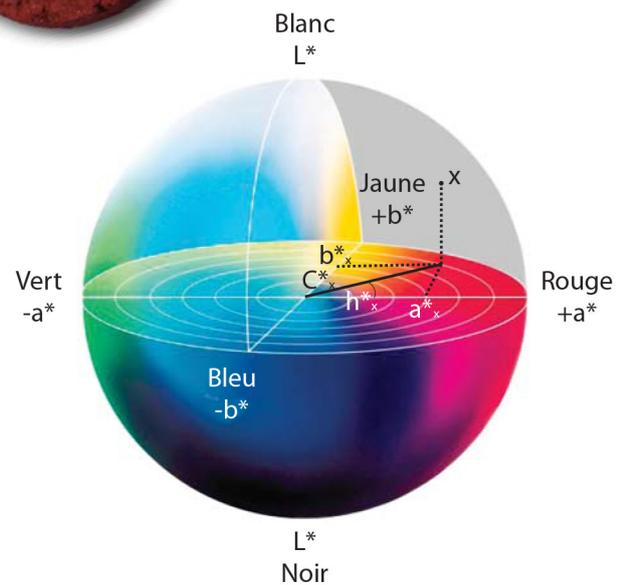




Centre de recherches routières
Votre partenaire pour des routes durables

Méthode de mesure de la couleur des revêtements bitumineux colorés: détermination sur des carottes bitumineuses



Mode opératoire

MF 90 / 15

Centre de recherches routières

Bruxelles

Méthode de mesure de la couleur des
revêtements bitumineux colorés:
détermination sur des carottes bitumineuses

Méthode de mesure MF 90/15

Edité par le Centre de recherches routières
Etablissement reconnu par application de l'Arrêté-loi du 30 janvier 1947

Boulevard de la Woluwe 42 – 1200 Bruxelles

Tous droits de reproduction réservés

Auteurs

Katleen Denolf, Alexandra Destrée, Ann Vanelstraete

Remerciements

Nous souhaitons remercier le Bureau de Normalisation (NBN) pour son soutien financier (convention CC-CCN PN/NBN-707-757-907-957) ainsi que les exploitants des carrières et les producteurs de liants, pigments et enrobés bitumineux pour les informations utiles et les matériaux qui ont permis la concrétisation de la présente méthode de mesure. Nous remercions également les collaborateurs du CRR ainsi que les membres du groupe de travail CRR BAC 6 *Revêtements colorés* pour leur contribution.

Collaborateurs CRR

Philippe Crabbé, Anne Fondu, Fouad Kaddouri, Christian Motte et Nathalie Piérard.

Groupe de travail CRR BAC 6 Revêtements colorés

Bart Beaumesnil, Katleen Denolf, Alexandra Destrée (secrétaire), Emilie Genin, Pierre Hontoy, Koen Janssens, Philippe Keppens, Régis Lorant, Fabrice Louis, Patrick Noiset, Sébastien Sybout, Rob Tison, Johan Trigallez, Emmanuel Van Damme (président), Paul Van Eijck, Ann Vanelstraete, Noël Vanhollebeke et Jan Vanslembrouck.

Table des matières

	Liste des figures	ii
	Liste des tableaux	ii
	Avant-propos	iii
1	Introduction	1
1.1	Perception de la couleur	1
1.2	Colorimétrie	2
1.2.1	Coordonnées colorimétriques	2
1.2.2	Différences de couleur	3
2	Spectrophotomètres	5
2.1	Principe de fonctionnement	5
2.2	Réglages	5
2.2.1	Type d'illuminant	5
2.2.2	Angle de vue	6
2.3	Types	7
2.3.1	Spectrophotomètre de type 45°/0°	7
2.3.2	Spectrophotomètre de type d/8°	7
2.4	Choix du type	8
3	Répartition en classes de couleurs	9
4	Méthode de mesure pour déterminer la couleur de carottes giratoires avec un spectrophotomètre 45°/0°	11
4.1	Eprouvettes	11
4.2	Aperçu des réglages du spectrophotomètre 45°/0°	11
4.3	Méthode	11
4.4	Détermination de la classe de couleur	11
4.5	Rapport d'essai	12
4.6	Précision	12
	Bibliographie	13

Liste des figures

1.	Influence de l'état du revêtement sur la perception de la couleur	1
2.	Influence de la source lumineuse sur la perception de la couleur	1
3.	Espace colorimétrique L*a*b*	2
4.	Acceptabilité visuelle de la couleur sur base d'ellipses/ellipsoïdes [9]	4
5.	Spectrophotomètre	5
6.	Répartition spectrale de l'illuminant D65	6
7.	Angle de vue de 2° et de 10°	6
8.	Géométrie 45°/0°	7
9.	Géométrie d/8°	7
10.	Quelques échantillons représentatifs des classes de couleurs établies	9
11.	Division d'une carotte bitumineuse en quatre quadrants	11

Liste des tableaux

1.	Coordonnées colorimétriques des standards établis pour les quatre classes de couleur	10
2.	Différences de couleur maximales autorisées par rapport aux standards établis dans le tableau 1	10
3.	Aperçu des réglages du spectrophotomètre	11

Avant-propos

Les revêtements bitumineux colorés sont de plus en plus utilisés pour les routes, en milieu urbain plus spécifiquement. L'objectif est généralement de rendre la route compréhensible, ainsi que d'augmenter la sécurité et le confort des usagers. Étant donné que la perception de la couleur varie d'un individu à l'autre, cela peut souvent mener à des discussions dans le cas des revêtements colorés. La perception des couleurs dépend de toute une série de facteurs tels que l'observateur, l'influence de la lumière et la distance entre l'observateur et l'objet [1].

La présente publication décrit la méthode de mesure et la classification objective du CRR pour mesurer la couleur de carottes bitumineuses colorées. Cette méthode utilise un spectrophotomètre (type 45°/0°) qui peut exprimer la couleur à l'aide des trois coordonnées colorimétriques L^* , a^* et b^* .

La couleur de différentes carottes bitumineuses représentatives de la gamme de couleurs des producteurs belges a été mesurée à l'aide d'un spectrophotomètre et inspectée visuellement par les membres du groupe de travail CRR BAC 6 *Revêtements colorés*. La classification des couleurs a été établie sur base d'une analyse de ces résultats [2].

Chapitre 1

Introduction

1.1 Perception de la couleur

La perception de la couleur dépend notamment des facteurs suivants.

L'observateur

La perception de la couleur est une interprétation subjective de certains stimuli et varie donc d'une personne à l'autre. Un revêtement bitumineux coloré peut sembler brun pour une personne et bordeaux pour une autre.

L'état de l'objet

Un revêtement humide n'a pas la même couleur qu'un revêtement sec (figure 1), un revêtement sale peut être plus clair ou plus foncé que lorsqu'il est propre, etc.

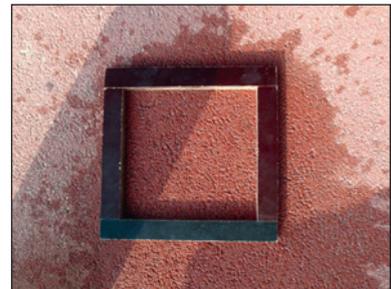


Figure 1 Influence de l'état du revêtement sur la perception de la couleur

La source lumineuse

La couleur d'un revêtement dépend fortement des conditions météorologiques.

Ainsi, un revêtement peut paraître rouge au soleil et brun foncé à l'ombre (figure 2a). La figure 2b présente deux photos d'un même revêtement: en plein soleil, il a l'air beige (à gauche), tandis qu'à l'ombre, il paraît gris (à droite).



Figure 2a



Figure 2b

Figure 2 Influence de la source lumineuse sur la perception de la couleur

La position de l'observateur

La distance entre l'objet et l'observateur, ainsi que l'angle d'observation, peuvent influencer la perception de la couleur. De ce fait, il est important que ces paramètres restent constants.

1.2 Colorimétrie

Il n'est pas évident de communiquer sur la couleur. Ainsi, il est par exemple difficile de décrire avec des mots ce que l'on entend par un revêtement bordeaux. On peut déclarer qu'il s'agit d'un revêtement rouge foncé, mais il est bien difficile de décrire cette couleur avec précision. C'est pourquoi il est à la fois compliqué pour le client d'indiquer quelle couleur il souhaite réellement pour son revêtement bitumineux et pour l'entrepreneur de saisir précisément quelle couleur est souhaitée.

Afin de proposer une solution à cette problématique, une méthode objective pour mesurer la couleur des enrobés colorés a été développée. Cette méthode de mesure est basée sur l'utilisation d'un spectrophotomètre capable d'exprimer la couleur sur base des coordonnées colorimétriques L^* , a^* et b^* .

1.2.1 Coordonnées colorimétriques

La commission internationale de l'éclairage (*International Commission on Illumination – CIE*) a défini l'espace colorimétrique $L^*a^*b^*$ [3]. L^* , a^* et b^* sont des grandeurs sans dimension et sont appelées coordonnées colorimétriques (figure 3):

- la clarté de la couleur est exprimée par L^* et varie entre 0 (sombre) et 100 (clair);
- la chromaticité ou la couleur est déterminée par a^* et b^* : $+a^*$ va vers le rouge et $-a^*$ va vers le vert, $+b^*$ va vers le jaune et $-b^*$ va vers le bleu. Aucune limite n'est fixée pour les valeurs de a^* et b^* , mais de manière globale, on peut supposer qu'elles varient entre -100 et +100.

Le centre de la sphère représentée à la figure 3 est incolore. La saturation de la couleur augmente à mesure que la valeur absolue de a^* et b^* augmente.

Les coordonnées colorimétriques a^* et b^* peuvent aussi être exprimées sous la forme des coordonnées polaires C^* et h° (figure 3, formules 1 et 2). C^* est alors la saturation (ou chromaticité) et h° la teinte [4, 5, 6].

$$C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} \quad (1)$$

$$h^\circ = \tan^{-1}\left(\frac{b^*}{a^*}\right) \quad (2)$$

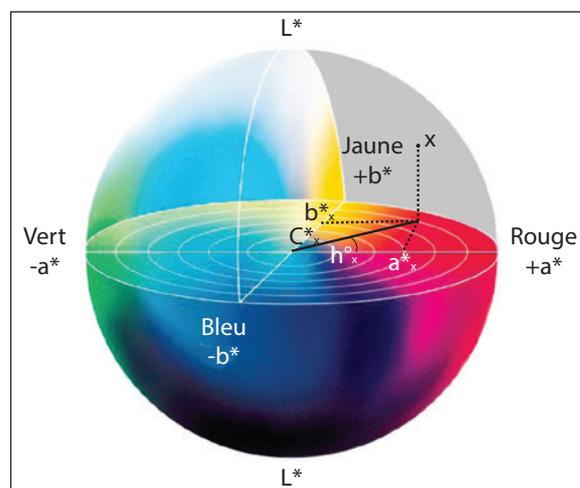


Figure 3 Espace colorimétrique $L^*a^*b^*$

1.2.2 Différences de couleur

Il existe différentes formules pour quantifier une différence de couleur entre un échantillon et une référence ou un standard donné [7].

En 1976, la CIE a publié la formule ΔE^* :

$$\Delta E^* = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad (3)$$

Δ = différence entre un échantillon et une référence ou standard.

Cette formule (3) exprime la distance entre deux points dans l'espace colorimétrique $L^*a^*b^*$.

Elle présente l'avantage de pouvoir quantifier les différences de couleur avec un seul nombre, mais a aussi comme inconvénient de ne pas toujours refléter ce qui est observé visuellement.

Exemple

ΔE^* est égal à 5 pour les échantillons 1 et 2 par rapport à un standard donné:

- pour l'échantillon 1, cela pourrait signifier: $\Delta a^* = \Delta b^* = \Delta L^* = 2,9$;
- pour l'échantillon 2, cela pourrait signifier: $\Delta L^* = \Delta b^* = 0$ et $\Delta a^* = 5$.

Visuellement, la différence de couleur sera minimale entre l'échantillon 1 et le standard, tandis que l'échantillon 2 et le standard différeront beaucoup plus pour l'oeil humain.

Pour pallier ce problème, une nouvelle formule a été développée en 1984:

$$\Delta E_{CMC} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L^*}{S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C^*}{cS_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H^*}{S_H}\right)^2} \quad (4)$$

Pour déterminer la différence de couleur, cette formule (4) tient compte des différences dans les trois paramètres colorimétriques par rapport à un standard donné, avec comme coordonnées colorimétriques (L^*_1, C^*_1, h^*_1):

- ΔL^* = différence de clarté
- ΔC^* = différence de chromaticité
- ΔH^* = différence de teinte: $\Delta H^* = \sqrt{(\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2 - (\Delta C^*)^2}$ (5)

La formule (4) définit une ellipsoïde autour du standard (figure 4) [8].

Dans la formule (4) S_L, S_C et S_H sont les facteurs de pondération qui sont respectivement associés à la clarté, à la chromaticité et à la teinte du standard. Ceux-ci sont établis comme suit:

$$\forall L^*_1 \geq 16: S_L = \frac{0,040975L^*_1}{1 + 0,01765L^*_1} \quad (6)$$

$$\forall L^*_1 < 16: S_L = 0,511 \quad (7)$$

$$S_c = \frac{0,0638C_1^*}{1+0,0131C_1^*} + 0,638 \quad (8)$$

$$S_H = S_c(Tf + 1 - f) \quad (9)$$

$$f = \left(\frac{C_1^4}{C_1^4 + 1900} \right)^{1/2} \quad (10)$$

$$T = 0,56 + |0,2 \cos(h_1^0 + 168)| : 164^\circ \leq h_1^0 \leq 345^\circ \quad (11)$$

$$T = 0,36 + |0,4 \cos(h_1^0 + 35)| : \text{dans les autres cas de } h_1^0 \quad (12)$$

Les paramètres l et c de la formule (4) sont utilisés pour adapter les demi-axes de l'ellipsoïde [9, 10]. Cette méthode applique systématiquement un rapport $l:c$ de 2:1, ce qui correspond bien à la perception visuelle.

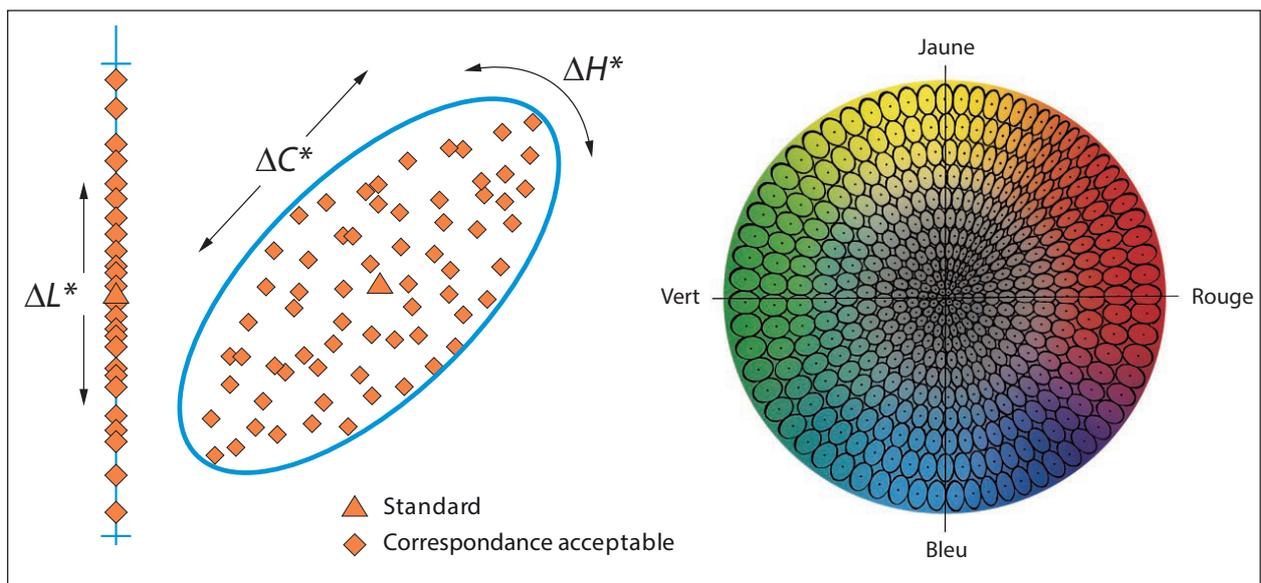


Figure 4 Acceptabilité visuelle de la couleur sur base d'ellipses/ellipsoïdes [9]

Chapitre 2

Spectrophotomètres

Il existe sur le marché différents appareils destinés à mesurer la couleur. De manière générale, ils peuvent être répartis en deux groupes: les colorimètres et les spectrophotomètres. Les spectrophotomètres ayant une meilleure précision et un panel d'options plus important que celui des colorimètres, le choix s'est donc porté sur eux [5].

2.1 Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement d'un spectrophotomètre (figure 5a) est simple:

- l'appareil est placé sur un objet;
- par simple pression sur le bouton, l'objet est éclairé par une source lumineuse intégrée;
- le rayonnement réfléchi est analysé par l'appareil;
- les coordonnées colorimétriques L^* , a^* et b^* s'affichent sur l'écran de l'appareil (figure 5b).



Figure 5a

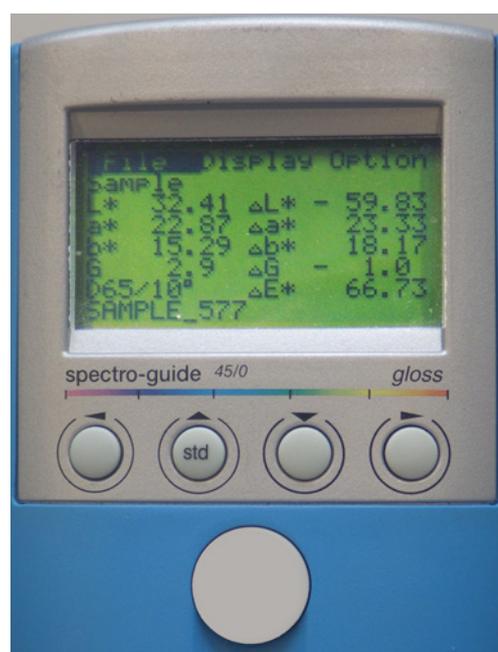


Figure 5b

Figure 5 Spectrophotomètre

2.2 Réglages

Un spectrophotomètre peut être réglé de différentes façons: il est possible de choisir le type d'illuminant et l'angle de vue (*viewing angle*).

2.2.1 Type d'illuminant

Il convient de s'attarder sur la distinction entre source lumineuse et illuminant. Par source lumineuse, on entend la radiation physique. Chaque spectrophotomètre possède une source lumineuse intégrée. Comme déjà mentionné, la source lumineuse est un élément crucial dans la mesure de la couleur, car des sources lumineuses différentes donnent des coordonnées colorimétriques différentes.

Un *illuminant* est une source lumineuse théorique. La CIE a fixé les courbes spectrales de quelques illuminants. Citons par exemple les illuminants "A" et "TL84". Ils représentent respectivement la lumière ambiante et la lumière fluorescente.

Le spectrophotomètre permet de choisir le type d'illuminant. Concrètement, cela signifie que les coordonnées L^* , a^* et b^* obtenues par l'éclairage d'un objet avec la source lumineuse intégrée du spectrophotomètre sont transposées, à l'aide de certains calculs, en coordonnées L^* , a^* et b^* pour l'illuminant choisi. Un autre illuminant mènera à d'autres coordonnées colorimétriques.

Pour cette méthode, c'est l'illuminant D65 qui a été choisi, car il correspond à la lumière du jour. La courbe spectrale de cet illuminant est représentée à la figure 6.

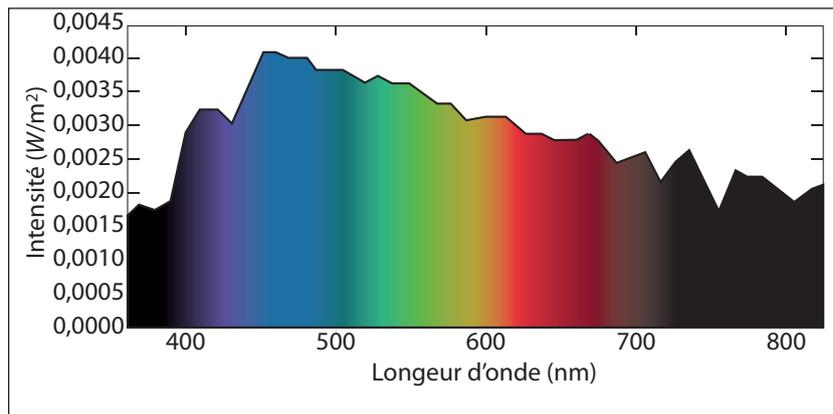


Figure 6 Répartition spectrale de l'illuminant D65

2.2.2 Angle de vue

Le spectrophotomètre permet de spécifier l'angle de vue (*viewing angle*) de l'observateur.

Au début des années 1900, on était convaincu que les cônes sensibles à la couleur de la rétine se situaient dans un angle de 2° . C'est la raison pour laquelle on avait défini un observateur standard avec un angle de vue de 2° (figure 7 en haut).

Néanmoins, des recherches effectuées dans les années 1960 ont démontré que ces cônes se situaient dans un domaine plus important. C'est ainsi que l'observateur 10° a été défini (figure 7 en bas).

Etant donné que l'angle de vue de 10° présente une meilleure corrélation avec l'observation visuelle, c'est celui-ci qui a été choisi pour la présente méthode.

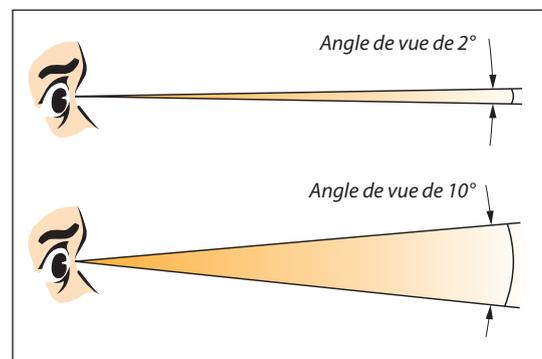


Figure 7 Angle de vue de 2° et de 10°

2.3 Types

Il existe deux types de spectrophotomètres portables: d'une part celui avec une géométrie $45^\circ/0^\circ$ et, d'autre part, celui avec une géométrie $d/8^\circ$ ou sphère.

2.3.1 Spectrophotomètre de type $45^\circ/0^\circ$

Le premier angle, 45° , est l'angle sous lequel la lumière atteint l'objet. Le deuxième angle, 0° , est l'angle sous lequel le rayonnement est analysé. Les deux angles sont vus par rapport à la normale de la surface. Le spectrophotomètre $45^\circ/0^\circ$ dispose d'un éclairage circulaire. Cela signifie que l'éclairage de l'objet est indépendant de la direction de l'objet. Le fonctionnement de ce spectrophotomètre est présenté à la figure 8.

Les spectrophotomètres de type $45^\circ/0^\circ$ voient la couleur de la même manière que l'œil humain. Etant donné que l'objet est éclairé sous un angle de 45° , la texture de la surface aura un impact sur la mesure de la couleur. La couleur de deux éprouvettes de même pigmentation et de texture différente est considérée comme différente par ce spectrophotomètre, ce qui est également le cas pour l'œil humain.

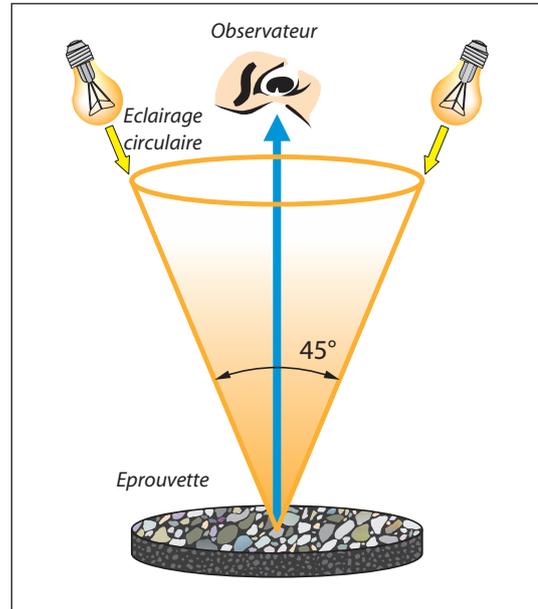


Figure 8 Géométrie $45^\circ/0^\circ$

2.3.2 Spectrophotomètre de type $d/8^\circ$

Ce spectrophotomètre va éclairer l'objet de manière diffuse. Le rayonnement réfléchi par l'objet est analysé sous un angle de 8° par rapport à la normale de la surface. Pour obtenir un éclairage diffus, on utilise une cavité creuse (*sphère d'Ulbricht*) dont l'intérieur est recouvert d'un coating blanc et qui renvoie la lumière entrante dans toutes les directions (figure 9). Grâce à l'éclairage diffus de la surface, l'impact de la texture sur la mesure sera négligeable. Les effets d'ombre ne joueront aucun rôle avec cette géométrie. Deux éprouvettes de même pigmentation et de texture différente seront perçues par l'appareil comme identiques.

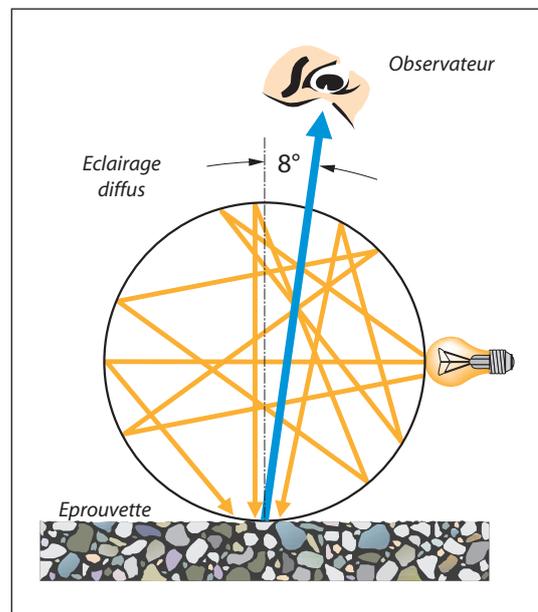


Figure 9 Géométrie $d/8^\circ$

■ 2.4 Choix du type

En raison de la texture hétérogène et grossière de l'enrobé, et du diamètre restreint de la fenêtre de mesure (11 mm), les mesures réalisées avec les deux spectrophotomètres n'ont généralement pas pu être distinguées les unes des autres dans les limites de précision de l'essai [11]. Etant donné que la géométrie $45^\circ/0^\circ$ perçoit la couleur de la même manière que l'oeil humain, c'est celle-ci qui a été choisie. Une étude interlaboratoire a en outre démontré que la taille de la fenêtre avait son importance. Celle-ci doit être au minimum de 8 mm [2].

Chapitre 3

Répartition en classes de couleurs

Pour répartir les revêtements bitumineux colorés en classes de couleurs, le CRR a fait appel aux membres de l'Association Belge des Producteurs d'Enrobé (ABPE) pour confectionner des carottes giratoires avec les enrobés bitumineux les plus courants. Ces carottes ont ensuite fait l'objet de mesures selon la méthode décrite au point 4.3. Elles ont également été inspectées visuellement par le groupe de travail CRR BAC 6 *Revêtements colorés*, constitué de représentants du secteur des enrobés.

Au total, ce sont quatre classes qui ont été établies:

1. rouge;
2. bordeaux/brun;
3. beige;
4. ocre.

La figure 10 illustre des éprouvettes représentatives des classes établies.

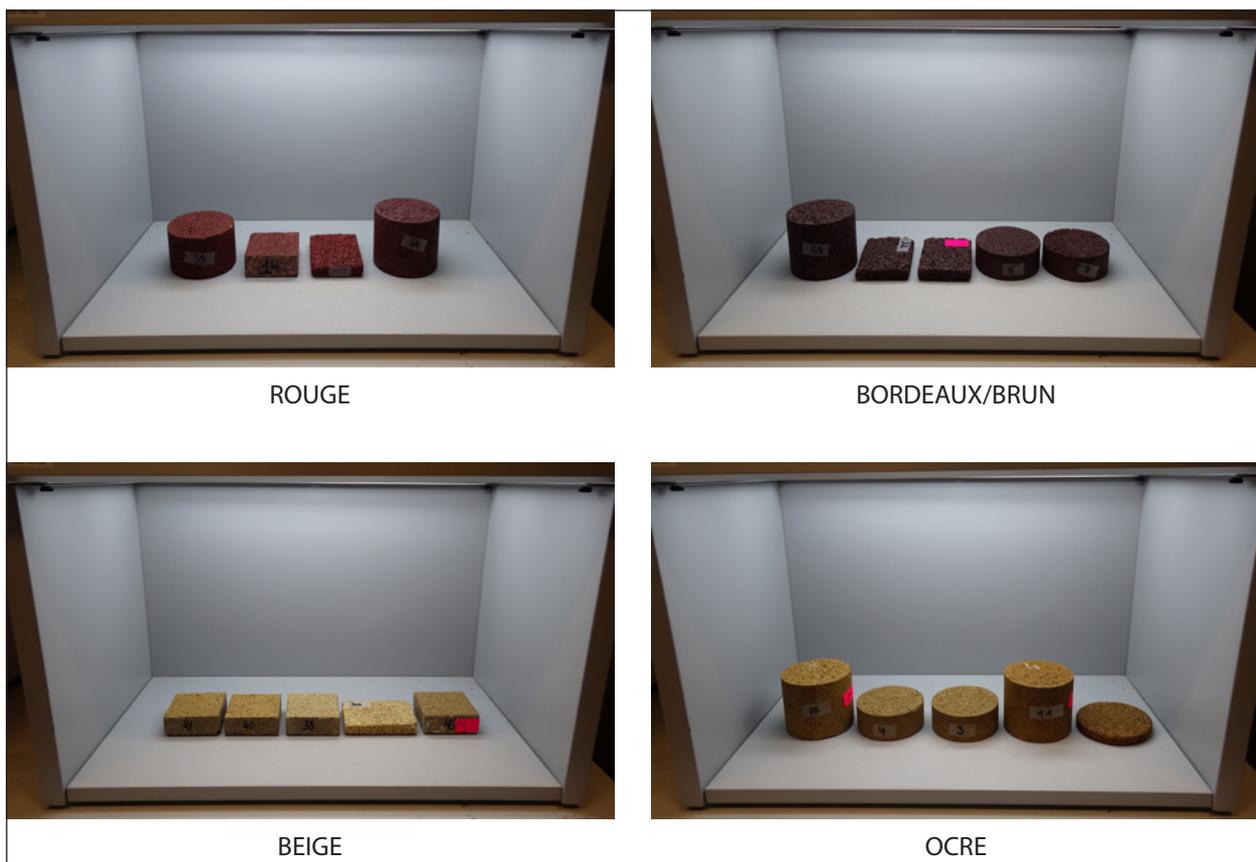


Figure 10 Quelques échantillons représentatifs des classes de couleurs établies

Pour chaque classe, on a aussi établi un standard ou une référence. A la figure 10, le standard se trouve toujours à gauche. Le tableau 1 donne les coordonnées colorimétriques des standards.

Classe de couleur	L*	a*	b*
Rouge	29,8	17,5	11,4
Bordeaux/brun	24,7	8,3	5,8
Beige	60,4	4,2	21,1
Ocre	47,7	9,6	29,3

Tableau 1 Coordonnées colorimétriques des standards établis pour les quatre classes de couleur

Sur base de l'inspection visuelle des échantillons fournis par le groupe de travail CRR BAC 6, il a été possible de déterminer à l'aide de la formule ΔE_{CMC} la différence de couleur maximale autorisée pour chaque classe. Le tableau 2 présente les écarts maximaux autorisés par rapport aux standards du tableau 1.

Classe de couleur	(l:c) ⁽¹⁾	(ΔE_{CMC}) ⁽¹⁾
Rouge	(2:1)	4,0
Bordeaux/brun	(2:1)	4,0
Beige	(2:1)	6,0
Ocre	(2:1)	6,5

⁽¹⁾ Voir 1.2.2 Différences de couleur

Tableau 2 Différences de couleur maximales autorisées par rapport aux standards établis dans le tableau 1

Le CRR a développé une application dans laquelle les coordonnées colorimétriques peuvent être introduites et qui indique automatiquement si la couleur appartient bien à une classe donnée. Cette application est disponible sur le site web CRR (<https://colourasphalt.brrc.be/>).

Chapitre 4

Méthode de mesure pour déterminer la couleur de carottes giratoires avec un spectrophotomètre 45°/0°

4.1 Eprouvettes

Cette méthode peut en principe être appliquée sur différents types d'éprouvettes.

Les éprouvettes colorées utilisées pour les mesures de couleur dans le cadre d'une étude préliminaire sont compactées avec un compacteur giratoire jusqu'à 60 girations selon les dispositions des trois cahiers des charges types régionaux.

4.2 Aperçu des réglages du spectrophotomètre 45°/0°

Géométrie	Fenêtre de mesure	Angle de vue	Illuminant
45°/0°	≥ 8 mm	10°	D65

Tableau 3 Aperçu des réglages du spectrophotomètre

4.3 Méthode

Avant de procéder aux mesures de couleur sur une carotte giratoire, il est important que sa surface soit sèche et propre; les éventuelles saletés doivent être éliminées à l'aide d'une brosse dure. La carotte doit être à température ambiante lors des mesures de couleur. Ensuite, la surface à mesurer est répartie en quatre quadrants (figure 11) et une mesure avec un spectrophotomètre de type 45°/0° est réalisée sur chaque quadrant. Les valeurs L*, a* et b* moyennes de ces quatre mesures sont considérées comme étant les coordonnées colorimétriques de la carotte.

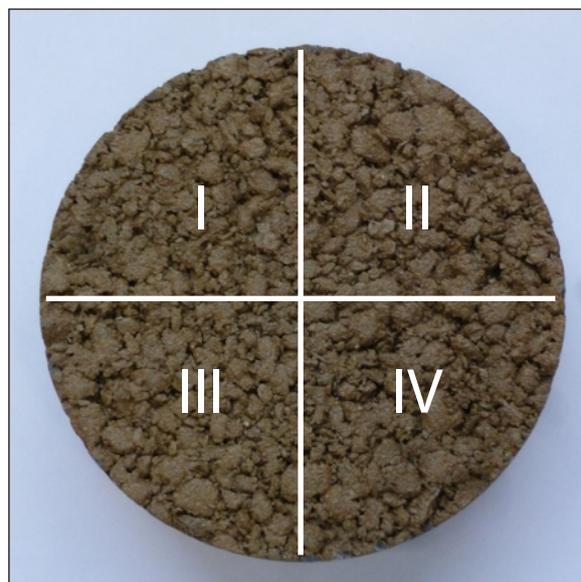


Figure 11 Division d'une carotte bitumineuse en quatre quadrants

4.4 Détermination de la classe de couleur

Comme décrit au chapitre 3, la classe de couleur est déterminée à l'aide des coordonnées colorimétriques. Ceci peut se faire facilement à l'aide de l'application CRR (<https://colourasphalt.brrc.be/>).

4.5 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit contenir les informations suivantes pour chaque éprouvette:

- le nom de l'organisme qui a effectué les mesures;
- la date à laquelle les mesures ont été réalisées;
- une référence vers la méthode de mesure appliquée (MF 90/15);
- le type et la marque du spectrophotomètre;
- les caractéristiques du spectrophotomètre (illuminant, angle de vue, espace colorimétrique CIELab);
- l'identification de l'échantillon;
- les quatre valeurs individuelles des coordonnées colorimétriques L^* , a^* et b^* ;
- la moyenne des quatre valeurs individuelles des coordonnées colorimétriques L^* , a^* et b^* ;
- les valeurs ΔE_{CMC} déterminées à l'aide de l'application CRR (www.brrc.be/fr/article/f612_00);
- la mention indiquant si l'éprouvette est conforme ou non à une des quatre classes de couleurs (rouge, bordeaux/brun, beige, ocre) du groupe de travail CRR BAC 6.

4.6 Précision

La précision de cette méthode de mesure des coordonnées colorimétriques ($L^*a^*b^*$) des revêtements bitumineux colorés a été établie [2]:

- la répétabilité moyenne est de 3 %;
- la reproductibilité maximale est de 9 %.

Bibliographie

- [1] **Centre de recherches routières (CRR)** (2013)
Les enrobés bitumineux colorés – Recommandations pratiques pour le choix des matériaux, la conception et la mise en œuvre – Détermination objective de leur couleur
Dossier 17, Annexe au Bulletin CRR 97, Trimestriel: octobre – novembre – décembre 2013
- [2] **Denolf K., Piérard N., Vanelstraete A.** (2015)
Development of a test and classification method to objectively determine the colour of coloured bituminous pavements
RILEM SIB Symposium, Ancona (Italie), 7-9 octobre 2015
- [3] **CIE International Commission on Illumination** (1971 et 1978)
Recommendations on Uniform Colour Spaces, colour-Difference Equations, Psychometric Colour Terms
Supplement No. 2 to CIE Publication No. 15, Colorimetry
- [4] **Hunterlab** (2001)
The basics of colour perception and measurement
<http://www.elscolab.nl/pdf/color.pdf> (consulté le 22 décembre 2015)
- [5] **Konica Minolta Sensing** (2007)
Precise colour communication: colour control from perception to instrumentation
http://www.konicaminolta.com/instruments/knowledge/color/pdf/color_communication.pdf
(consulté le 22 décembre 2015)
- [6] **X-Rite** (2007)
A guide to understanding colour communication
https://www.xrite.com/documents/literature/en/L10-001_Understand_Color_en.pdf
(consulté le 22 décembre 2015)
- [7] **CIE International Commission on Illumination** (1986)
Colorimetry, 2nd ed.
Vienna: CIE Publications No.15.2
- [8] **Clarke F.J.J., McDonald R., Rigg B.** (1984)
Modification to the JPC79 colour-difference formula
Journal of the Society of Dyers and Colourist vol. 100 (4), 128-132
- [9] **BYK-Gardner GmbH** (2011)
Standardized colour management system
https://www.byk.com/fileadmin/byk/support/instruments/technical_information/datasheets/All%20Languages/Color/Metallic/_%C3%A1%C3%A7%C3%95%C3%A7%C3%A5%C3%95%C3%AE%C3%B-B%C3%BE%C3%9C%C3%A4%C3%9A%C3%B3_%C3%9E%C3%AB_%C3%BE_%C3%AD%C3-BE%C3%89%C3%A5%C3%BE_%C3%BE_%C6%92_BYK__Sandra_Weixel__BYK-Gardner.pdf
(consulté le 22 décembre 2015)
- [10] **Lindbloom B.** (2009)
Useful colour equations
<http://www.brucelindbloom.com/> [cliquez ensuite sur Math] (consulté le 22 décembre 2015)
- [11] **Denolf K., Piérard N., Vanelstraete A.** (2012)
Development of a research method to objectively determine the colour of coloured asphalts
5th Eurasphalt & Eurobitume Congress, Istanbul (Turquie), 13-15 juin 2012

Méthode de mesure de la couleur des revêtements bitumineux colorés : détermination sur des carottes bitumineuses / Centre de recherches routières

- Bruxelles : CRR, 2015.
- 20 p.
- (Méthode de mesure CRR, ISSN 1376-9324 ; 90).

Les revêtements bitumineux colorés sont de plus en plus utilisés pour les routes, en milieu urbain plus spécifiquement. L'objectif est généralement de rendre la route compréhensible, ainsi que d'augmenter la sécurité et le confort des usagers. Etant donné que la perception de la couleur varie d'un individu à l'autre, cela peut souvent mener à des discussions dans le cas des revêtements colorés. La perception des couleurs dépend de toute une série de facteurs tels que l'observateur, l'influence de la lumière et la distance entre l'observateur et l'objet.

La présente publication décrit la méthode de mesure et la classification objective du CRR pour mesurer la couleur de carottes bitumineuses colorées. Cette méthode utilise un spectrophotomètre (type 45°/0°) qui peut exprimer la couleur à l'aide des trois coordonnées colorimétriques L*, a* et b*.

La couleur de différentes carottes bitumineuses représentatives de la gamme de couleurs des producteurs belges a été mesurée à l'aide d'un spectrophotomètre et inspectée visuellement par les membres du groupe de travail CRR BAC 6 *Revêtements colorés*. La classification des couleurs a été établie sur base d'une analyse de ces résultats.

Le CRR a développé une application dans laquelle les coordonnées colorimétriques peuvent être introduites et qui indique automatiquement si la couleur appartient bien à une classe donnée. Cette application est disponible sur le site web CRR (www.brrc.be/fr/article/f612_00).

Classification ITRD

31 – Liants et matériaux hydrocarbonés

Mots-clés ITRD

2972 – Revêtement (chaussée) ; 6784 – Couleur ; 6155 – Appareil de mesure ; 6288 – Méthode d'essai ; 5700 – Carotte ; 8513 – Classification ; 2229 – Perception (sensorielle) ; 6488 – Longueur ; 0505 – Intensité lumineuse ; 0540 – Lisibilité ; 9138 – Confort ; 1665 – Sécurité ; 0313 – Zone urbaine ; 8008 – Belgique

Commande

Référence: MF 90/15

Prix: 10,00 € (hors TVA de 6 %)

Fax: + 32 2 722 33 74

publication@brrc.be

Dépôt légal: D/2015/0690/4
ISSN 1376-9324



Centre de recherches routières

Votre partenaire pour des routes durables

Etablissement reconnu par application de l'Arrêté-loi du 30 janvier 1947
boulevard de la Woluwe 42
1200 Bruxelles
Tél. : 02 775 82 20 - fax : 02 772 33 74
www.crr.be

