .....	15
5.1	Comment mesurer ? .....	15
6.	Enlèvement de marquages routiers .....	20
7.	Bibliographie .....	20

## 1. Définitions

### 1.1 Marquages routiers

Les marquages routiers sont soit définitifs, soit provisoires. La durée de vie fonctionnelle des marquages routiers provisoires est limitée à la durée des travaux de construction. Pour des raisons de sécurité, les marquages routiers définitifs doivent avoir une durée de vie fonctionnelle la plus longue possible.

### 1.2 Systèmes de marquage de type I

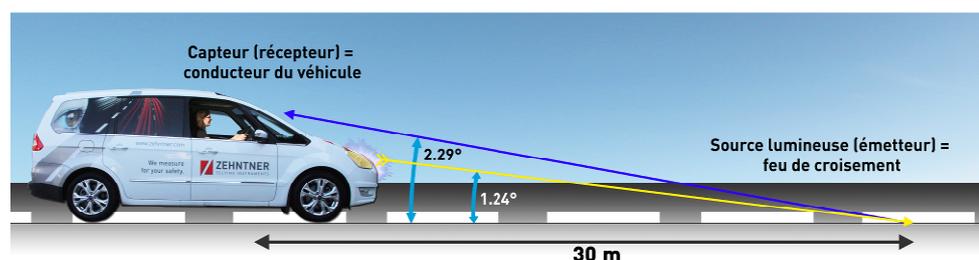
Il s'agit des marquages routiers n'ayant aucune caractéristique particulière destinée à augmenter la rétro réflexion en cas d'humidité ou de pluie.

### 1.3 Systèmes de marquage de type II

Il s'agit des marquages routiers présentant des caractéristiques particulières destinées à augmenter la rétro réflexion en cas d'humidité ou de pluie.

### 1.4 Visibilité de nuit $R_L$

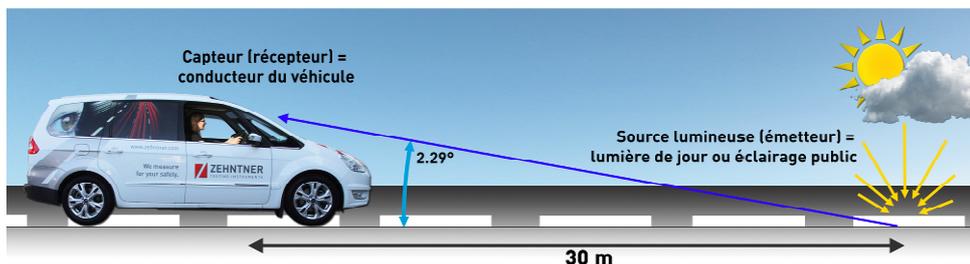
$R_L$  décrit la visibilité de nuit des marquages routiers comme illustré ci-après. La visibilité de nuit est donnée en  $\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ .



Le principe de mesure est réalisé dans l'appareil de contrôle à une plus petite échelle.

### 1.5 Visibilité de jour Qd

Qd décrit la visibilité de jour des marquages routiers sous éclairage diffus, de jour et par temps sec. La visibilité de jour est donnée en  $mcd \cdot m^{-2} \cdot lx^{-1}$ .



Le principe de mesure est réalisé dans l'appareil de contrôle à une plus petite échelle.

### 1.6 Adhérence

Caractéristique d'une chaussée humide, déterminée à l'aide du frottement à basse vitesse d'un patin en caoutchouc sur celle-ci. Ce contrôle est nommé essai au pendule (SRT, Skid resistance test). Les résultats sont donnés en valeurs de SRT (skid resistance test values). Lors d'une période de transition l'abréviation Valeur PTV a également été employée.

## 2. Exigences

### 2.1 Visibilité de jour et de nuit

Classes :

- Classe Q – Visibilité de jour Qd à sec
- Classe R – Visibilité de nuit R<sub>L</sub> à sec
- Classe RW – Visibilité de nuit R<sub>L</sub> à l'état humide

**Tableau 1 – Classes minimales de marquages de la visibilité de nuit selon les types de routes pour les marquages permanents à sec (R), à l'état humide (RW) – SN 640 877 :**

Minimale Markierungsklassen nach Strassentypen Classes minimales de marquages selon les types de routes					
Strassentyp Type de route	Markierungen für den fließenden Verkehr Marquages pour le trafic en mouvement				Markierungen für den ruhenden Verkehr Marquages régissant le stationnement
	Innerorts und ausserorts A l'intérieur et à l'extérieur des localités		Tunnel Tunnel	Rastplätze Aires de repos	
	Längsmarkierungen Marquages longitudinaux	Quermarkierungen Marquages transversaux			
Autobahnen Autoroutes	R4 RW4	–	R4 RW4	R3 RW3	R2 RW0
Autostrassen Semi-autoroutes	R4 RW4	–	R4 RW4	R3 RW3	R2 RW0
Hauptstrassen Routes principales	R3 RW3	Weiss Blanc R3 RW3	Gelb Jaune R2 RW3	R3 RW3	R2 RW0
Nebenstrassen Routes secondaires	R2 RW1	R2 RW1	R2 RW1	–	R0 RW0
Unbedeutende Nebenstrassen Routes secondaires peu importantes Rad-, Reit- und Fusswege Pistes cyclables, allées d'équitation et chemins pour piétons Parkplätze und Nebenverkehrsflächen Aires de stationnement et aires de circulation contiguës	R0 RW0	R0 RW0	R0 RW0	–	R0 RW0

**Tableau 2 – Valeurs de la visibilité de jour Qd à sec – SN 640 877**

Valeurs de la visibilité de jour Qd à sec (Classe Q) pour les marquages permanents		
Couleur	Classe	Qd (mcd · m <sup>-2</sup> · lx <sup>-1</sup> )
Blanc	Q3	Qd ≥ 130
Jaune	Q1	Qd ≥ 80

## 2.2 Adhérence

Tous les marquages, indépendamment de leur âge, de leur emplacement et de leur type doivent atteindre la valeur minimale de SRT 45 (Classe S1 de l'EN 1436).

## 2.3 Résistance à l'usure

La mesure de résistance à l'usure (durée de vie) est le pourcentage de la surface restante marquée à un moment donné par rapport à la surface marquée d'origine.

### Etat neuf des surfaces de marquage

100 % de recouvrement en observation perpendiculaire (avant l'expiration du délai de garantie de réclamation pour défauts et au moins 90 % de l'état neuf).

### Etat neuf des surfaces de marquages structurés

60 % de recouvrement au minimum en observation perpendiculaire (avant l'expiration du délai de garantie de réclamation pour défauts et au moins 54 % de l'état neuf).

## 2.4 Epaisseur de couche

Pour l'épaisseur de couche on distingue entre l'épaisseur du film humide et l'épaisseur du film sec.

L'épaisseur maximale de couche tolérée sur le revêtement est de :

- 4 mm pour les systèmes de marquage de surfaces planes y compris les produits de saupoudrage.
- 7 mm pour les systèmes de marquage profilés et marquages structurés y compris les produits de saupoudrage.

## 3. Contrôles

On fait la distinction entre autocontrôles et contrôles externes.

Il est recommandé de dresser un protocole d'autocontrôle lors de l'application (Voir le modèle à la page suivante).

Les entreprises qui proposent des contrôles externes doivent prouver que leur personnel de mesure possède une connaissance pratique suffisante dans le domaine des marquages de revêtements et de leurs contrôles (La preuve se rapporte toujours au personnel).

<b>PROTOCOLE D'AUTOCONTRÔLE</b> de l'application du matériau de marquage			
N° _____			
Route: Élément:	<b>EXEMPLE SA</b> <b>Rue modèle</b>		
Surface de la chaussée: <input type="checkbox"/> Béton <input type="checkbox"/> Asphalte			
Au km:	<b>Matériau de marquage</b>	<b>Produit de saupoudrage</b> Corps réfléchissants	
Lieu:	(Fabricant)	(Fabricant)	
En provenance de	(Dénomination commerciale)	(Désignation, type)	
En direction de		(Rapport de mélange)	
(Date)                      (Heure)	(Numéro de lot)	(Numéro de lot)	
Contrôles effectués		Valeur de consigne	Valeur réelle
1	Température de l'air (°C)		
2	Température du sol (°C)		
3	Température du matériau (°C)		
4	Humidité relative (%N rH)		
5	Quantité de diluant (%)		
6	Épaisseur/hauteur du film humide (mm)		
7	Largeur du trait (cm)		
8	Longueur du trait (m)		
9	Cadence (trait et interstice) (m)		
10	Quantité de matériau (g/m <sup>2</sup> )		
11	Quantité de corps réfléchissants (g/m <sup>2</sup> )		
12	Dispersion/encastrement du produit de saupoudrage <sup>(1)</sup>		
13	Temps de séchage (min.)		
14	Couche d'adhérence (g/m <sup>2</sup> )		
15	Remarques		
(1) sur la surface du trait			
Établi le:	Lieu:	Certifié conforme (Date):	
Nom:	Signature:	Signature du mandant:	

### 3.1 Contrôles possibles lors de l'application

- Epaisseur du film humide pour marquages projetés
- Visibilité de nuit  $R_L$ , les valeurs peuvent encore varier après l'ouverture au trafic
- Epaisseur du film sec
- Positionnement des produits de saupoudrage (de manière visuelle)
- Quantité de produit de saupoudrage appliquée
- Géométrie (largeur / longueur etc.)
- Conditions climatiques ambiantes

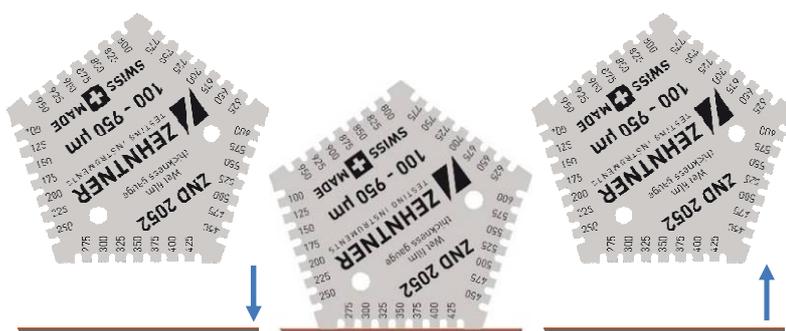
Des informations complémentaires peuvent être trouvées dans la fiche technique SISTRA „Garantie marquage“ (9.1.2017) ainsi que dans la fiche technique de l'OFROU « Eléments de construction Marquage » (21 001-1 1212 – du 01.01.2016).

#### 3.1.1 Contrôle de l'épaisseur du film humide pour les marquages projetés

L'application de l'échantillon se fait sur un panneau test sans microbilles de verre à la vitesse de marquage prévue.



- 1) Tremper le peigne de contrôle dans la couche liquide perpendiculairement au panneau test jusqu'à son contact.



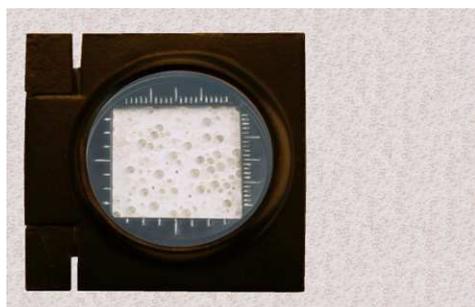
- 2) Lire l'épaisseur de la couche, celle-ci est située entre la dernière dentelure humide et la première dentelure non humectée.



### 3.1.2 Contrôle des produits de saupoudrage



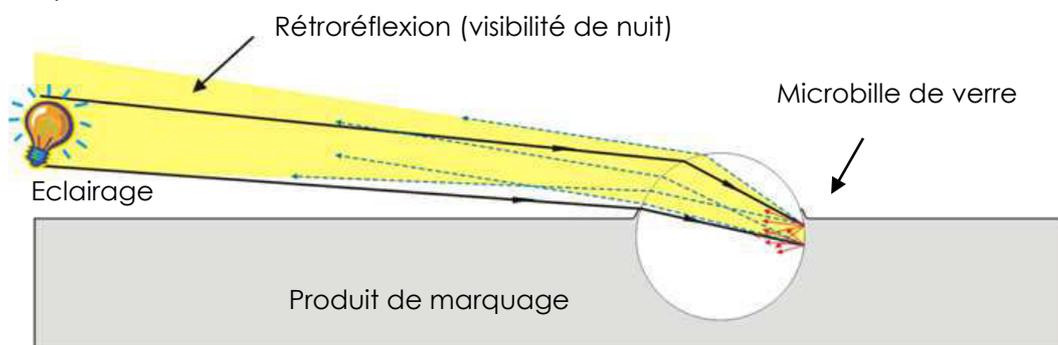
La quantité de produit de saupoudrage est déterminée par pesage.



Le positionnement du produit de saupoudrage est contrôlé visuellement. Un examen plus approfondi se fait à l'aide d'une loupe ou d'un microscope.

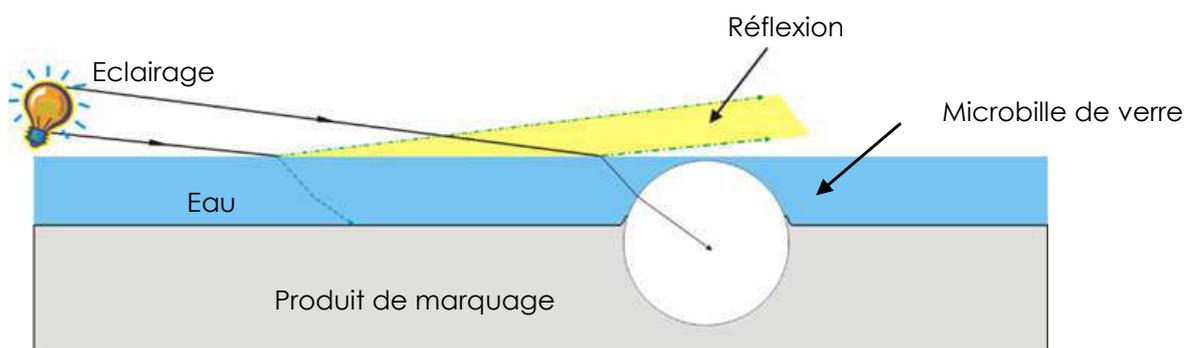
#### Rétroreflexion en général

Représentation pour un positionnement optimal dans le marquage env. 50-60 % (bonne visibilité de nuit).



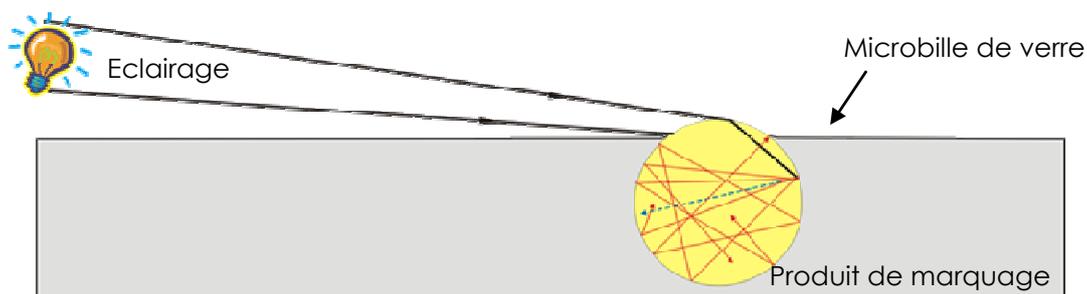
#### Revêtement humide

Même représentation graphique que ci-dessus, mais avec chaussée humide. Le trafic en sens inverse est ébloui. Pas de rétroreflexion possible, car la lumière n'atteint pas la microbille de verre.



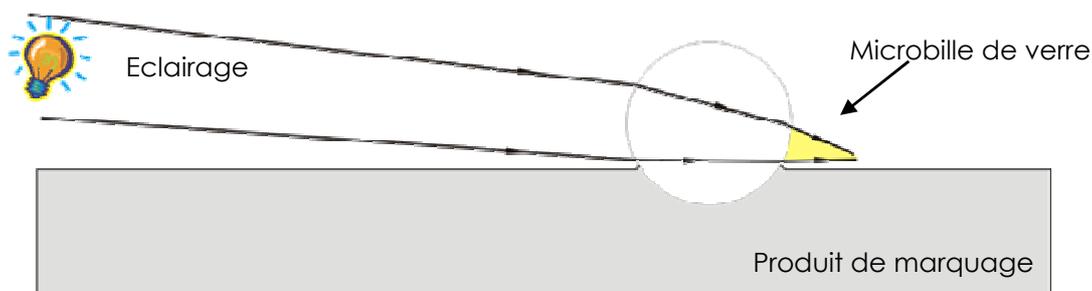
### Positionnement trop profond

De ce fait, le faisceau lumineux incident n'est pas capturé par la microbille de verre (pas de visibilité de nuit).



### Positionnement pas assez profond

De ce fait, le faisceau lumineux traverse la microbille de verre sans être rétro-réfléchi (pas de visibilité de nuit).



### Positionnement et répartition optimaux



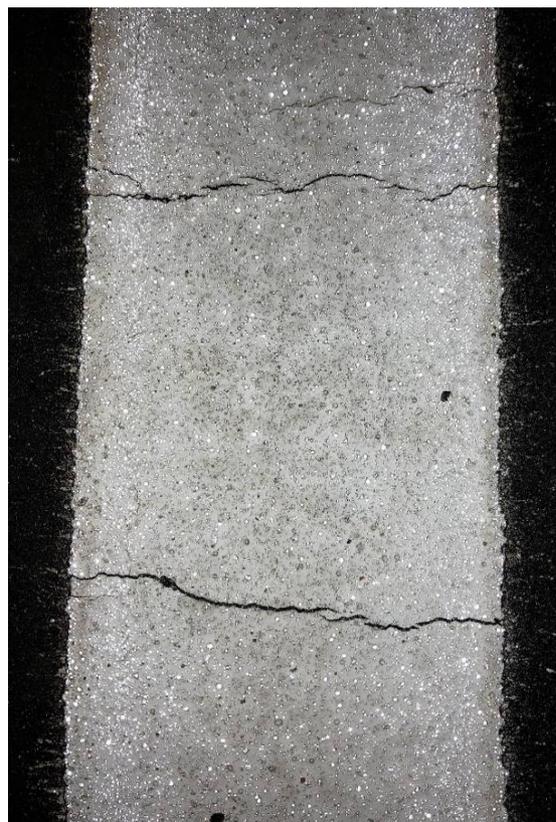
### Trop de microbilles de verres et restées en surface



**Distribution uniforme**



**Distribution irrégulière**



### 3.2 Contrôles à l'état neuf

Idéalement, le contrôle se fait entre 7 et 21 jours après l'ouverture au trafic. Il doit être documenté.

### 3.3 Contrôles en cours d'utilisation

Il convient d'examiner :

- La visibilité de jour Qd
- La visibilité de nuit à l'état sec R<sub>L</sub>
- La visibilité de nuit à l'état humide (seulement pour les marquages de Type II) RW
- Adhérence SRT (seulement pour les marquages de surface)
- Résistance à l'usure en % des marquages (voir également 2.3)

## 4. Méthodes d'essai

### 4.1 Mesure de la visibilité de nuit et de jour (R<sub>L</sub>/Qd) sur sol sec

Le contrôle peut se faire indépendamment aussi bien de jour que de nuit. Les conditions suivantes doivent être respectées lors du contrôle :

**Tableau 3 – Exigences en matière de mesure**

Température de l'air	> 5 °C
Différence entre point de rosée et température du sol	> 3 °C
Humidité relative	< 75 %
Respect des prescriptions du fabricant (selon les fiches techniques)	
Support : sec, propre, exempt d'huile, de graisse et de sel	

Le point de rosée (humidité) doit être pris en considération lors de chaque mesure de visibilité. En fonction de la température de l'air et de l'humidité relative, il donne le degré de diminution de la température à partir de laquelle l'eau dissoute dans l'air condense. Pour une température de l'air de 25 °C et une humidité relative de 75 % par exemple, le point de rosée se situe à 20,3 °C. Sous ces conditions, un film d'eau se formerait sur un objet à une température de 20 °C.

Pour un marquage correct, la différence entre point de rosée et température du sol doit être > 3 °C.

Exemple :

Humidité	<b>60 %</b>
Température ambiante	<b>11 °C</b>
Température du support	12 °C
Le point de rosée est de	<b>3.5 °C</b>
Ecart au point de rosée	8.5 °C

C° / RL	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%
5	-24.0	-15.9	-11.2	-7.6	-4.6	-2.2	-0.1
6	-23.1	-15.0	-10.3	-6.6	-3.7	-1.3	0.8
7	-22.3	-14.2	-9.4	-5.7	-2.8	-0.4	1.8
8	-21.6	-13.5	-8.5	-4.8	-1.8	0.6	2.8
9	-21.0	-12.8	-7.6	-3.8	-0.8	1.6	3.8
10	-20.2	-12.0	-6.7	-2.9	0.1	2.5	4.8
11	-19.5	-11.1	-5.9	-2.0	0.9	3.5	5.7
12	-18.7	-10.2	-5.0	-1.2	1.7	4.4	6.6
13	-17.9	-9.4	-4.2	-0.3	2.6	5.3	7.5

Des appareils combinés (RL/Qd) peuvent être employés pour le contrôle de la visibilité de nuit et de jour.

#### **Mesure de la visibilité de nuit (RL à l'état sec) à l'aide de méthodes de mesure dynamiques / statiques**

Le contrôle de la visibilité de nuit (RL) peut être effectué à l'aide d'instruments de mesure dynamiques montés sur un véhicule. Cependant, les zones de mesure non conformes aux exigences doivent être vérifiées à l'aide d'appareils portatifs.

Les valeurs de contrôle déterminées à l'aide des appareils portatifs sont déterminantes. Si les exigences ne sont pas remplies, le marquage doit être nettoyé par le vérificateur à l'aide d'eau claire (sans additifs chimiques) et d'une brosse propre. L'eau est ensuite tamponnée jusqu'à ce que le marquage soit entièrement sec. La mesure est répétée et le nettoyage inscrit dans le procès-verbal.

Les points de mesure sont principalement choisis où la sécurisation du trafic est la moins dangereuse et où un résultat représentatif pour les prestations de marquage peut être atteint. Les zones très sales, les entrées et les sorties ainsi que les courbes (y compris les giratoires) doivent être évitées.

Les mesures doivent toujours être effectuées dans le sens de la circulation. Le sens d'application du marquage n'est pas déterminant pour le sens de la mesure.



En cas de non atteinte des exigences, le marquage doit être examiné à nouveau plus précisément afin de savoir pourquoi les valeurs exigées n'ont pas été atteintes (ex. encrassement, humidité).

#### 4.2 Mesure de la visibilité de nuit à l'état humide (RW) pour les marquages de type II

Afin de réaliser les conditions de test il est nécessaire de vider un seau d'eau propre d'une capacité de  $3.0 \pm 0.5$  l d'une hauteur de 0,3 m sur la surface. L'eau doit être vidée uniformément sur la surface à tester de manière à ce que la zone de mesure soit immédiatement inondée. La mesure doit être faite dans les  $60 \pm 5$  s après avoir vidé le seau.

Important : La pente doit être comprise entre 2 % et 7 %.

La mesure des lignes de bord doit toujours être effectuée dans le sens de la circulation. La ligne médiane est mesurée dans les deux sens, la valeur moyenne est déterminée pour chaque sens.

Seuls les marquages de type II répondent aux exigences à l'état humide.

Le type II correspond aux marquages avec visibilité de nuit accrue sur support humide. Il s'agit en général de plastiques à froid à deux composants giclés > 0.6 mm ou de plastiques à froid à deux composants structurés ou profilés > 2.0 mm ainsi que de marquages préfabriqués (fiche technique SISTRA 2017/2, Indications pour les appels d'offres de travaux de sécurité routière).

#### Mesure à l'état humide



#### 4.3 Mesure de l'adhérence

L'adhérence est mesurée selon la norme SN EN 13036-4 en utilisant un patin en caoutchouc conforme à la norme. La valeur mesurée est la valeur d'adhérence (SRT).

La méthode d'essai est valable pour les surfaces de marquage ainsi que pour les marquages routiers partiellement profilés. L'essai au pendule n'est que partiellement approprié sur des surfaces dont la profondeur de texture est  $> 1.2$  mm.

Remarque : En raison de l'état de la surface du marquage structuré, la mesure de l'adhérence avec le pendule SRT n'est pas appropriée car la longueur ne peut pas être adaptée correctement.

Les méthodes de mesure dynamiques ne peuvent être employées que si elles représentent l'action d'un pneu sur une chaussée en condition humide et qu'une corrélation existe avec l'essai au pendule mentionné précédemment.

Important :

- Le contrôle doit toujours se faire dans le sens de la circulation.
- Le caoutchouc du patin ne doit pas être âgé de plus d'un an et l'épaisseur usée doit être au maximum de 3 mm.
- L'indication du type de patin en caoutchouc utilisé est impérative.
- L'appareil doit être correctement réglé.
- La surface à contrôler doit être complètement recouverte d'eau afin d'obtenir un résultat de mesure correct. Lors du premier passage du pendule, la surface à contrôler doit être humectée avec au moins 100 ml d'eau. Il est possible qu'une nouvelle humectation soit nécessaire lors des prochains passages de manière à ce qu'une pellicule d'eau fermée existe à chaque processus de contrôle.

L'opération doit être répétée au minimum cinq fois par point de mesure. Cinq points de mesure différents donnent un site de mesure. Toutes les mesures individuelles doivent être documentées.

Pour les marquages ne pouvant pas être contrôlés avec le pendule SRT on utilisera comme substitut des méthodes de mesure dynamiques dont les résultats, selon des critères scientifiques, sont comparables aux résultats du pendule SRT.

Le contrôle ne peut pas être effectué si la température de la surface humectée à contrôler et/ou le patin en caoutchouc se situe hors de l'intervalle allant de  $5^{\circ}\text{C}$  à  $40^{\circ}\text{C}$ .



**Tableau 4 – Correction de la valeur d'adhérence (SRT) lors de l'exécution du contrôle dans le cas d'une température divergeant de 20 °C**

Température relevée du patin en caoutchouc - °C	Correction des résultats de mesure
36 à 40	+3
30 à 35	+2
23 à 29	+1
19 à 22	0
16 à 18	-1
11 à 15	-2
8 à 10	-3
5 à 7	-4
REMARQUE : La correction de la température peut être influencée par l'état de la surface.	

Les valeurs de correction pour les températures du patin en caoutchouc au-dessus de 30 °C et au-dessous de 10 °C sont des valeurs approximatives. Elles dépendent de la rugosité de la surface à contrôler.

Lors de l'exécution du contrôle avec une température déviant de 20 °C de celle du patin en caoutchouc 96, aucune correction de température n'est nécessaire pour la valeur pendulaire.

#### 4.4 Mesure de la résistance à l'usure (durabilité)

Pour déterminer la résistance à l'usure, des surfaces de test représentatives doivent être choisies d'un commun accord entre donneurs d'ordre et fournisseurs.

Le pourcentage des surfaces de marquage restantes doit être au moins égal à 90 % de la surface de marquage initiale avant l'expiration du délai de prescription pour vices (Voir aussi le chapitre 2.3).

Les délais de garantie sont :

**Tableau 5 – Garantie**

	6 mois	12 mois	18 mois	24 mois	36 mois
<b>Marquage giclé (projeté) de type I</b> (épaisseur du film humide < 0.6 mm)	<b>X</b>				
<b>Marquage permanent de type I</b> (épaisseur de couche >2 mm)				<b>X</b>	
<b>Marquages giclé (projetés) de type II à visibilité de nuit accrue et à l'état humide</b>			<b>X</b>		
<b>Marquage permanent de type II à visibilité de nuit à l'état humide élevée</b>				<b>X</b>	<b>X*</b>
<b>Marquage orange temporaire</b>	<b>X</b>				

x\* = Valable pour les autoroutes, 24 mois pour les autres routes.

Pour les marquages transversaux les délais de garantie sont réduits de 50%.

Le délai de garantie débute au plus tard lors de la réception provisoire. Si un objet est mis en service avant la réception provisoire, le délai de garantie commence le jour de la mise en service.

Remarque : Les exigences et les délais de garantie pour les marquages sur les surfaces particulières telles que revêtements drainants et micro revêtements à froid, sols en pierres naturelles, en béton et en matières plastiques doivent être conclus contractuellement.

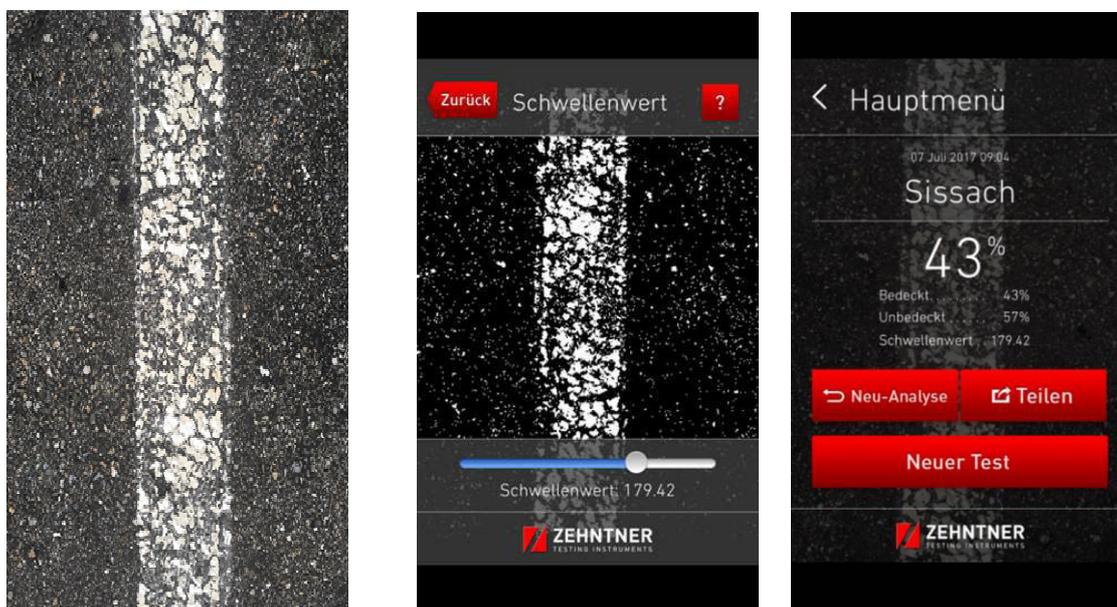
Exclusion de la garantie : Si le maître d'ouvrage exige qu'un marquage ne répondant pas à une ou plusieurs conditions du tableau 3 soit apposé, toute garantie est alors annulée. Si le maître d'ouvrage exige qu'un marquage soit appliqué dans les 4 semaines après la mise en service de la route, les garanties concernant l'adhérence du marquage avec le support (sol) et par rapport au respect des valeurs photométriques selon la norme VSS SN 640 877 sont annulées.

Toute garantie est annulée en cas de défauts provoqués par des forces de cisaillements l'emploi de chasse-neige, de pneus à clous, de chaînes à neige, de véhicules spéciaux etc. ou en cas de défauts causés sur des marquages temporaires par films dès le premier gel au sol et/ou par les premiers travaux de déneigement.

En général toute garantie est annulée en cas de défauts directs ou indirects. La correction des défauts ne réinstaura pas la garantie.

Pour la mesure de la résistance à l'usure il est également possible d'employer un logiciel d'analyse d'images numériques. Ce logiciel permet de déterminer la couverture de surfaces de marquage en observation perpendiculaire. La même méthode peut être employée pour l'évaluation du taux de couverture des marquages structurés et la détermination du taux de résidus de marquage suite au démarquage.

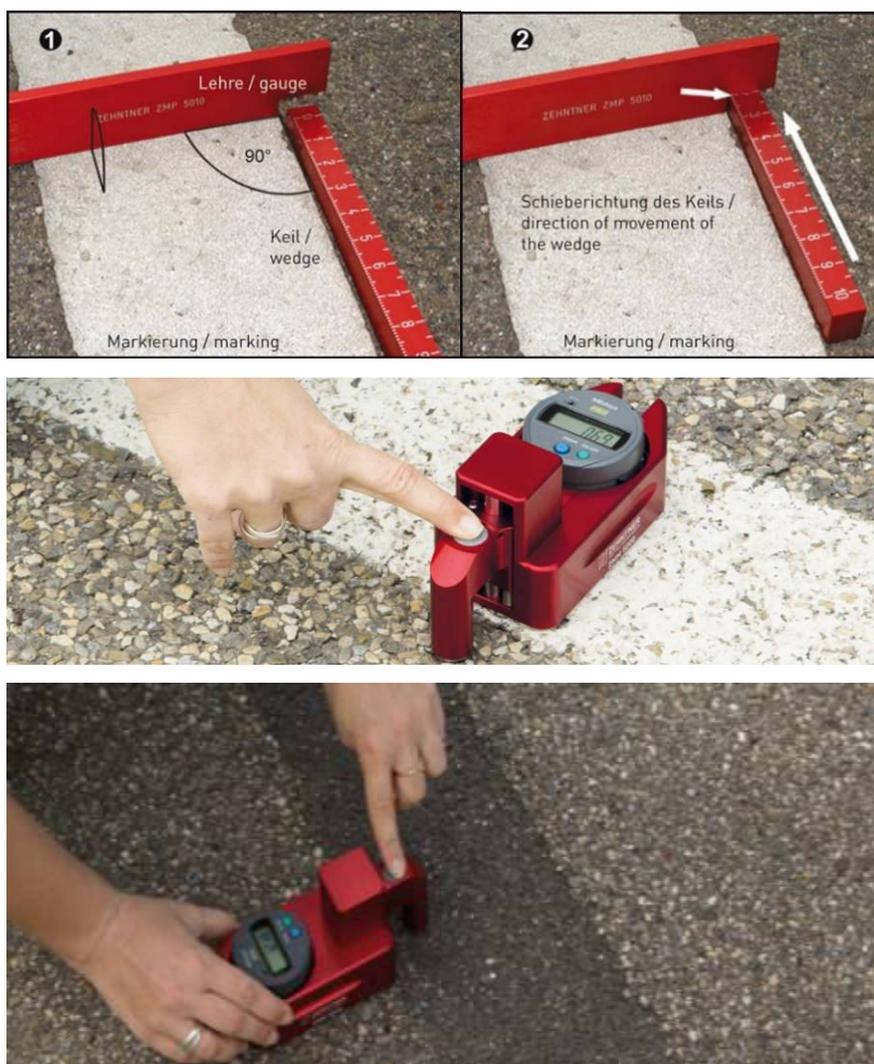
#### Contrôle de la résistance à l'usure



#### 4.5 Mesure de l'épaisseur de couche sèche et de la profondeur de fraisage

L'épaisseur de couche et la profondeur de fraisage doivent, si possible, être déterminées sur une chaussée plane à l'aide d'un ou de plusieurs des instruments suivants :

- Jauge d'épaisseur
- Pied à coulisse
- Appareil digital pour la mesure d'épaisseur de revêtements



## 5. Mesure de la visibilité de nuit et de jour (R<sub>L</sub> Qd)

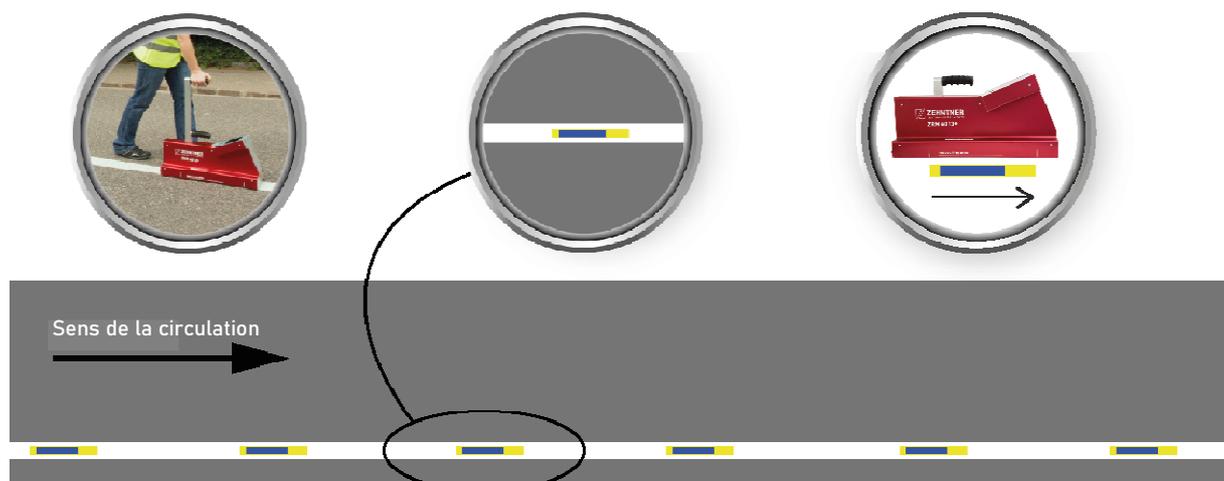
L'étendue des mesures dépend de la longueur du tronçon de route à évaluer. Le lieu et la fréquence des contrôles doivent être choisis de manière à ce que les parties de revêtement ou le matériau de surface à vérifier soient représentatifs.

Marquages longitudinaux, longueur des marquages à contrôler (en km)	Autres marquages p. ex. flèches, surfaces interdites au trafic (en m <sup>2</sup> )	Nombre maximal de sections de mesure
≤ 1	≤ 120	1
≤ 10	≤ 600	3
> 10 à 50	> 600 à 1200	4
> 50 à 100	---	6
> 100	---	8

### 5.1 Comment mesurer ?

Les mesures individuelles sont effectuées dans le sens de la circulation, à intervalles égaux à l'intérieur des sections de mesure comme décrit ci-après. Dans tous les cas, le donneur d'ordre et le fournisseur doivent convenir auparavant combien de sections de mesure sont nécessaires / pertinentes.

### Représentation du principe de mesure des marquages longitudinaux



Extrait d'une section de mesure

La moyenne des mesures individuelles est effectuée par section de mesure et pour chaque ligne. Les exigences sont remplies lorsque la moyenne des mesures individuelles atteint au moins les valeurs exigées. Chaque secteur de mesure doit respecter séparément les exigences.

En cas de doute, si les valeurs mesurées sont trop justes par rapport aux exigences minimales, des sections de mesure supplémentaires doivent être envisagées. Si le marquage est manifestement encrassé, il doit être nettoyé par le contrôleur (voir également le chapitre 4.1).

Il est recommandé de renouveler les marquages permanents lorsque la valeur minimale pour les classes de visibilité de nuit et de jour (RL Qd) est de 20 % en dessous de la valeur théorique.

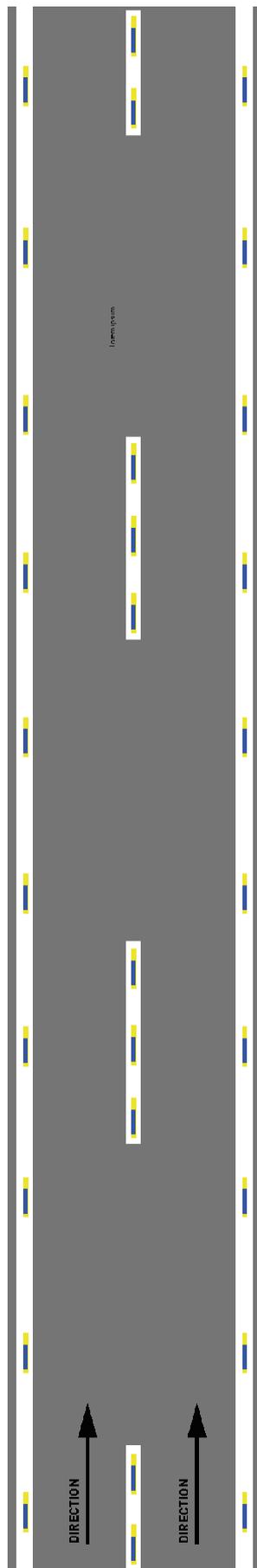
Les exemples suivants sont également valables pour les tunnels.

## Guide pratique pour la mesure de $R_L$ et $Q_d$ sur les autoroutes / semiroutes par section de mesure

Visibilité de nuit/visibilité de jour - sur sol sec

$$R_L \geq 200 / Q_d \geq 130 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$$

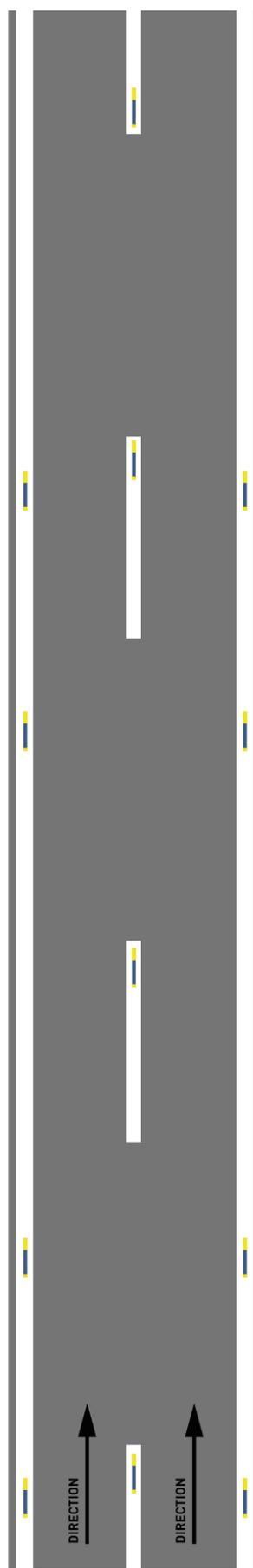
- Moyenne de 10 mesures par ligne (total de 30 mesures)



Visibilité de nuit - par temps humide

$$R_W \geq 75 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$$

- Moyenne de 4 mesures par lignes (total de 12 mesures à intervalles irrégulières)

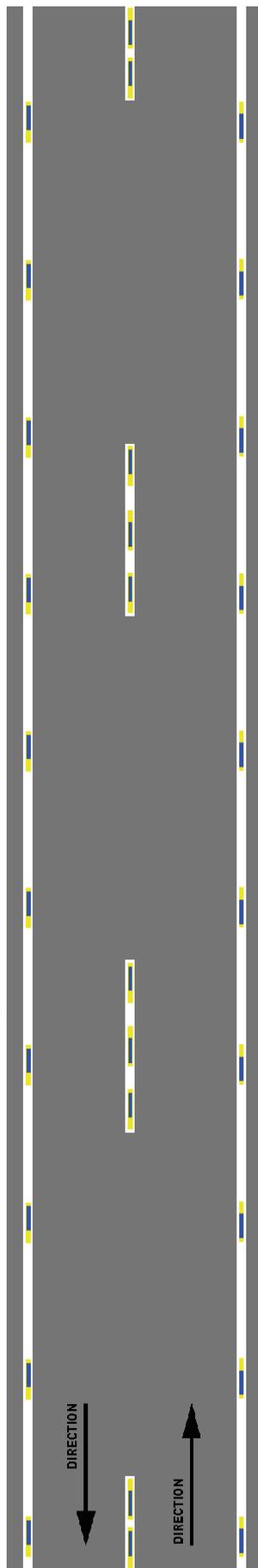


## Guide pratique pour mesurer les $R_L$ et $Q_d$ sur les routes principales par section de mesure

Visibilité de nuit/visibilité de jour - par temps sec

- Moyennes de la ligne de délimitation des voies à partir de 10 mesures
- Moyenne des lignes discontinues à partir de 5 mesures (pour un total de 30 mesures)

$$R_L \geq 150 / Q_d \geq 130 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$$

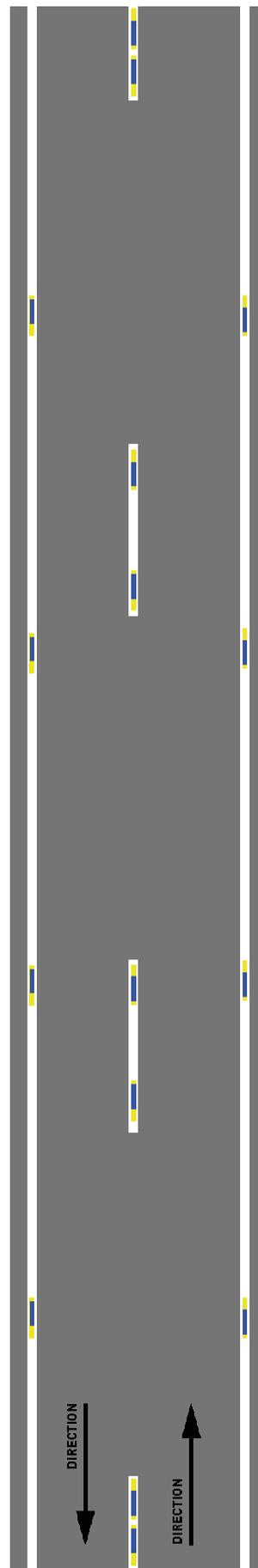


Les lignes de délimitation des voies doivent chacune être mesurées dans le sens de la circulation. Les lignes discontinues centrales doivent être mesurées dans les deux sens. La moyenne des mesures doit être déterminée pour chaque ligne et chaque direction de déplacement.

Visibilité de nuit - par temps humide

- Moyenne pour 4 mesures par ligne (Total de 12 mesures)

$$R_W \geq 50 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$$

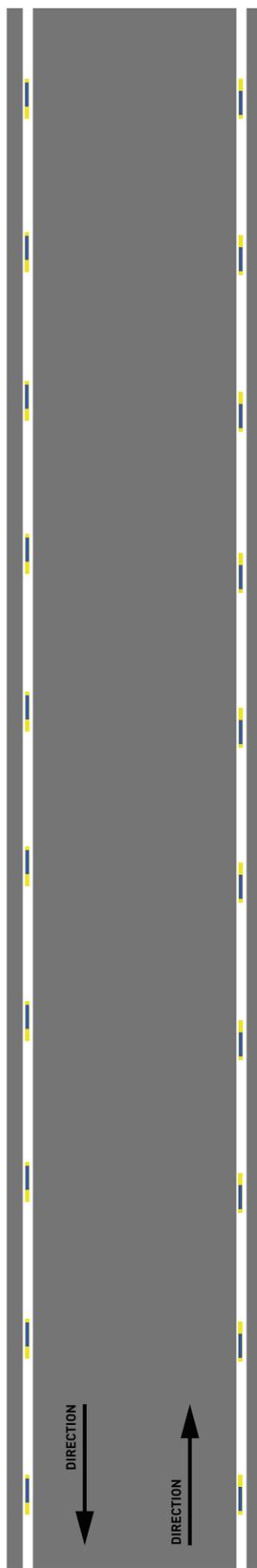


Les lignes de délimitation des voies doivent chacune être mesurées dans le sens de la circulation, les lignes centrales dans les deux sens et par la direction de déplacement. La moyenne des mesures doit être déterminée pour chaque ligne et chaque direction de déplacement.

## Guide pratique pour mesurer $R_L$ et $Q_d$ sur les routes secondaires par section de mesure

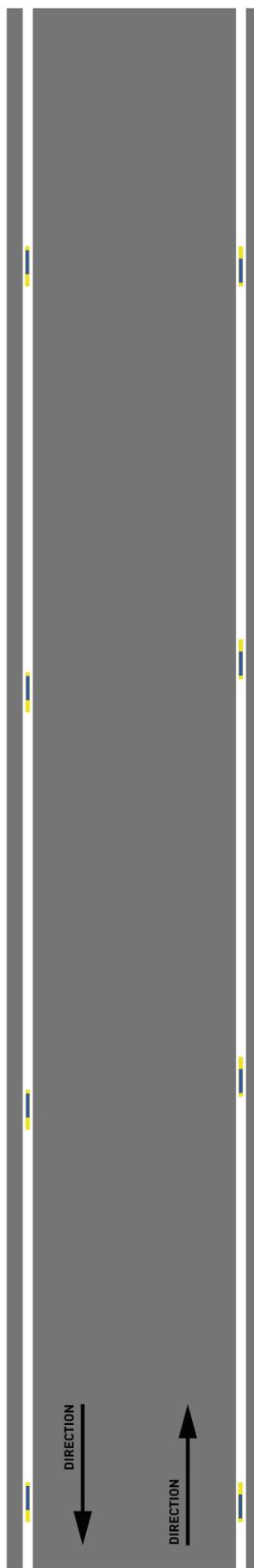
Visibilité de nuit/visibilité par jour - par temps sec

$R_L \geq 100 / Q_d \geq 130 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$  - Valeur moyenne de 10 mesures par ligne (total de 20 mesures)



Visibilité de nuit - par temps humide

$RW \geq 25 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$  - Valeur moyenne de 4 mesures par ligne (total de 8 mesures)



## 6. Enlèvement de marquages routiers

Les marquages routiers doivent être enlevés par un procédé adapté en fonction de la nature du revêtement quand, par exemple, un nouveau régime de circulation rend le marquage obsolète. Le démarquage sans nouveau marquage doit être effectué de manière à ce que les traces laissées ne soient pas perçues comme marquage. Le sens de ces exigences est d'assurer à l'usager de la route un guidage univoque du trafic et de ne pas le désorienter par un tracé antérieur.

A l'aide d'un logiciel d'image numérique, la couverture des marquages peut être déterminée par une observation perpendiculaire. Il s'agit de la même méthode que pour la résistance à l'usure.



(20 % à 35 %)



(0 % à 5 %)

## 7. Bibliographie

- OFROU – Fiche technique « Eléments de construction Marquage – Garantie des marquages » - 21 001-11212-01.01.2020
- EN 1436 – Produits de marquage routier – Performances des marques appliquées sur la route et techniques de mesures
- VSS 40 877 – Marquages ; exigences photométriques, adhérence
- SN EN 13036-4
- ZTV M 13 – Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Markierungen auf Strassen (n'existe qu'en allemand)
- SISTRA – Fiche technique Garantie

---

*Document élaboré par le groupe technique Qualité sous la direction de Peter Zehntner ; approuvé par le comité directeur de la SISTRA le 21.09.2017 / 26.04.2018 ; Date de finalisation le 28.05.2018.*

*Modification rédactionnelle pt. 7, 01.10.2020 : a) nouveau VSS 40877, b) date de la fiche OFROU.*

