

**IG11
DIVISION
DES PROGRAMMES ET DE
L'EXPLOITATION**

**D112
DIRECTION DU TRAFIC ET DE LA
SECURITE ROUTIERE**

Note à :

*** Messieurs les Inspecteurs
généraux de la DG1**

*** Messieurs les**

**- Premiers Ingénieurs en Chefs-
Directeurs**

- Ingénieurs en Chefs-Directeurs

- Ingénieurs Industriels-Directeurs

- Directeurs

de la DG1

*** pour information à :**

- Monsieur le Secrétaire général du MET

- Monsieur le Directeur général de la DG2

**- Madame la Directrice générale
de la DGATLP**

C.T. 97.06(01)

D112 - TRC-010

**Circulaire relative au recouvrement
des panneaux de signalisation**

26 05 1997
MINISTRE WALLON DE L'EQUIPEMENT
ET DES TRANSPORTS
DIRECTION DU TRAFIC ET DE LA
SECURITE ROUTIERE

C.T. 97.06 (01)
D112 - TRC - 010

CIRCULAIRE RELATIVE AU
RECOUVREMENT DES PANNEAUX
DE SIGNALISATION

Version 26.05.97

(*) Les présentes descriptions sont relatives aux qualités des films à utiliser pour recouvrir la face des panneaux de signalisation.
Elles remplacent le titre G de la circulaire générale sur la signalisation routière

LH011

TRC 010

RECOUVREMENT DE LA FACE AVANT DES PANNEAUX DE SIGNALISATION

I

Généralités	1
I. Matériaux rétroréfléchissants	2
1. Descriptions	2
2. Sérigraphie	3
3. Film overlay	3
4. Garantie	4
Tableau I	5
5. Utilisation des films de différents types	6
Tableau IIa	7
Tableau IIb	8
6. Essais sur films rétroréfléchissants	9
6.1. Exigence de colorimétrie - Visibilité diurne	9
6.2. Exigence de rétroréflexion	9
Tableau III	10
Tableau IV	10
6.3. Pouvoir adhésif	11
Tableau V	11
Tableau VI	13
6.4. Résistance aux chocs	14
6.5. Résistance à la corrosion	14
6.6. Résistance au vieillissement accéléré	14
6.7. Prélèvement des échantillons	15
Tableau VII	16

II. Matériaux non-réfléchissants	17
1. Utilisation.....	17
2. Description.....	17
3. Garantie.....	17
4. Essais sur matériaux non réfléchissants	18
4.1. Exigences de colorimétrie.....	18
Tableau VII - Colorimétrie - Visibilité diurne	18
4.2. Pouvoir adhésif des matériaux non rétrofléchissants.....	18
4.3. Résistance aux chocs des films non rétrofléchissants	18
4.4. Résistance à la corrosion selon I.S.O. 3768 (test N.S.S. - 1976)	18
4.5. Résistance au vieillissement accéléré.....	18
4.6. Echantillonnage.....	19
4.6.1. Procédure.....	19
4.6.2. Quantité d'échantillons	19
Annexe.....	20

GENERALITES

La face d'un signal routier doit porter un message à la connaissance de l'utilisateur de la route.

Ce message doit être perceptible tant de jour que de nuit - à la lumière des phares - à une distance suffisante pour attirer l'attention de l'utilisateur; il doit en outre être lisible pendant un temps suffisant, compte tenu de la vitesse de déplacement de l'utilisateur pour que celui-ci puisse en prendre connaissance.

D'autre part, la lecture nocturne est rendue possible à grande distance, grâce à l'emploi de matériaux rétro réfléchissants.

Pour la définition de la réflexion se référer à l'annexe.

Il sera fait usage des matériaux indiqués pour autant qu'ils soient utilisés dans les conditions optimales aussi bien techniques qu'économiques. Chaque matériau a sa durée de vie, son coût et ses qualités de réflexion propres mais doit répondre à des critères minima.

Chap. I. MATERIAUX RETROREFLECHISSANTS

1. DESCRIPTION

Les matériaux rétro réfléchissants réfléchissent une partie de la lumière dans une direction inverse au rayon incident.

La valeur du coefficient de rétro réflexion détermine le type du matériau. Il existe actuellement les matériaux de type 1, 2 et 3. Ces matériaux sont appelés "films" dans la description qui suit.

Les films de type 1 et 2 fonctionnent au moyen de microbilles de verre. Le film de type 2 possède un coefficient de rétro réflexion nettement supérieur à celui du film de type 1.

Le film de type 3 fonctionne au moyen de microprismes, et procure un coefficient de rétro réflexion encore supérieur, et ceci dans un large éventail d'angles d'observation et d'incidence.

La particularité de type 3 est de pouvoir réfléchir la lumière sous un angle très faible de sorte que le panneau reste lisible dans des zones qui ne le sont plus pour les autres types.

Un film rétro réfléchissant est composé de plusieurs couches. La couche inférieure est recouverte de colle afin de faire adhérer le film sur un support rigide. Cette colle est, soit autocollante, soit thermocollante. La colle est recouverte d'un papier ou film protecteur.

La couleur du film est obtenue, soit par mélange (en usine) de pigments dans la masse, soit par procédé de sérigraphie, soit par apposition d'un film "overlay" transparent et coloré dans la masse.

La face avant du film est lisse et brillante, et présente, selon le type de film, un aspect uniforme ou une structure particulière au fabricant.

Le film de type 1 doit être muni d'un signe d'identification imprimé sous la couche extérieure du film. Ce signe est propre à chaque fabricant, et détermine, tant l'origine que la qualité du film. Ces signes seront imprimés selon une entre-distance maximale de 20 centimètres sur des lignes distantes entre elles de 10 centimètres maximum.

Pour les films de type 2 et 3, la forme de la structure détermine l'origine et la qualité du produit.

2. SERIGRAPHIE

3.

La sérigraphie consiste à appliquer sur le film une couche colorée translucide ou non, au moyen d'un patron réalisé sur un tissu en soie, en fibre artificielle ou encore en métal.

Les encres destinées à la sérigraphie doivent être compatibles avec le film rétro réfléchissant sur lequel elles seront apposées. La sérigraphie doit résister aux conditions climatiques extérieures. Les instructions du fabricant de films concernant l'application d'encre et du vernis anti-UV doivent être scrupuleusement respectées.

Les films colorés par sérigraphie doivent présenter les mêmes propriétés de colorimétrie que les films colorés dans la masse.

Les films colorés par sérigraphie doivent présenter au minimum 80 pourcent des propriétés de réflexion des films colorés dans la masse.

Compte tenu de ces exigences, pour chaque marché comportant la fourniture de films sérigraphiés trois attestations doivent être fournies sous peine de nullité :

1. le sérigraphe doit s'engager quant à l'origine et à la qualité du film d'une part, de l'encre qu'il compte utiliser d'autre part;
2. le fournisseur du film cité doit attester de la compatibilité de l'encre co-citée avec son film et apporter son aval quant aux connaissances techniques et au savoir faire du sérigraphe;
3. le fabricant d'encre doit produire une attestation similaire.

Afin d'établir l'identité du sérigraphe, un signe distinctif devra être imprimé sur la face sérigraphiée. Ce signe sera de dimension réduite et ne pourra pas être visible à une distance supérieure à 5 mètres.

3. FILM OVERLAY

Le film "OVERLAY" est un film transparent coloré dans la masse, muni d'une surface brillante avec filigrane déterminant l'origine du fabricant.

Il est destiné à être découpé selon le message ou symbole désiré, et à recouvrir le film rétro réfléchissant de base (de couleur blanche); la superficie totale demeurant rétro réfléchissante. Les films rétro réfléchissants recouverts de film "OVERLAY" doivent conserver les mêmes propriétés de colorimétrie et de réflexion que les films colorés dans la masse. Le fournisseur doit en plus attester de la compatibilité du film réfléchissant avec le film OVERLAY.

L'utilisation de ce film augmente l'épaisseur du panneau et rend ainsi plus difficile son insertion dans le couvre champs.

4. GARANTIE

4.

Le coefficient de rétro réflexion des signaux recouverts de films rétro réfléchissants de type 1 ou 3 ne pourra, à la fin de la période de garantie, être inférieur à 50 pourcent des valeurs initiales reprises dans le tableau I (p.5).

Le coefficient de rétro réflexion des signaux recouverts de films rétro réfléchissants du type 2 ne pourra, à la fin de la période de garantie, être inférieur à 80 pourcent des valeurs initiales mentionnées au tableau I (p.5).

Cette garantie sera d'au moins 7 ans pour tous les types de film et s'applique aux panneaux de signalisation selon les conditions usuelles.

Les films de couleurs orange et brun ont une garantie limitée à trois ans.

La garantie porte également sur le maintien de la qualité de la couleur, des encres, l'adhérence et la résistance mécanique.

TABLEAU I - COEFFICIENT DE RETROREFLEXION MINIMAL EN CD/LX.M²

TYPE LM	ANGLE* OBSERV.	ANGLE* INCIDENCE	BLANC	JAUNE	ORANGE	ROUGE	VERT	BRUN	BLEU
1	0.2	5	70	50	25	14.5	9	1	4
		15	55	35	17	10	6	0.5	3
		40	10	7	2.2	3	1.5	0.1	0.5
	0.33	5	60	35	20	10	7	0.6	2
		15	45	20	11	8	5	0.3	1.5
		40	10	5	2.2	1.8	1.2	0.1	0.4
	1	5	12	7	1.7	2	1.5	0.1	0.5
		15	7	4	1.2	1.2	0.8	0.05	0.3
		40	1.8	1.2	0.7	0.7	0.5	0.02	0.1
2	0.2	5	250	170	100	45	45	12	20
		15	200	120	68	30	30	7	15
		40	110	70	30	16	12	5	8
	0.33	5	180	120	65	25	21	8.5	14
		15	150	80	40	20	13	5	10
		40	95	65	22	13	11	3	7
	1	5	15	9	4.5	2	1.8	-	0.6
		15	9	6	2.7	1.5	1	-	0.5
		40	5	3	2	1	0.6	-	0.2
3	0.2	5	430	370	200	100	45	-	20
		15	350	335	175	50	35	-	15
		40	65	45	30	12	-	-	5
	0.33	5	300	260	150	75	33	-	15
		15	280	250	130	60	25	-	12
		40	40	35	60	7	4	-	1.7
	1	5	80	65	7.5	20	10	-	4
		15	70	60	5	17	7	-	3.5
		40	22	20	2.5	5	2	-	0.8

(*) voir annexe

5. UTILISATION DES FILMS RETROREFLECHISSANTS DE DIFFERENTS TYPES

Les tableaux IIa (p.7) et IIb (p.8) ci-après spécifient les domaines d'utilisation des différents types de films rétro réfléchissants.

Les films non-rétro réfléchissants (gris et noir et overlay) peuvent être appliqués sur les différents types de films rétro réfléchissants, afin de créer des symboles, figures ou lettrages.

La méthode « OVERLAY » est également autorisée sur les différents types de films, à condition que les performances soient équivalentes à celles du film coloré dans la masse, et que la durée de garantie soit respectée (voir point 4).

Toutefois la combinaison ou juxtaposition, sur un même panneau, de films de différents types, de différentes origines ou de rouleaux différents doit être faite en s'assurant notamment de leur compatibilité.

Le procédé de sérigraphie peut être utilisé sur les différents types de films, à condition que les performances en soient équivalentes à celles du film coloré dans la masse, et que la durée de garantie soit respectée. Le coefficient de rétro réflexion peut, dans ce cas, être inférieur de 20 pourcent à celui du film coloré dans la masse.

**Tableau II. APPLICATION DES DIFFERENTS TYPES DE FILMS RETROREFLECHISSANTS
SIGNALS ROUTIERS repris dans le règlement sur la police de la signalisation routière et autres**

CATEGORIE DU SIGNAL	TYPE DE FILM RETROREFLECHISSANT		
	Critère minimum		
	1	2 (1)	3 (4)
SIGNALS DE DANGER (+ PANNEAUX ADDITIONNELS)		X	
SIGNALS RELATIFS A LA PRIORITE (+ ADDITIONNELS) PRECEPTES B1/M1 ET B5/M8 destinés aux BICYCLETTES CYCLO	X	X	
SIGNALS D'INTERDICTION (+ ADDITIONNELS)		X	
SIGNALS D'OBLIGATION (+ ADDITIONNELS) PRECEPTES D7/M ET D9/M	X	X	
SIGNALS RELATIFS A L'ARRET ET AU FONCTIONNEMENT (+ ADDITIONNELS)	X		
SIGNALS D'INDICATION (+ ADDITIONNELS M4 ET M5) :			
a) F34A, F34B.1, F34B.2, F35, F37, F43, F51, F53, F55, F57, F59, F61, F63, F65, F67, F69, F71, F73, F75, F77	X		
b) F1, F3, F4A, F4B, F5, F7, F9, F11, F13, F14, F17, F19, F21, F23A, F23B, F23C, F25, F27, F29, F31, F33A, F33B, F39, F41, F47, F49, F50, F50BIS, F87, F89, F91, 93, F95, F97 (2)		X	
c) F15 SUR LE RESEAU A GRAND GABARIT (RGG)			X
d) F79, F81, F83, F85, F87, F89		X	
e) TOUS SIGNALS SUR PORTIQUE OU SUR POTENCE AU DELA DE 5 m DE HAUT (3)			X
SIGNALS "M" DESTINES AUX AUTOMOBILISTES		X	
SIGNALS "M" DESTINES AUX CYCLISTES	X		
SIGNALS DE ZONE	X		

(1) Tout panneau mentionné dans le type de film 2 (critère minimum) peut également être fabriqué avec un film du type 1 comme fond et d'un lettrage du type 2, à l'exception des panneaux F15 placés sur portique au-dessus des chaussées du réseau RGG. Ceux-ci seront réalisés entièrement en type 3. Il s'agit par exemple des panneaux remplaçant les caissons à éclairage propre.

(2) Les panneaux F25 et F27 peuvent être réalisés en type 3 pour des situations particulières.

(3) La hauteur est mesurée à partir de la base du panneau.

(4) Vu la difficulté à découper le film type 3, ces panneaux seront fabriqués principalement en overlay.

AUTRES SIGNAUX

CATEGORIE DU SIGNAL	TYPE DE FILM REFLECHISSANT		
	1	2	3
SIGNAUX DE BALISAGE VERTICAL ET HORIZONTAL POUR VIRAGES, CHANTIERS ET SEPARATION DE CHAUSSEES		X	
SIGNAUX DE BALISAGE POUR OUVRAGES D'ART INDICATION DE PASSAGE ETROIT OU BAS (GABARIT MAX.)			X
SIGNAUX SUR AUTOROUTES :			
SIGNAUX DE SORTIE, DE LOCALITE, DE CONFIRMATION D'ITINERAIRE, SIGNAUX RELATIFS AUX RESTAURANTS ET ZONES DE DETENTE BORDANT L'AUTOROUTE		X	
INDICATIONS TOURISTIQUES (BRUN)	X		
SIGNAUX NOMINATIFS DES PRINCIPAUX CANAUX, RIVIERES, VIADUCS, TUNNELS	X		
SIGNALISATION DES BORNES TELEPHONIQUES	X		
SIGNAUX SUR AUTRES ROUTES :			
SIGNAUX CONCERNANT LES TAXISTOP CARPOOLING PER COMMUNE EUROPEENNE BIENVENUE, JUMELAGES...	X		
SIGNAUX INDIQUANT UNE MODIFICATION DE PRIORITE D'UN CARREFOUR		X	
SIGNALISATION DE FRONTIERE D'ETAT, DE REGION OU DE PROVINCE	X		
SIGNALISATION DES LIMITATIONS GENERALES DE VITESSE AUX FRONTIERES		X	
SIGNAUX HEXAGONAUX (ROUTES TOURISTIQUES ET ZONES DE VACANCES VERTES)	X		
SIGNAUX DE PROXIMITE :			
RELATIF AUX ETABLISSEMENTS D'INTERET GENERAL	X		

6. ESSAIS SUR FILMS RETROREFLECHISSANTS

6.1. Exigences de colorimétrie - visibilité diurne

Les coordonnées trichromatiques et le facteur de luminance sont déterminés selon la publication C.I.E. n° 15 (E.1.3.1) de 1971(1), au moyen de la source normalisée D 65, géométrie 45.0 degrés.

Le tableau III (p.10) mentionne les coordonnées trichromatiques de films pendant leur durée de vie normale.

Le tableau IV (p.10) mentionne les coordonnées trichromatiques de films à l'état neuf. L'introduction de ces zones plus restreintes a pour but de mieux contrôler la fabrication, tant du signal que du film, et de s'assurer que la couleur du signal (dans la masse ou sérigraphiée) sera plus durable.

6.2. Exigences de rétro réflexion

Les mesures de rétro réflexion sont faites conformément aux recommandations de la publication CIE N° 54 de 1982 Vol.D (1), au moyen de la source lumineuse normalisée A, l'angle d'observation et d'incidence étant dans le même plan.

Le coefficient de rétro réflexion (R') est le quotient de l'intensité lumineuse (I) du film rétro réfléchissant dans la direction d'observation, par le produit de l'éclairement (E) sur la surface rétro réfléchissante, sur un plan perpendiculaire à la direction de la lumière incidente, par la surface (A). Ce coefficient est mesuré en candela par LUX et par mètre carré.

$$R' = \frac{I}{E \cdot A} \quad (\text{CD.LUX}^{-1} \cdot \text{M}^2)$$

Le tableau III ci-dessus donne, pour les films de type 1, 2 et 3, les valeurs minimales du coefficient de rétro réflexion R' que doit produire un film n'ayant pas encore été exposé à la lumière, pendant la première année suivant la fourniture à l'administration. Ces valeurs minimales sont valables, tant par temps sec que par temps de pluie.

Chaque contrôle porte sur 3 éprouvettes. Le résultat est favorable si la moyenne des mesures est supérieure à la valeur minimale imposée et si aucune mesure n'est inférieure à 95 % de la dite valeur minimale.

(1) C.I.E. (Commission internationale de l'éclairage)
P.O. BOX 169
Kegelgasse 27
A 1033 WIEN (Autriche)

TABLEAU III - COLORIMETRIE - VISIBILITE DIURNE (en usage)

Couleur		Coordonnées des sommets				Valeur minimale du facteur de luminance		
		1	2	3	4	TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3
BLANC	X	0.350	0.300	0.285	0.335	0.35	0.27	0.40
	Y	0.360	0.310	0.325	0.375			
JAUNE	X	0.545	0.487	0.427	0.465	0.27	0.16	0.24
	Y	0.454	0.423	0.483	0.534			
ORANGE	X	0.610	0.535	0.506	0.570	0.15	0.14	-
	Y	0.390	0.375	0.404	0.429			
ROUGE	X	0.690	0.595	0.569	0.655	0.05	0.03	0.03
	Y	0.310	0.315	0.341	0.345			
VERT	X	0.007	0.248	0.177	0.026	0.04	0.03	0.03
	Y	0.703	0.409	0.362	0.442			
BRUN	X	0.445	0.445	0.602	0.551	0.04	0.03	-
	Y	0.352	0.382	0.396	0.442			
BLEU	X	0.078	0.150	0.210	0.137	0.01	0.01	0.01
	Y	0.171	0.220	0.160	0.038			
ORANGE (FLUO)	X	0.583	0.523	0.560	0.631			0.20
	Y	0.416	0.397	0.360	0.369			

TABLEAU IV - COLORIMETRIE - VISIBILITE DIURNE (état neuf)

Couleur		Coordonnées des sommets			
		1	2	3	4
BLANC	X	0.305	0.335	0.325	0.295
	Y	0.315	0.345	0.355	0.325
JAUNE	X	0.494	0.470	0.513	0.545
	Y	0.505	0.480	0.437	0.454
ROUGE	X	0.660	0.610	0.638	0.690
	Y	0.340	0.340	0.312	0.310
VERT	X	0.110	0.170	0.170	0.110
	Y	0.415	0.415	0.500	0.500
BLEU	X	0.130	0.160	0.160	0.130
	Y	0.090	0.090	0.140	0.140

N.B. : Les coordonnées des couleurs brune et orange seront identiques à celles du TABLEAU III.

6.3. Pouvoir adhésif du film rétro réfléchissant sur aluminium

11.-

Le film doit, quelque soit le type, adhérer parfaitement pendant au moins 7 ans pour tous les types de films à son support; ce dernier peut être, soit une plaque métallique, soit une plaque en alu, soit encore un autre film.

Pour réaliser l'essai, on étend le film sur une des faces d'une plaque d'aluminium de 150 mm X 150 mm et de 2 mm d'épaisseur.

Cet échantillon est conservé pendant un minimum de 24 heures à une température de 23 +/- 1 degrés et 50 +/- 5 % d'humidité relative.

On pratique ensuite six incisions parallèles à l'aide d'une lame de rasoir, sur toute l'épaisseur du film, jusqu'à atteindre le support, puis six incisions de même type dans le sens perpendiculaire de façon à créer 25 carrés.

Le tableau V donne l'entredistance des incisions en fonction de l'épaisseur du film.

TABLEAU V

Epaisseur du film (um)	Entredistance des incisions (mm)
jusqu'au 60	1
de 60 à 120	2
au-dessus de 120	3

Les incisions doivent être pratiquées avec le plus grand soin pour ne pas endommager les lèvres des coupures.

Ensuite, on brosse la surface à l'aide de la brosse normalisée (norme allemande DIN 53.151 - déc.1970), en exerçant une légère pression, parallèlement aux incisions, dans les deux directions orthogonales à raison de 5 passages dans chaque sens alternativement dans une direction puis dans l'autre.

Après quoi, examinant la surface à la loupe (x5), on la compare aux différents degrés de dégradation Gt0 et Gt4 donnés dans le tableau VI (p.13).

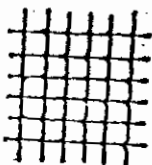
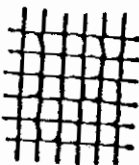


Le contrôle porte sur 5 quadrillages.

Le résultat est favorable si :

- pour un film qui n'a pas encore été exposé aux conditions atmosphériques, quatre quadrillages au moins ne dépassent pas le degré de dégradation Gt1, sans qu'aucun n'atteigne le degré Gt3 (voir tableau VI);
- pour un film qui a été exposé aux conditions atmosphériques, aucun quadrillage n'atteint le degré Gt3.

Remarque : Le présent essai est destiné à contrôler le pouvoir adhésif du film sur son support; or il faut cependant remarquer que la structure propre des produits de type 2 et 3 résiste mal à la série d'incisions qui sont pratiquées de sorte que la partie supérieure du film se dissocie de la partie inférieure.

Il convient donc d'être très attentif et de vérifier, dans ce cas, le degré de dégradation atteint par la partie inférieure du film et non, simplement, par la couche en surface.

Degré de Dégradation	Description	Image
Gt0	Les incisions sont tout à fait lisses; aucun morceau de film n'est détaché	
Gt1	A la rencontre des incisions, il y a de petits éclats de film détachés. La surface détachée est d'environ 5% du quadrillage.	
Gt2	Le film est détaché le long des incisions et/ou à leur rencontre. La surface détachée est d'environ 15% du quadrillage.	
Gt3	Le film est détaché partiellement ou totalement sur une certaine largeur le long des incisions et/ou le film d'un seul carré est partiellement ou totalement détaché. La surface détachée est d'environ 33% du quadrillage.	
Gt4	Le film est détaché sur une certaine largeur le long des incisions et/ou le film d'un ou plusieurs carrés est partiellement ou totalement détaché. La surface détachée est d'environ 65% du quadrillage.	

6.4. Résistance aux chocs du film rétroréfléchissant

14.-

Une éprouvette de 150 mm x 150 mm est soutenue sur les quatre côtés, de façon à laisser libre un carré de 100 mm x 100 mm. Une bille d'acier d'un diamètre de 51 mm et pesant 540 grammes est lâchée d'une hauteur de 220 mm et tombe au centre de l'éprouvette.

La surface de l'éprouvette est ensuite examinée à la loupe (grossissement 5 X).

Le film doit résister au choc et ne peut présenter aucune trace de pelage ou de craquelure.

6.5. Résistance à la corrosion selon I.S.O. 3768 (TEST N.S.S. - 1978)

Une éprouvette de 150 mm x 150 mm (fabriquée comme au point 6.4.) est soumise, pendant deux cycles de 22 heures chacun, à un brouillard salin; celui-ci est obtenu par la pulvérisation, à une température de 35 +/- 2 degrés, d'une solution de cinq parties en poids de sel dans 95 parties d'eau distillée.

A l'issue du premier cycle, les éprouvettes sont conservées pendant deux heures à la température ambiante (entre 20 et 25 degrés) afin de leur permettre de sécher.

Après le deuxième cycle, les éprouvettes sont lavées dans l'eau distillée, puis essuyées à l'aide d'un chiffon doux, avant d'être soumises à l'examen visuel d'abord, photométrique et colorimétrique ensuite.

Le film ne peut présenter aucune trace de craquelure, de pelage, de cloque ou de déformation quelconque, ni donner aucun signe visuel de décoloration.

Le coefficient de rétroréflexion (R') et les mesures de colorimétrie doivent correspondre aux valeurs du film neuf.

Le contrôle porte sur 5 éprouvettes.

6.6 Résistance au vieillissement accéléré

Cet essai est mené selon la méthode ISO 105-B11, dans un appareil du type XENON ARC. Le temps d'exposition sera tel que le standard bleu n°7 descendra au n°3 de contraste de l'échelle grise.

Après l'essai, les éprouvettes sont lavées dans une solution de 5% HCL, soigneusement rincées à l'eau distillée, essuyées à l'aide d'un chiffon doux, et conditionnées ensuite pendant 24 heures à 23 - + 1 degrés et 50 - + 5% d'humidité relative.

Le film ne peut présenter aucun signe de décoloration ni présenter aucune trace de craquelure, de cloque, de pelage ou de déformation quelconque.

(1) ISO International Organisation for Standardisation
Secrétariat - Rue Varembe
CH1200 GENEVE (SUISSE)

6.7. Prélèvement des échantillons

Deux cas peuvent se présenter :

6.7.1. le contrôle du film non appliqué.

Le fonctionnaire dirigeant choisit - par type de couleur - un rouleau par lot de 10 rouleaux et, pour chaque rouleau choisi, il indique l'endroit où doit s'effectuer le prélèvement.

Le fournisseur de films fait appliquer le film en pleine largeur sur une tôle d'aluminium de 2 mm d'épaisseur (ou sur un autre support désigné au cahier des charges); l'échantillon doit avoir une longueur suffisante pour permettre le prélèvement de l'ensemble des éprouvettes.

L'échantillon est ensuite découpé et chacune des éprouvettes est pourvue de marques d'identification; les éprouvettes sont remises au fonctionnaire dirigeant.

6.7.2. le contrôle des faces de panneaux.

S'il s'agit de films appliqués, le fonctionnaire choisit des panneaux qui seront découpés pour servir d'éprouvette, ceci à raison de trois parmi les 100 premiers panneaux et ensuite à raison de 1 % (arrondi à l'unité supérieure).

Chacune des éprouvettes est pourvue des marques d'identification; les éprouvettes sont remises au fonctionnaire dirigeant.

6.7.3. essais.

Quelque soit le type d'éprouvette leur nombre est donné au tableau VII (p.16). Il doit permettre les essais de contrôle du pouvoir adhésif au cours de la période de garantie.

Les éprouvettes sont conservées par l'Administration en plein air sur un présentoir incliné à 45° et orienté vers le sud.

Tous les essais sont exécutés dans un laboratoire agréé par l'Administration, tous les frais relatifs à la préparation des échantillons et des éprouvettes sont à charge du fournisseur.

6.7.3. Nombre d'éprouvettes nécessaires

TABLEAU VII		
Nombre d'éprouvettes nécessaires		
TYPE D'ESSAI	TYPE D'ÉPROUVETTE (en cm ²)	NOMBRE
Colorimétrie	5 x 5	3
Rétro réflexion	15 x 15	3
Pouvoir adhésif	15 x 15	8
Résistance aux chocs	15 x 15	5
Résistance aux sels	15 x 15	5
Vieillessement	15 x 15	5

Chap.II. MATERIAUX NON RETROREFLECHISSANTS

17.-

1. Utilisation

Les matériaux non rétro réfléchissants (films et encres) peuvent être appliqués sur tous les types de films rétro réfléchissants, afin d'achever la face du signal (figures, symboles, lettres).

2. Description

Les matériaux non rétro réfléchissants pour la signalisation verticale comprennent :

- les films;
- les encres opaques de sérigraphie.

Ceci concerne principalement les couleurs grise et noire.

Ces matériaux ne sont pas rétro réfléchissants, ni fluorescents. Le film est coloré dans la masse. Sa couche inférieure est recouverte de colle (activée par la pression ou la chaleur), et d'un papier protecteur. Les marques d'identification du fabricant sont imprimées au verso de ce papier protecteur.

Les propriétés colorimétriques et autres caractéristiques sont décrites ci-dessous.

Les encres de sérigraphie opaques doivent répondre aux exigences détaillées au chapitre 1.2, sauf en ce qui concerne la rétro réflexion.

3. Garantie

La garantie couvrant les matériaux non rétro réfléchissants est identique à la garantie des films sur lesquels ils seront apposés. Elle sera d'au moins 7 ans pour tous les types de films.

4. Essais sur Matériaux non rétro réfléchissants

4.1 Exigences de colorimétrie - Visibilité diurne

Les coordonnées trichromatiques et le facteur de luminance sont déterminés selon la méthode mentionnée au chapitre I.6.1.

Les coordonnées trichromatiques de chacun des trois échantillons (voir II.4.6.1) devront se trouver dans la zone formée par les points repris dans le tableau VII.

Tableau VII Colorimétrie - Visibilité diurne

couleur	Coordonnées des sommets				Valeurs minimales du facteur de luminance
Gris X	0,350	0,300	0,290	0,340	0,05
Y	0,360	0,310	0,320	0,370	0,10
Noir X	0,385	0,300	0,260	0,345	0,03
Y	0,355	0,270	0,310	0,395	

4.2. Pouvoir adhésif des matériaux non rétro réfléchissants sur aluminium recouvert de film rétro réfléchissant

Se reporter à I.6.3

Ce test vaut pour les films, tant autoadhésifs que thermoadhésifs.

4.3. Résistance aux chocs des films non rétro réfléchissants

Se reporter à I.6.4

4.4. Résistance à la corrosion selon I.S.O. 3768 (test N.S.S. - 1976)

Se reporter à I.6.5

4.5. Résistance au vieillissement accéléré

Se reporter à I.6.6.

L'exigence de rétro réflexion n'est pas d'application.

4.6 Echantillonnage

4.6.1. Procédure

Par teinte, préparer trois séries d'échantillons.

Prélever les quantités de films nécessaires à la confection des éprouvettes.

Les films peuvent être, soit appliqués individuellement sur des plaquettes d'aluminium, soit collés sur un grand panneau qui sera ensuite découpé sur mesure.

Les échantillons peuvent également être prélevés sur des panneaux de signalisation achevés, qui seront découpés sur mesure. Cette dernière procédure sera d'application pour les essais de films sérigraphiés.

Un maximum de 1% de la quantité de films et/ou panneaux soumis aux essais pourra être détruit. Le fournisseur prendra le remplacement des quantités détruites à sa charge.

Chaque échantillon portera des signes d'identification.

L'épaisseur des plaquettes (ou panneaux) sera de 1,5 mm, 2 mm ou 3 mm.

Les essais doivent commencer au plus tard sept jours après la prise d'échantillons.

Les trois séries d'échantillons seront distribuées comme suit :

- une série envoyée au laboratoire;
- une série conservée par l'administration;
- une série conservée par le fournisseur.

Ces deux dernières séries peuvent servir aux fins d'éventuels contre-essais.

4.6.2. Quantité d'échantillons

Voir tableau VII (p.16)

Lorsque des éléments non rétro réfléchissants sont appliqués sur des films rétro réfléchissants pour la mesure de la rétro réflexion, il faut distinguer :

- le film teinté dans la masse;
- le film sérigraphié
- le film recouvert de film "overlay".

Vu et approuvé, le 26 -05- 1997

Le Directeur général des
Autoroutes et des Routes

ir M. LEMLIN



ANNEXE

Les films réfléchissants

Définition et notions de base :

Si les objets nous apparaissent à la lumière c'est qu'ils renvoient ou reflètent la lumière. Cette lumière est réfléchi de trois manières selon la matière de l'objet.

- a) La réflexion diffuse : la lumière est réfléchi dans toutes les directions.
- b) La réflexion miroir : la lumière qui rencontre le miroir est réfléchi dans une direction précise et déterminée.
- c) La rétro réflexion : la lumière qui atteint l'objet est renvoyée vers sa source.

Dans les films réfléchissants routiers, on recherche principalement le phénomène de rétro réflexion : ils renvoient la lumière vers la source lumineuse.

Dans ce cas deux notions sont importantes :

1. l'angle d'observation : c'est l'angle formé par le rayon lumineux provenant de la source et le rayon lumineux réfléchi vers les yeux du conducteur. Cet angle varie selon la distance entre le véhicule et le panneau routier.
2. l'angle d'incidence : c'est l'angle formé entre le rayon lumineux provenant de la voiture et la perpendiculaire issue du panneau de signalisation.

En tant que gestionnaire, il faut aussi tenir compte de la variation de visibilité suivant l'âge du conducteur.

La vue baisse en fonction de l'âge : en moyenne un homme de 60 ans a besoin de 8 fois plus de lumière pour lire un même message qu'un homme de 20 ans.