Matières Souples / Flexible Materials





Document technique / Technical Document No.99036-04

Spécifications applicables aux compositions à vulcanisation à chaud : élastomères silicone ou EPDM.

/ Requirements applicable to hot vulcanization compositions: silicone or EPDM rubbers.

Document technique / Technical Document **99036-04 Rev01** 30/03/2023

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée Cedex 2 Tél. +33 (0)1 64 68 82 82 – www.cstb.fr MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA-ANTIPOLIS



Etablissement public au service de l'innovation dans le bâtiment, le CSTB, Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, exerce cinq activités clés : recherche et expertise, évaluation, certification, essais et diffusion des connaissances, organisées pour répondre aux enjeux de la transition écologique et énergétique dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

Avec plus de 900 collaborateurs, ses filiales et ses réseaux de partenaires nationaux, européens et internationaux, le groupe CSTB est au service de l'ensemble des parties prenantes de la construction pour faire progresser la qualité et la sécurité des bâtiments.

The CSTB (Scientific and Technical Center for building), a public establishment supporting innovation in construction, has five key activities: research & expertise, evaluation, certification, testing and dissemination of knowledge, organised to meet the challenges of ecological and energy transition in the construction sector. Its field of competence covers construction materials, buildings and their integration into districts and cities.

With over 900 employees, its subsidiaries and networks of national, European and international partners, the CSTB group works for all the stakeholders in the construction sector to push forward the quality and safety of buildings.

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document technique, faite sans l'autorisation du CSTB, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (article L. 122-5 du Code de la propriété intellectuelle). Le présent document a été rédigé sur l'initiative et sous la direction du CSTB qui a recueilli le point de vue de l'ensemble des parties intéressées.

All reproduction or representation, complete or partial, by whatever means, of the pages published in this technical document and executed without the authorisation of the CSTB is illegal and constitutes a counterfeit. The only authorised exceptions are reproductions strictly reserved for the use of the typist and not for the purpose of any collective use; or analyses and short quotations required due to the scientific or information nature of the work in which they figure (article L.122-5 of the Intellectual Property Code). This document has been drawn up under the initiative and direction of the CSTB, which has brought together the opinions of all interested parties.

© CSTB



HISTORIQUE DES MODIFICATIONS /

MODIFICATION HISTORY

N° de révision / Revision n°	Date application / Application date	Modifications
01	01-06-2023	1ère édition du document technique.
		/ First edition of the technical document.
		Erratum du 20-07-2023,
		<u>Page 24 :</u>
		<u>Titres des Tableaux B-4 et B-5</u>
		/ Titles of the Tables B-4 and B-5
		Suppression de « pour les matériaux TPE »
		/ Cancellation of "the TPE materials of"
		<u>Page 32</u>
		Modification au niveau de la dernière phrase / Modification at the level of the last sentence:
		Changement de « rectangle » pour « rectangle plein »
		/ Changing of « rectangle » for « solid rectangle »





Table des matières / Summary

PARTIE / PART 1. STANDARDS	NORMES D'ESS 7	AIS APPLICABLE	/ APPLICAB	LE TEST
PARTIE / PART 2.	ECHANTILLONN	AGE / SAMPLING	3	11
2.2 Échantillonna receipt	nent / Conditionnin ge et contrôles à r 	éception / Samplii	ng and primary o	checks after
	réception			
	•			
modalities for sendi				12
PARTIE / PART 3.		/ TE		
	ique / Density : Te			
	Iness: Test-code			
	our: Test code No			
	nétrie / <i>Thermogra</i>			
the state of the s	e Infra-Rouge / So			
	la traction / Tensil			
	émanente à la cor	. ,	•	,
PARTIE / PART 4. VIEILLISSEMENT TH AFTER EXPOSURE	ERMIQUE / PER TO HEAT	FORMANCE OF T	THE FLEXIBLE I	<i>MATERIAL</i> 27
4.1 Variation de l after exposure to he	a dureté après vie at : Test code No.	eillissement therm 2.4	ique / Change i	n hardness 27
4.2 Variation de la of the tensile charac				
	e la résistance à la rup r exposure to heat:			
	aleur minimale de l'alloue of elongation at bro			
PARTIE / PART 5. VIEILLISSEMENT SIN AFTER SIMULATED I	MULÉ / PERFORI	MANCE OF THE F		RIAL
5.1 Test code No	.3.0 : Vieillissemer	nt simulé <i>/ Simulat</i>	ed ageing	29
5.2 Variation de la simulated exposure	a couleur après vie			our after UV- 30
5.3 Variation de la totale de 4000h / <i>Te</i> No.3.3		ter 4000h UV-sim	ulated exposure	: Test code
5.4 Aspect visuel after artificial weath	après vieillisseme ering : Test code N	nt simulé / <i>Visual</i> lo.3.4 + Test code	assessment of to 3.5	he surfaces 31
5.5 Réalisation d'	une planche-écha	ntillons / <i>Productic</i>	n of a samples-l	board : Test



					FICHE FOR A										_		
					e « fic												
Cre	eatio	on of	an a	oplic	ation f	orm f	or a ce	ertifie	d vul	canis	sec	d mate	erial				34
Th	e De	eclar	ation	ent	try fori	m "to	valid	" is g	given	in th	e A	4dmir	nistra	ative A	Appe.	ndix: s	see



PARTIE / PART 1. NORMES D'ESSAIS APPLICABLE / APPLICABLE TEST STANDARDS

NOTE / NOTE:

Pour les références de normes mentionnant une date ou un indice, seule l'édition citée s'applique. Pour les références de normes ne mentionnant pas de date ou d'indice, la dernière édition du document de référence s'applique.

/ For standard references mentioning a date or index, only the edition cited applies.

For standard references not mentioning a date or index, the latest edition of the reference document applies.

NF EN 12365-1 : Décembre 2003

Quincaillerie pour le bâtiment - Profilés d'étanchéité de vitrage et entre ouvrant et dormant pour portes, fenêtres, fermetures et façades rideaux - Partie 1 : exigences de performance et classification.

NF ISO 1382

Caoutchouc - Vocabulaire.

NF EN ISO 291

Plastiques – Atmosphères normales de conditionnement et d'essai.

NF ISO 23529

Caoutchouc – Procédures générales pour la préparation et le conditionnement des éprouvettes pour les méthodes d'essais physiques.

NF ISO 2781

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Détermination de la masse volumique.

NF ISO 48-4

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Détermination de la dureté - Partie 4 : dureté par pénétration par la méthode au duromètre (dureté Shore).

NF EN 12365-1: December 2003

Building hardware - Gasket and weatherstripping for doors, windows, shutters and curtain walling - Part 1: performance requirements and classification.

NF ISO 1382

Rubber - Vocabulary

NF EN ISO 291

Plastics – Standard atmospheres for conditioning and testing.

NF ISO 23529

Rubber – General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods.

NF ISO 2781

Rubber, vulcanized or thermoplastic. Determination of density.

NF ISO 48-4

Rubber, vulcanized or thermoplastic -Determination of the hardness - Part 4: Indentation hardness by durometer method (Shore hardness)



NF EN ISO 11358-1

Plastiques - Thermogravimétrie (TG) des polymères. Partie1 : Principes généraux.

NF ISO 815-1

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Détermination de la déformation rémanente après compression - Partie 1 : à températures ambiante et élevées.

NF ISO 815-2

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique - Détermination de la déformation rémanente après compression - Partie 2 : à basses températures.

NF ISO 188

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique. Essais de résistance au vieillissement accéléré et à la chaleur.

NF ISO 37

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique -Détermination des caractéristiques de contraintedéformation en traction.

NF ISO 4665

Caoutchouc vulcanisé ou thermoplastique. Résistance aux intempéries.

NF EN ISO 4892-1

Plastiques - Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire - Partie 1 : Guide général.

NF EN ISO 4892-2

Plastiques - Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire - Partie 2 : Lampes à arc au Xénon.

NF EN ISO/CIE 11664-1

Colorimétrie. Partie 1 : Observateurs CIE de référence pour la colorimétrie.

NF EN ISO/CIE 11664-2

Colorimétrie. Partie 2 : Illuminants CIE normalisés.

NF EN ISO/CIE 11664-3

Colorimétrie. Partie 3 : Composantes trichromatiques CIE.

NF EN ISO 11358-1

Plastics - Thermogravimetry (TG) of polymers. Part 1: General principles.

NF ISO 815-1

Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of compression set - Part 1: At ambient or elevated temperatures.

NF ISO 815-2

Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of compression set - Part 2: At low temperatures.

NF ISO 188

Rubber, vulcanized or thermoplastic. Accelerated ageing and heat resistance tests.

NF ISO 37

Rubber, vulcanized or thermoplastic Determination of tensile stress-strain properties.

NF ISO 4665

Rubber, vulcanized or thermoplastic. Resistance to weathering.

NF EN ISO 4892-1

Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources. Part 1: General guidance.

NF EN ISO 4892-2

Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenon-arc lamps.

NF EN ISO/CIE 11664-1

Colorimetry — Part 1 : CIE standard colorimetric observers.

NF EN ISO/CIE 11664-2

Colorimetry — Part 2: CIE standard illuminants.

NF EN ISO/CIE 11664-3

Colorimetry — Part 3: CIE tristimulus values.



NF EN ISO/CIE 11664-4

Colorimétrie. Partie 4 : Espace chromatique L* a* b* CIE 1976.

NF ISO 2393

Mélanges d'essais à base de caoutchouc – Mélangeage, préparation et vulcanisation – appareillage et modes opératoires.

NF ISO 13226

Caoutchouc — Élastomères de référence normalisés (SRE) pour la caractérisation de l'effet des liquides sur les caoutchoucs vulcanisés.

NF ISO 4650

Caoutchouc – Identification – Méthode spectrométrique dans l'infrarouge.

NF EN ISO/CIE 11664-4

Colorimetry — Part 4: CIE 1976 L*a*b* Colour space.

NF ISO 2393

Rubber test mixes – Preparation, mixing and vulcanisation – Equipment and procedures.

NF ISO 13226

Rubber - Standard reference elastomers (SREs) for characterizing the effect of liquids on vulcanized rubbers.

NF ISO 4650

Rubber – Identification – Infrared spectrometric methods.





PARTIE / PART 2. ECHANTILLONNAGE

/ SAMPLING

2.1 Conditionnement / Conditionning

Le conditionnement de l'échantillonnage doit avoir lieu dans le laboratoire d'essai dans des conditions contrôlées à 23 °C ± 2 °C.

Habituellement, les contrôles dimensionnels à la réception des échantillons sont effectués au moins le jour suivant la date de réception après stockage dans les conditions ambiantes du laboratoire.

La caractéristique d'épaisseur doit être mesurée à l'aide d'un instrument de mesure (micromètre ou comparateur) avec un tampon circulaire plan conforme à la norme NF ISO 23529 : la pression d'application doit être de 22 kPa (±5 kPa).

L'échantillon est fourni uniquement par le demandeur / titulaire ou bien, il correspond au prélèvement d'un auditeur réalisé directement sur site.

Par conséquent, dans le cadre d'un audit de suivi, les valeurs d'épaisseur des échantillons pourront être enregistrées après une période de conditionnement d'au moins une demi-heure en laboratoire dans des conditions contrôlées à 23 ° C (± 2 °C) et conformément à la norme NF ISO 23529, annexe A.

Conditioning of the sampling shall take place in the test laboratory under controlled conditions at 23°C±2°C.

Usually dimensional controls on receipt of sampling are carried out at least on the day after the date of receipt following storage in laboratory ambient conditions.

The thickness characteristic shall be measured using a measurement instrument (micro-meter or dial gauge) with a plane circular pad complying with standard NF ISO 23529: the application pressure shall be 22 kPa(±5 kPa).

The sample is provided by the applicant/holder only or, it corresponds to the sampling done by an auditor carried out directly on factory.

Consequently, as part of a follow up audit, the thickness values of the samples will be able to be recorded after a conditioning period of at least half an hour in the laboratory under controlled conditions at 23°C(±2°C) and in compliance with the standard NF ISO 23529, Annex A.

2.2 Échantillonnage et contrôles à réception / Sampling and primary checks after receipt

2.2.1 Echantillonnage

La préparation de l'échantillonnage est sous la responsabilité du demandeur.

Les échantillons sont préparés par moulage, en nombre et en dimensions, en référence aux modes opératoires de vulcanisation de la norme NF ISO 2393 et de la norme NF EN ISO 23529.

Les paramètres pour la fabrication des échantillons doivent être enregistrés et documentés.

Les échantillons correspondent à :

- a) des plaques aux caractéristiques dimensionnelles suivantes :
- o longueur de **150mm**
- o largeur de **150mm** ou de **145mm**
- o épaisseur de 2,00±0,20 mm

2.2.1 SAMPLING

The preparation of the sample is the responsibility of the applicant.

The samples are prepared by molding, in number and in dimensions with reference to the vulcanization procedures of the standard NF ISO 2393 and standard NF EN ISO 23529.

Parameters for the manufacture of samples must be recorded and documented.

The sizes of flat strip are defined as follows:

- a) sample plates with the following dimensional characteristics:
- length of 150mm
- width of **150mm** or of **145mm**
- o thickness of (2.00 ± 0.20) mm.



- b) des disques pleins aux caractéristiques dimensionnelles suivantes :
- o diamètre minimal de **65mm**
- o épaisseur de 6,30±0,30 mm
- b) solid discs with the following dimensional characteristics:
- Minimal diameter of 65mm
- o thickness of (6.30 ± 0.30) mm.

2.2.2 Contrôles à réception

Les contrôles dimensionnels à réception des échantillons sont effectués au moins le jour suivant la date de réception après stockage dans les conditions ambiantes du laboratoire.

Les contrôles dimensionnels sont réalisés sur échantillons (plaques échantillons ou disques pleins), choisis au hasard sur le lot réceptionné, et numérotés.

2.2.2 Checks upon receipt

Dimensional controls on receipt of sampling are carried out at least on the day after the date of receipt following storage in laboratory ambient conditions.

The dimensional checks are carried out on samples (sample plates or solid discs), chosen at random from the lot delivered, and numbered.

Contrôles dimensionnels à réaliser :

- en épaisseur : au minimum, en 3 points de mesure répartis au hasard sur la surface de l'échantillon. Seule la valeur médiane des valeurs mesurées est enregistrée.
- diamètre : une vérification avec enregistrement.

Dimensional checks to carry out:

- in thickness: at least, at 3 measurement points distributed at random over the surface of the sample. Only the median value of the measured values is recorded.
- diameter: one ckeck with recording.

2.3 Quantité d'échantillons et modalités d'envoi / Amount of samples and modalities for sending

Dans le cas d'une demande à la marque de certification, la quantité d'échantillons doit correspondre à :

- a) 4 plaques échantillons
- b) 6 disques pleins

Dans le cas d'un audit de suivi, la quantité d'échantillons doit correspondre à :

- a) 2 plaques échantillons
- b) 4 disques pleins

In the case of an application to the certification program, the quantity of samples must correspond to:

- a) 4 sample plates
- b) 6 solid discs

In the case of a follow-up audit, the quantity of samples must correspond to:

- a) 2 sample plates
- b) 4 solid discs



Pour chaque envoi, une « Fiche d'échantillonnage » doit être complétée avec la référence du composé et le numéro de lot de production (traçabilité) et jointe à chaque livraison d'échantillons d'un composé au laboratoire d'analyse.

Cette « Fiche d'échantillonnage » ne doit concerner qu'un seul composé et bien entendu, plusieurs fiches peuvent être éditées et associées dans une même livraison si l'application concerne plusieurs mélanges.

For each sending, a "Sampling Sheet" given must be filled with the compound reference and production batch number (traceability) and joined to each delivery of one compound's samples to the testing laboratory.

This "Sampling Sheet" must concern one compound only and of course, several ones can be edited and associated in the same delivery if the application concerns several compounds.

PARTIE / PART 3. ESSAIS / TESTS

Les essais à réaliser listés ci-après sont à adapter en fonction du type de demande.

/ Tests to do listed here-after have to be selected according to the kind of application.

Essai initial de vérification du champ d'application de la marque QB36 / Other Initial test in order to verify the scope of the QB36 mark

Cf. Partie 3 / See Part 3

Test code No.	Type d'Essai / Type of test	Unité / Unit	Critères d'acceptation / Acceptance Criteria				
1.2	Dureté	Shore A	Classe / Class				
	/ Hardness		Α	В	С	D	
			50	60	70	80	
1.6	Résistance en traction / Tensile properties	% Mpa	E _b : ≥ 200% TS _b : ≥ 5 MPa				

Essais concernant la Caractérisation de la Composition / Tests concerning the Characterization of the Composition

Cf. Partie 3 / See Part 3

Test code No.	Type d'Essai / Type of test	Unité / Unit	Critères d'acceptation / Acceptance Criteria		
1.1	Masse volumique / Density	g/cm ³		±0,03	
1.2	Dureté / Hardness	Shore A		Classe déclarée / Class declared	
1.3	Couleur / Colorimetry	L*, a*, b* deltaE	ΔE * _{ab} ≤ 2,5		
1.4	Analyse ATG / TGA analysis	T°C %	Cf. Partie 3 §4 / See Part 3 §4		
1.5	Analyse IRTF / FTIR analysis	cm ⁻¹		Cf. Partie 3 §5 / See Part 3 §5	
1.6	Résistance en traction / Tensile properties	% Mpa	E _b : valeur seuil déclarée / declared threshold value TS _b : valeur seuil déclarée / declared threshold value		
1.7	DRC (CS) 70°C or 100°C	%	≤40% pour un ton noir / for a black tone	≤50% coloris autre que noir / color tone except black	



Essais correspondant aux Performances après vieillissement thermique / Performances after thermal ageing

Cf. Partie 4 / See Part 4

Test code No.	Type d'Essai / Type of test	Unité / Unit	Critères d'acceptation selon la classe de dureté / Acceptance Criteria according to the hardness class
2.2	DRC à T°C basse / CS at low T°C	%	Sans / None
2.3	Variation de TS _b / Variation of TS _b	%	±25%
	$(E_b)_f$ et variation de E_b / $(Eb)_f$ and variation of E_b	%	$(E_b)_f : \ge 160\%$ et / and $(E_b)_f = [\ 0,6\ (E_b)_0\ ;\ 1,1\ (E_b)_0\]$
2.4	Variation de la dureté / Variation of hardness	ShA	[-5;+10]

Essais correspondant aux Performances après vieillissement simulé / Performances after UV-simulated ageing

Cf. Partie 5 / See Part 5

Test code No.	Type d'Essai / Type of test	Unité / Unit	Critères d'acceptation / Acceptance Criteria
3.2	deltaE après 4000h / deltaE after4000h	-	≤ 4.6
	Variation de TS _{100%} après 4000h / Variation of TS _{100%} after 4000h	%	Sans / None
3.3	Variation de TS _b après 4000h / Variation of TS _b after 4000h	%	[-50% ; +50%]
	E _b après 4000h / E _b after 4000h	%	≥ 100%
3.4	Craquelures (examen visuel) / Cracks (visual examination)	-	Sans / No Après 4000h / After 4000h
3.5	Craquelures (microscope avec un grossissement x10) / Cracks (microscope with 10-fold magnification)	-	Sans / No Après 4000h / After 4000h
3.6	Production d'une planche-échantillon / Production of a samples-board	-	Chaque échantillon doit avoir une surface minimale rectangulaire de 2x5cm / Each sample must have a minimal rectangular aera of 2x5cm.



Quels que soient les essais à entreprendre, le conditionnement de l'échantillonnage doit avoir lieu dans le laboratoire d'essai dans des conditions contrôlées à 23 $^{\circ}$ C \pm 2 $^{\circ}$ C pendant au moins 24 heures.

Whatever tests are to be carried out, conditioning of the sampling shall take place in the test laboratory under controlled conditions at 23° C±2° C for a minimum of 24 hours.

3.1 Masse volumique / Density: Test-code No.1.1

La valeur nominale de la masse volumique doit être indiquée en g/cm³ arrondie à deux chiffres après la virgule décimale.

The nominal value of the density must be specified in g/cm³ rounded to two digits after the decimal point.

Critères d'acceptation

L'écart du lot par rapport à la valeur nominale de masse volumique ne doit pas dépasser ±0.03g/cm³.

Acceptance criteria

The batch deviation from the nominal density must not exceed ± 0.03 g/cm³.

Méthode d'essai

NF ISO 2781

Test method

Requirement

NF ISO 2781

3.2 Dureté / Hardness : Test-code No.1.2

Exigence

Le fabricant du matériau du profilé d'étanchéité doit déterminer la dureté du matériau du profilé d'étanchéité en Shore A et indiquer une valeur de classe de dureté.

Requirement

The manufacturer of the gasket material must determine the hardness of the gasket material by Shore A and indicate the value of the class of hardness.

Critères d'acceptation

Valeur de la classe de dureté déclarée initialement.

Acceptance criteria

Value of the hardness class initially declared.

Méthode d'essai

NF ISO 48-4 Shore A après 3s

Test method

NF ISO 48-4 Shore A after 3s

3.3 Coloris / Colour: Test code No.1.3

Exigence

La valeur nominale de la couleur d'un matériau souple est spécifiée à partir des valeurs suivantes :

Requirement

The nominal value of the colour for a flexible material is specified from the following values:

- (L*)₀

(a*)₀

(b*)₀

(L*)₀

· (a*)₀

- $(b^*)_0$



Critères d'acceptation

Quel que soit le lot, la couleur du mélange ne doit pas s'écarter de la valeur nominale de la couleur déclarée par le fabricant, de plus de :

- $\Delta E *_{ab} \leq 2,5$

Méthode d'essai par colorimètre ou spectrocolorimètre ou spectro-photomètre

NF EN ISO/CIE 11664-1, 2, 3 et 4

La mesure de la couleur telle que définie dans la norme NF EN ISO 11664-4 sera exprimée dans l'espace colorimétrique L * a * b * CIE 1976 (avec L * la clarté CIELAB et avec les coordonnées a *, b * CIELAB) et par la couleur différence CIELAB, valeur ΔE * ab.

Les conditions de fonctionnement d'entrée sont les suivantes :

- illuminant standard D65 défini dans la norme NF EN ISO/CIE 11664-2;
- champ visuel de plage angulaire de 10 ° défini dans la norme NF EN ISO/CIE 11664-1;
- mesure avec réflexion spéculaire (sans piège à brillance).

Habituellement, la mesure de la couleur du colorimètre ou du spectro-colorimètre correspond à la moyenne de trois mesures de réflexion effectuées sur le même échantillon et si un spectrophotomètre est utilisé, elle correspond à l'extraction de la courbe de réflectance spectrale (enregistrée entre 0,3µm et 0,8µm) de l'échantillon de test.

Acceptance criteria

Whatever the lot, the colour of the compound must not deviate from the nominal value of the colour declared by the manufacturer, by more than:

- $\Delta E^*_{ab} \le 2.5$

Test method by colorimeter or spectrocolorimeter or spectro-photometer

NF EN ISO/CIE 11664-1, 2, 3 and 4

The colour measurement as defined in the NF EN ISO 11664-4 standard will be expressed in the colour space L* a* b* CIE 1976 (with L* the CIELAB clarity and with a*, b* CIELAB coordinates) and by the colour difference CIELAB, value ΔE^* ab.

The operating conditions of entry are as follows:

- standard illuminant D65 defined in the standard NF EN ISO/CIE 11664-2:
- visual field with angular range of 10 ° defined in standard NF EN ISO/CIE 11664-1;
- measurement including specular reflection (without gloss trap).

Usually the colour measurement from the colorimeter or spectro-colorimeter corresponds to the average of three reflection measurements performed on the same sample and if a spectro-photometer is used, it corresponds to extraction from the spectral reflectance curve (recorded between 0.3 μ m and 0.8 μ m) of the test sample.

3.4 Thermogravimétrie / Thermogravimetry: Test code No.1.4

Exigence

La constance de la formulation doit être démontrée en enregistrant la courbe d'analyse thermogravimétrique (ATG) du matériau lors de l'essai initial et ensuite, lors du suivi.

Remarque : étant donné que le résultat du ATG dépend dans une large mesure de l'équipement de mesure, cette mesure doit toujours doit toujours être effectuée par le même laboratoire d'essais.

Requirement

The constancy of the formulation should be demonstrated by recording the TGA curve of the material in the type test and thereafter by monitoring.

Note: Since the result of the TGA depends to a large extent on the measuring equipment, this measurement should always be carried out by the same testing laboratory.



<u>Exigences relatives à la préparation des</u> échantillons :

Pour le test, seul le matériau intérieur de la bande plate extrudée sera utilisé, pour éviter la contamination des surfaces. Pour cela, une fine couche de la surface extérieure est retirée.

Ce qui suit est recommandé :

 Masse totale de l'échantillon : 8 ± 3 mg en une seule pièce

Exigences de l'équipement d'essai :

Sensibilité de l'échelle : 0,1 μg

Précision de mesure des échelles : ± 0,1%

Plage de température : 30 – 950 ° C
 Précision de la température : ± 2 ° C

L'échelle de thermogravimétrie contient une unité de contrôle et d'enregistrement qui permet de maintenir la vitesse de chauffage avec la précision spécifiée et de déterminer les courbes caractéristiques M, M' et M'': la courbe M constituant la première et la courbe M' correspondant à la courbe dérivée de perte de masse et la courbe M'' au relevé de la température en fonction du temps d'essai. L'appareillage contient également un dispositif de génération et de contrôle d'une atmosphère gazeuse.

Gaz inerte : pendant la pyrolyse, l'échantillon doit être purgé avec un gaz inerte d'azote (N2) de qualité 99,9% afin d'éviter l'oxydation. Cela nécessite un système qui génère un débit constant de gaz pendant le processus de mesure.

Changement de gaz : à la fin de la pyrolyse, le gaz inerte est échangé contre de l'air pour permettre l'oxydation des composants oxydables. Cela nécessite un système qui échange automatiquement deux gaz après une durée ou une température spécifiée.

Le logiciel d'exploitation d'un analyseur permet de tracer la courbe de variation de masse exprimée en pourcentage en fonction du temps et ainsi d'obtenir directement les pourcentages de variation de masse correspondant à chaque transformation du composé.

Afin d'améliorer la précision sur la variation de masse de la portion de courbe sous air, une correction de flottabilité est effectuée conformément aux recommandations des Notes 1 et 2 du chapitre 8.1 de la norme NF EN ISO 11358-1.

Les points d'inflexion de la courbe pour la variation de masse correspondent aux pics de la courbe dérivée et permettent de déterminer les températures auxquelles les transformations ont lieu.

Requirements on the preparation of specimens

For the test only the inner material of the extruded flat strip will be used, to avoid contamination from the surfaces. For that a thin layer of the outer surface is removed.

The following is recommended:

Total sample mass: 8±3 mg in a single piece

Requirements of the test equipment:

Scale sensitivity: 0.1 μg

Measuring accuracy of the scales: ±0.1 %

− Temperature range: 30 − 950° C

Temperature accuracy: ±2° C

The thermogravimetry scale contains a control and registration unit that enables the heating rate to be kept with the specified accuracy and the characteristic curves M, M' and M" to be determined, whereby the M curve constitutes the first and the M' curve the second is a derivation curve of the mass loss and the the M", the recording of temperature function of test time. The measuring unit also contains a device for generating a gas atmosphere.

Inert gas: during pyrolysis the sample must be purged with an inert gas such as 99.9 % N_2 , in order to prevent oxidation. This requires a system that generates a constant flow of gas during the measuring process.

Gas changeover: on completion of the pyrolysis, the inert gas is exchanged for air to enable oxidation of the oxidizable components. This requires a system that automatically exchanges two gases after a specified time or temperature is reached.

An analyser's operating software is used to trace the mass variation curve expressed in percent as a function of time and thereby to directly obtain the mass variation percentages corresponding to each transformation of the compound.

In order to improve accuracy over the variation in mass of the portion of the curve under air, a buoyancy correction is carried out in accordance with the recommendations in Notes 1 and 2 of chapter 8.1 of standard NF EN ISO 11358-1.

The inflexion points of the curve for the variation in mass correspond to the peaks of the derived curve and make it possible to determine the temperatures at which the transformations take place.



Dans les situations où la dérivée ne retourne pas à l'origine, l'interprétation est effectuée en utilisant l'intersection des pentes du thermogramme. Les valeurs correspondantes apparaissent alors en italique dans le tableau des résultats. Par la suite, la fin de la décomposition du polymère est prise arbitrairement après un rinçage à l'azote.

In situations where the derivative does not return to the origin, interpretation is carried out using the intersection of the thermogram slopes. The corresponding values then appear in italics in the results table. Subsequently, the end of polymer decomposition is taken arbitrarily after nitrogen flushing.

Exigences de performance de l'essai :

Les échantillons obtenus à partir d'un composant élastomère sont pesés dans un creuset en alumine nettoyé et taré des échelles de thermogravimétrie et un diagramme ATG est créé dans les conditions suivantes :

Creuset en alumine de 180 µl

Gaz utilisés : azote et air (pureté> 99,9%)

Plage de température : 30 - 950 ° C

Vitesse de chauffage et de refroidissement :
 20 ° C / min (voir tableau B-1)

Débit de gaz : 100 ml / min

 Purge d'azote, tare et pesée effectuées dans les mêmes conditions, à la température de début d'essai (détermination de m0).

Requirements of performance of the test:

The specimens obtained from an elastomer component are weighed out in a cleaned and tared alumina crucible of the thermogravimetry scales and a TGA diagram is created under the following conditions:

- 180 μl alumina crucible
- Gases used: nitrogen and air (purity > 99.9 %)
- Temperature range: 30—950° C
- Heating and cooling speed: 20° C/min (see Table B-1)
- Gas flow: 100 ml/min
- Nitrogen purge, tare and weighing carried out under the same conditions, at the startof-test temperature (determination of m0).

Tableau B-1 / *Table B-1* : ATG – Vitesse de montée en température / *TGA* – *Heating rate*

Phase référence / Phase reference :	Température / Temperature	Vitesse de montée en température / Heating rate	Plateau isotherme / Isothermal phase	Gaz / Gas
	°C	°C/min	min	
1	30 – 600	20	-	N ₂
	600 – 400	20		N ₂
	400	-	2	Air
2	400 – 850	20	-	Air

Les résultats de l'analyse sont présentés sous forme de thermogramme. Le diagramme permet de déterminer à la fois la perte de masse pour chaque étape de la transformation du mélange (P1; P2;...) et la température associée à laquelle cette transformation a lieu (maximum de la dérivation de la courbe de température: T1 ° C; T2 ° C;...).

Le diagramme doit être complété par un résumé des résultats de mesure, similaire au Tableau B-2 ci-dessous.

The results of the analysis are presented in the form of a thermogram. The diagram is used to determine both the loss in mass for each stage in the transformation of the mixture (P1; P2; ...) and the associated temperature at which this transformation takes place (maximum of the derivation of the temperature curve: T1° C; T2° C; ...).

The diagram must be supplemented by a summary of the measuring results, similar to the Table B-2 below.



Tableau B-2 / Table B-2: Exemple du synoptique des résultats de l'analyse ATG / Example of summarised results from the TGA measurements

	1ère transformation / 1st transformation	2ème transformation / 2nd transformation	3ème transformation / 3rd transformation	etc	Résidu / Residue
Température / Temperature (°C)					
Perte de masse /Loss in mass (%)					

Critères d'acceptation

Compte tenu de la forte dépendance de cette méthode d'essai à l'équipement utilisé, il est recommandé que le ATG répété (par exemple dans le cas d'un contrôle externe de la qualité) soit effectué par le même laboratoire qui a effectué l'essai d'identification d'un matériau de joint pour l'essai de type.

L'analyse effectuée dans un essai de contrôle ne doit pas s'écarter du résultat de l'analyse d'origine de plus que les tolérances indiquées ci-dessous :

Phase 2 (Cf. Tableau B-2):

Perte de masse sur le résidu : ± 3% absolu

Méthode d'essai

Le test est réalisé dans un appareillage qui permet de chauffer l'échantillon dans un gaz de purge à vitesse constante et / ou variable tandis que la masse est déterminée en continu.

Les principes généraux de la thermogravimétrie des polymères se réfèrent à la norme NF EN ISO 11358-1.

Acceptance criteria

Given the strong dependence of this test method on the equipment used, it is recommended that the repeat TGA (e.g. in the case of external quality monitoring) is performed by the same laboratory which carried out the identification test of a gasket material for the type test.

The analysis performed in a control test must not deviate from the original analysis result by more than the tolerances indicated below:

Phase 2 (See Table B-2):

Loss in mass on the residue: ±3 % absolute

Test method

The test is performed in a TGA measuring unit, thermogravimetry scales that enable the specimen to be heated up in a purging gas at a constant and/or variable speed while the mass is determined continually.

General principles of the thermogravimetry of polymers refer to NF EN ISO 11358-1.



3.5 Spectroscopie Infra-Rouge / Solid-state infrared spectrum: Test code 1.5

Exigence

La constance de la formulation doit être démontrée en enregistrant un spectre infrarouge du matériau dans l'essai de type utilisé comme données spectrales de référence, puis par un contrôle.

Au cours de l'essai de type, les pics caractéristiques sont documentés en ce qui concerne la position (nombre d'onde, en cm⁻¹) et l'intensité.

Critères d'acceptation

Lors de la comparaison des données de spectre de référence avec les données de spectre de l'échantillon de test, tous les pics du spectre d'origine doivent être présents. Aucun pic supplémentaire ne doit apparaître, ni ne doit en manquer.

Méthode d'essai

L'essai est réalisé en référence à la norme NF ISO 4650.

Pour le test, seul le matériau intérieur de la bande plate extrudée sera utilisé, pour éviter la contamination des surfaces. Pour cela, une fine couche de la surface extérieure est retirée.

L'analyse IRTF (dans l'infrarouge moyen avec des données traitées par la transformée de Fourier) est réalisée en mode réflexion avec une résolution égale à 2 cm⁻¹ et pour plage d'analyse utile, au minimum, entre [4000 cm⁻¹; 650 cm⁻¹] avec au moins cinq scans.

Requirement

The constancy of the formulation should be demonstrated by recording an IR spectrum of the material in the type test used as reference spectrum data and thereafter by monitoring.

In the course of the type test the characteristic peaks are documented in respect of position (wave number, in cm⁻¹) and intensity.

Acceptance criteria

When comparing both the reference spectrum data with the test sample spectrum data, all the peaks of the original spectrum must be present. No additional peaks must appear, nor must any be missing.

Test method

The test is carried out with reference to the NF ISO 4650 standard.

For the test only the inner material of the extruded flat strip will be used, to avoid contamination from the surfaces. For that a thin layer of the outer surface is removed.

The FTIR analysis (in the mid-infra-red with data processed by the Fourier transform) is carried out in reflection mode with a resolution equal to 2 cm⁻¹ and for useful analysis range, at the minimum, between [4000 cm⁻¹; 650 cm⁻¹] with at least five scans.

3.6 Resistance à la traction / Tensile Test. Test code No.1.6

Conditions

Détermination de la valeur médiane des caractéristiques suivantes :

Allongement à la rupture : E_B (en%)
 Contrainte à la rupture : TS_B (en MPa)

Critères d'acceptation

Les valeurs limites suivantes lors de l'essai de traction s'appliquent comme suit :

Allongement à la rupture : ≥ 200%

Contrainte de traction à la rupture : ≥ 5 MPa

Requirements

Determination of the median value of the following characteristics:

Elongation at break: E_B (in %)

Tensile stress at break: TS_B (in MPa)

Acceptance criteria

The following limit values in the tensile test apply as follows:

Elongation at break: ≥ 200 %

Tensile stress at break: ≥ 5 MPa



Méthode d'essai

Norme d'essais : NF ISO 37

Eprouvette : Type 3

Quantité : cinq échantillons de test, au

minimum

Vitesse de traction : 200 mm / min

Test method

Test standard: NF ISO 37

Specimen: Type 3

Quantity: five test samples, at the minimum

Tensile speed: 200 mm/min

3.7 Déformation rémanente à la compression (DRC) / Compression set (CS)

A température élevée / At elevated temperature : Test code No.1.7 A basse température / At low temperature : Test code No.2.2

Note 1: Les définitions des classes de température sont les suivantes :

- Grade 4 = [-25°C; +100°C]
 (en conformité à la norme NF EN 12365-1 pour la même classe)
- Grade 5* = [-25°C; +70°C]
 (* en dérogation à la norme NF EN 12365-1 pour la même classe : [-40°C; +70°C])

Note 1: Temperature class definitions are as follows:

- Grade 4= [-25°C; +100°C]
 (in compliance with the standard EN 12365-1 for the same class)
- Grade 5* = [-25°C; +70°C] (* in deviation from the standard EN 12365-1 for the same class: [-40°C; +70°C])

Exigences

La compression appliquée doit être égale à (25±1)%.

Ensuite, en référence aux normes NF ISO 815-1, -2, en fonction de la valeur «h₀» mesurée à partir de l'éprouvette «Type B», l'un des espaceurs métalliques listés dans le tableau B-3 ci-dessous, est à utiliser de préférence.

Requirements

The compression applied shall be equal to $(25\pm1)\%$.

Then with reference to the NF ISO 815-1, -2 standards, according to the " h_0 " value measured from the "Type B" specimen, one of the metallic spacers listed in Table B-3 below, is to be used preferably.



Tableau B-3 / Table B-3: Choix d'un espaceur métallique / Choice of a metal spacer

Epaisseur "h ₀ " du plot Type B / Thickness "h ₀ " of the test piece called "Type B" En mm / in mm	Epaisseur de l'espaceur métallique / Thickness of the metal spacer En mm / in mm
from 6.00 to 6.14	4.56X±0.005
from 6.15 to 6.24	4.64X±0.005
from 6.25 to 6.35	4.72X±0.005
from 6.36 to 6.45	4.80X±0.005
from 6.46 to 6.60	4.88X±0.005

Critères d'acceptation

Acceptance criteria

Pour une nouvelle admission, les valeurs de consigne de compression déterminées doivent être conformes au tableau B-4 ou B-5.

For new admission, the determined compression set values must comply with Table B-4 or B-5.

Tableau B-4 / *Table B-4*: Déformation rémanente à la compression pour la classe de température Grade 4

/ Compression set for temperature class Grade 4

Norme / Standard	Température / Temperature °C	Coloris / Color tone	Valeur seuil de déformation rémanente à la compression selon la classe de dureté / Threshold value of compression set according to the hardness class in %			
			А	В	С	D
NF ISO 815-2	-25	-	Sans / None	Sans / None	Sans / None	Sans / None
		Black	≤ 40	≤ 40	≤ 40	≤ 40
NF ISO 815-1	+100	All colors except black tone	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50

Tableau B-5 / *Table B-5*: Déformation rémanente à la compression pour la classe de température Grade 5*

/ Compression set for temperature class Grade 5

Norme / Standard	Température / Temperature °C	Coloris / Color tone	Valeur seuil de déformation rémanente à la compression selon la classe de dureté / Threshold value of compression set according to the hardness class in %			
			Α	В	С	D
NF ISO 815-2	-25	-	Sans / None	Sans / None	Sans / None	Sans / None
		Black	≤ 40	≤ 40	≤ 40	≤ 40
NF ISO 815-1	+70	All colors except black tone	≤ 50	≤ 50	≤ 50	≤ 50

Méthode d'essai

L'essai est réalisé conformément à l'ISO 815-1 ou 2 avec un plot type B et avec des étapes spécifiques définies ci-dessous.

Les échantillons sont pressés à (25±1) % de la hauteur d'origine entre deux plaques métalliques (si collage à l'acier : saupoudrage de talc ou mouillage de la surface métallique à l'huile de silicone) et sont ensuite stockés conformément au tableau B-7.

La caractéristique d'épaisseur pour ces essais doit être mesurée à l'aide d'un instrument de mesure (micromètre ou comparateur) avec un tampon circulaire plan conforme à la norme NF ISO 23529 : la pression d'application doit être de 22 kPa (±5 kPa).

Test method

The test is performed in accordance with NF ISO 815-1 or -2 with sample form B and with specific steps defined below.

The specimens are pressed by (25±1) % of the original height between two metal-faced plates (if bonding to steel: dusting of talc or wetting the metallic surface with silicone oil) and are then stored in accordance with table B-7.

The thickness characteristic for these tests shall be measured using a measurement instrument (micro-meter or dial gauge) with a plane circular pad complying with standard NF ISO 23529: the application pressure shall be 22 kPa(±5 kPa).

Tableau B-7 / *Table B-7*: Conditionnement d'essais pour les essais de déformation rémanente à la compression / *Storage conditions for compression set tests*

Température / Temperature °C	Durée / <i>Tim</i> e h
-25 ± 2	24 -2\+0
70 ± 2	24 -2\+0
100 ± 2	24 -2\+0

Les valeurs de consigne de compression sont déterminées comme suit :

- À température élevée (70°C ou 100°C): après un temps de récupération de (30±3) minutes de libération des contraintes (récupération dimensionnelle) sur une planche de bois à la température standard du laboratoire (23°C);
- À basse température (-25°C): après un temps de récupération de 2h (tolérances= 0 \ +10 min) heures de relâchement des contraintes (récupération dimensionnelle) sur une planche de bois à l'intérieur de la chambre froide.

Note 1 : Conformément aux normes NF ISO 815-1, -2, la valeur de consigne de compression nominale correspond à la valeur médiane de trois résultats, à condition qu'aucun résultat individuel ne diffère de plus de 2% (soit deux unités) de la valeur numérique de la valeur médiane arrondie. Sinon, les essais doivent être répétés car ils ne sont pas représentatifs du comportement moyen du matériau.

Note 2 : Après le temps d'exposition à la compression à basse température, les contraintes seront libérées sans aucun contact direct avec les échantillons (à l'exception de l'outil de travail nécessaire pour les manipuler dans la chambre froide). Le temps de travail de l'opérateur correspondant au temps d'ouverture de la chambre froide et à la perturbation de l'environnement à basse température par l'environnement ambiant est limité à deux minutes.

En ce qui concerne le test de compression à basse température, les éprouvettes sont comprimées à la température ambiante du laboratoire. La chambre froide doit être stabilisée à basse température avant l'essai (y compris les outils et le plan de travail en bois à l'intérieur de la chambre).

The compression set values are determined as follows:

- At elevated temperature (70° C or 100° C): after a recovery time of (30 ±3) minutes of stress release (dimensional recovery) on a wooden board at the standard temperature of the laboratory (23° C);
- At low temperature (-25° C): after a recovery time of 2h (tolerances= 0\+10 min) hours of stress release (dimensional recovery) on a wooden board inside the cold chamber.

Note 1: In compliance with the ISO 815-1, -2 standards, the nominal compression set value corresponds to the median value of three results, provided that not one individual result differs by more than 2 % (in other words two units) from the numeric value of the rounded median value. Otherwise, the tests must be repeated because they are not representative of the average behaviour of the material.

Note 2: After the low temperature compression exposure time, stresses will be released without any direct contact with the samples (except for the working tool needed to handle them in the cold room). The operator's work time corresponding to the open time of the cold chamber and disturbance of the low temperature environment by the ambient environment is limited to two minutes.

With regards to the compression set test at low temperature, the test pieces are compressed at the laboratory ambient temperature. The cold chamber must be stabilised at low temperature before the test (including the tools and the wooden worktop inside the chamber).



PARTIE / PART 4. PERFORMANCE DU MATÉRIAU FLEXIBLE APRÈS VIEILLISSEMENT THERMIQUE

/ PERFORMANCE OF THE FLEXIBLE MATERIAL AFTER EXPOSURE TO HEAT

Ces tests d'évaluation décrivent le comportement d'un matériau souple après résistance au vieillissement accéléré et à la chaleur selon NF ISO 188, en étuve normale ou à circulation d'air forcée.

Les performances après exposition à la chaleur correspondent au suivi des caractéristiques suivantes :

- la contrainte en traction (code d'essai n ° 2.3)
- la dureté (code d'essai n °2.4).

Les valeurs obtenues sont utilisées pour la comparaison avec les propriétés à l'état neuf conformément à celles du paragraphe § 3.6.

These evaluation tests describe the behaviour of a flexible material after accelerated ageing and heat resistance tests according to NF ISO 188, in a cabinet oven or with forced air circulation.

Performance after exposure to heat corresponds to the follow-up of :

- the tensile stress properties (Test code No.2.3: tensile stress after exposure to heat) and of
- the hardness characteristic (Test code No.2.4: hardness after exposure to heat).

The values obtained are used for comparison with the properties when new in accordance with those in paragraph § 3.6.

Conditions:

Selon la classification du matériau dans les classes de température (voir le référentiel), il doit être exposé à la chaleur conformément au tableau B-8 ci-dessous.

Requirements:

Depending on how the material is categorised into the temperature classes (see the referential), it must be exposed to heat in accordance with Table B-8 below.

Tableau B-8 / **Table B-8**: Paramètres d'exposition au vieillissement thermique / Parameters of exposure to heat

Classe de température / Temperature class (Grade)	Température de vieillissement / Storage temperature °C	Durée d'exposition / Duration of storage Jours / Days
4	100	7
5*	70	7

Après les essais, les échantillons doivent répondre aux critères d'acceptation énumérés cidessous.

After the test, the samples must meet the acceptance criteria as listed below.

Critères d'acceptation

Acceptance criteria

4.1 Variation de la dureté après vieillissement thermique / Change in hardness after exposure to heat : Test code No.2.4

Après vieillissement thermique, la dureté ne doit pas avoir changé par rapport à la valeur initiale (Cf. Test code No.1.2):

de plus de: (-5/+10) degrés Shore A après 3s.

After exposure to heat, the hardness must not have changed from the initial value prior (See Test-code No.1.2):

by more than the following: (- 5/+10) degrees Shore A after 3 s.



- 4.2 Variation de la résistance en traction après vieillissement thermique / Change of the tensile characteristics after exposure to heat: Test code No.2.3
- 4.2.1 Variation de la résistance à la rupture après vieillissement thermique / Change in tensile strength at break after exposure to heat:

Après vieillissement thermique, la résistance à la rupture ne doit pas varier de :

- de plus de ±25% par rapport à la valeur initiale.

After exposure to heat, the tensile strength at break must not have changed ::

- by more than ±.25% from the initial value

4.2.2 Variation/valeur minimale de l'allongement à la rupture après vieillissement thermique / Change/minimum value of elongation at break after exposure to heat:

Après vieillissement thermique, l'allongement à la rupture notée $(E_B)_f$ doit être :

- d'une valeur minimale de 160%

- et d'une variation dans l'intervalle comme suit :

 $[0,6 (E_B)_i; 1,1 (E_B)_i]$

After exposure to heat, the elongation at break called $(E_B)f$, in the tensile test must be:

- at least 160%

- and in the range as follows:

 $[0,6(E_B)_i; 1,1(E_B)_i]$

Note: $(E_B)_i$: l'allongement à la rupture, valeur initiale, exprimée en %;

 $(E_{\text{B}})_{\text{f}}$: l'allongement à la rupture après vieillissement thermique, exprimée en %.

Note: $(E_B)_i$: the elongation at break, initial value, expressed in %;

 $(E_B)_f$ the elongation at break after exposure to heat, expressed in %.



PARTIE / PART 5. PERFORMANCE DU MATÉRIAU FLEXIBLE APRÈS VIEILLISSEMENT SIMULÉ / PERFORMANCE OF THE FLEXIBLE MATERIAL AFTER SIMULATED EXPOSURE

Ces évaluations décrivent le comportement d'un matériau souple après exposition aux intempéries et à l'ensoleillement dans des conditions simulées.

These evaluation tests describe the behaviour of a flexible material after weathering and sunshine in simulated conditions.

Exigences

Lors du vieillissement simulé, des changements sont à prévoir en ce qui concerne le comportement élastique, la couleur et les propriétés du matériau. Les caractéristiques de la couleur et la résistance en traction sont les caractéristiques suivies lors de l'exposition en vieillissement simulé.

Pour l'évaluation de la décoloration, le changement de couleur est réalisé à partir des échantillons de référence (témoin) conservés à l'obscurité dans les conditions ambiantes du laboratoire 23/50.

Requirements

During artificial weathering, changes are to be expected with regards to elastic behaviour, colour and material properties.

The characteristics of the colour and the tensile properties are the characteristics followed during the exposition in simulated ageing conditions.

For evaluation of the discoloration, the change in colour is carried out from the reference samples stored in the dark in the laboratory ambient conditions 23/50.

5.1 Test code No.3.0: Vieillissement simulé / Simulated ageing

Conditions opératoires

Les éprouvettes ont été découpées dans le sens de l'extrusion des bandes en matériau souple (bande plate).

Les essais de simulation du vieillissement dû aux intempéries et au soleil à un temps d'exposition choisi sont réalisés conformément à la norme NF EN ISO 4892-1 et NF EN ISO 4892-2 (Méthode A, cycle n ° 1) dans les conditions suivantes :

- irradiance: 0.51 ± 0.02 W / m².nm à 340 nm, soit 60 ± 2 W / m² pour la zone spectrale 300-400 nm
- humidité relative: 50 ± 10% ou 65 ± 10%
- température du standard noir de type BST: (65 ± 3)°C
- cycle de pulvérisation:

• pulvérisation: 18 ± 0,5 min

• pas de pulvérisation: 102 ± 0,5 min

· éclairage constant

Operating conditions

The test pieces have been cut out in the extrusion direction of the flexible material tapes (flat strip).

The tests to simulate ageing due to exposure to weathering and sunshine at an exposure time chosen are carried out in compliance with NF EN ISO 4892-1 and NF EN ISO 4892-2 (Method A, cycle no. 1) standard under the following conditions:

- irradiance: 0.51 ± 0.02 W/m².nm at 340 nm, i.e. 60 ± 2 W/m² for the 300-400 nm spectral zone
- relative humidity: 50 ± 10 % or 65 ± 10%
- temperature of the BST-type black standard: (65 ± 3) ° C
- spraying cycle:

spraying: 18 ± 0.5 min

• no spraying: 102 ± 0.5 min

constant illumination



Critères d'acceptation

Acceptance criteria

5.2 Variation de la couleur après vieillissement simulé / Change in colour after UV-simulated exposure

Le changement de couleur doit être conforme aux exigences du tableau B-9 ci-dessous, en fonction de la durée de l'exposition en vieillissement simulé.

The change in colour must conform to the requirements of table B-9 below, depending on the duration of exposure to radiation.

Tableau B-9 / *Table B-9*: Variation de la couleur après vieillissement simulé / *Change in colour after artificial weathering*

Temps d'exposition dans l'enceinte UV / Exposure time in the UV-device	Test code No.	Variation de la couleur / Change in colour ΔE selon / according to NF EN ISO/CIE 11664-1,2,3 and 4	
4000 h ⁽¹⁾	3.2	≤ 4.6	
(1): une tolérance de ±35h est acceptable / A tolerance of ±35h is acceptable			

5.3 Variation de la résistance en traction après vieillissement simulé d'une durée totale de 4000h / Tensile properties after 4000h UV-simulated exposure : Test code No.3.3

La résistance en traction (Test code No.3.3: résistance en traction après exposition simulée aux UV) doit être conforme aux exigences du tableau B-10 ci-dessous, en fonction de la durée de l'exposition en vieillissement simulé.

The tensile properties (Test-code No.3.3: tensile properties after UV-simulated exposure) must conform to the requirements of table B-10 below, depending on the duration of exposure to radiation.

-



Tableau B-10 / *Table B-10*: Comportement mécanique après vieillissement simulé / *Mechanical behaviour after artificial weathering*

Essais / Test basis	Caractéristique / Feature	Spécification / Requirement
Résistance en traction / Tensile test	Allongement à la rupture / Elongation at break: E _b (%):	≥ 100 %
Cf. méthode et conditions opératoires définies avec: / See the method and the operating conditions defined for the	Contrainte à 100% d'allongement / Stress at 100 % strain: TS _{100%} (Mpa):	Sans / None
Test-Code No.1.6	Contrainte à la rupture / Tensile strength at failure: TS _b (Mpa):	Ecart par rapport à la valeur initiale / Deviation from the initial value [-50 % / +50 %]

5.4 Aspect visuel après vieillissement simulé / Visual assessment of the surfaces after artificial weathering: Test code No.3.4 + Test code 3.5

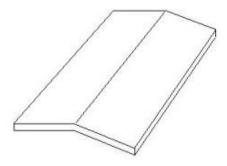
Après la durée d'exposition dans l'enceinte UV, les exigences suivantes conformément au tableau B-11 doivent être respectées avec l'inspection visuelle conformément à la figure B-1.

After the exposure time in the UV-device, the following requirements according to table B-11 must be complied with visual inspection according to the Figure B- 1.

Tableau B-11 / *Table B-11*: Critère d'évaluation de l'aspect visual après vieillissement simulé / Visual assessment after artificial weathering

Test code n°	Essais / Test basis	Caractéristique / Feature	Spécification / Requirement
3.4	Évaluation visuelle à l'œil nu (distance minimale de 40cm) (voir figure B-1) / Visual assessment with the naked eye (minimal distance of 40cm) (see figure B-1)	Craquelures / Cracks	Pas de fissures ou de cloques discernables. Les modifications ne doivent pas entraîner de taches, de cloques ou de fissures, ni aucun autre effet indésirable notable sur l'apparence.
3.5	Examen via un microscope avec un grossissement x10 / Inspection under the microscope with 10-fold magnification (test-piece is set in flat position)	Craquelures / Cracks	/ No discernible cracks or blisters. Changes must not result in staining, blistering or cracking, or any other notable adverse effects on appearance.

Figure B-1 / *Figure B-1*: Echantillon pour examen visuel en conformité avec le tableau B-11, §3 / Sample for visual inspection in accordance with table B-11, §3



Pliure de 30° (±5°) par rapport à l'horizontale.

/ Folding 30° (±5°) of the strip with respect to the horizontal

5.5 Réalisation d'une planche-échantillons / Production of a samples-board : Test code No.3.6

Une planche-échantillons (format A4) avec en-tête à la référence du rapport d'essai de durabilité est réalisée : elle doit regrouper un échantillon témoin et l'échantillon vieilli (4000h).

La surface de chaque échantillon doit être au minimum un rectangle plein de 2x5cm.

A sample sheet (A4 format) having for header the reference of the durability test report is produced: it must include a control sample and the aged sample (4000h).

The surface of each sample must be at least a solid rectangle of 2x5cm.



PARTIE / PART 6. FICHE DECLARATIVE POUR UN MATERIAU VULCANISE

/ APPLICATION FORM FOR A VULCANIZED MATERIAL

Dans la cadre du présent programme de certification, l'exigence de traçabilité de la matière souple vulcanisée certifiée est atteinte lorsque :

- a) Les valeurs nominales des caractéristiques suivantes ont été établies :
 - i. Masse volumique : voir le code-essai n°1.1
 - ii. Dureté (Shore A) : voir le code-essai n°1.2
 - iii. Ton de couleur : voir le code-essai n°1.3
 - iv. Valeur seuil maximale de déformation rémanente à la compression de 25%, à température élevée, T=70°C ou T=100°C selon la classe de température retenue pour le matériau (Cf. code d'essai n°1.7)
 - v. Valeurs seuils des propriétés en traction (Cf. code essai 1.6) suivantes :
 - Allongement à la rupture : E_b (en%)
 - Résistance à la rupture : TSb (en MPa)
 - vi. Analyse thermogravimétrique (ATG): voir le code-essai n°1.4
 - vii. Analyse infrarouge (IR): voir le code-essai n°1.5
- b) Le mélange vulcanisé certifié mis en forme par extrusion au profil souhaité, est marqué du code de certification qui lui est attribué, à une fréquence d'environ tous les 1,5m 2m.

/ As part of this certification program, the traceability requirement of the certified vulcanized flexible material is achieved when:

- a) The nominal values for the following characteristics have been established:
 - i. Density: see test code n°1.1
 - ii. Hardness (Shore A): see test code n°1.2
 - iii. Color tone: see test code n°1.3
 - iv. Maximal threshold value of the compression set at 25%, at high temperature, $T=70^{\circ}$ C or $T=100^{\circ}$ C depending on the temperature class chosen for the material (see test code $n^{\circ}1.7$).
 - v. Threshold values of the following tensile properties (see test code n°1.6):
 - Elongation at break: E_b (in %)
 - Breaking strength: TS_b (in MPa)
 - vi Thermogravimetric analysis: see test-code No.1.4
 - vii Infrared analysis: see test-code No.1.5
- b) The certified vulcanized mixture, shaped by extrusion to the desired profile, is marked with the certification code assigned to it, at a frequency of approximately every 1.5m 2m.

Note : Des exemples de compositions d'élastomères de référence (EPDM et caoutchouc silicone) sont produits dans la norme NF ISO 13226.

/ Examples of reference elastomer compositions (EPDM and silicone rubbers) are produced in standard NF ISO 13226.



6.1 Création d'une « fiche déclarative » pour un matériau vulcanisé certifié / Creation of an application form for a certified vulcanised material

Le processus représenté par le logigramme cidessous est applicable pour chaque matériau souple, qui fait l'objet d'une demande au programme de certification « Matières Souples ». Un exemple de fiche déclarative associée à une demande est également illustré. The process represented by the flowchart below is applicable for each flexible material, which is the subject of an application for a "Flexible Materials" certification program.

An example of an application form is also illustrated.

La **Fiche Déclarative "à valider"** est donnée dans l'Annexe administrative : Cf. Fiche-Type 2.

The **Declaration entry form "to valid"** is given in the Administrative Appendix: see Standard Sheet 2.

identification elements brought to its attention.

DEMANDEUR OU TITULAIRE ORGANISME CERTIFICATEUR / APPLICANT OR HOLDER / CERTIFYING BODY Développement de la « Fiche declarative" du mélange Fiche déclarative du mélange / Application form (Fiche-type 2). Document impliqué dans la "Revue de la demande" Lors de la préparation de sa demande, le demandeur doit / Document involved in the "Review of the application" renseigner les valeurs nominales des caractéristiques d'identification (de i à v). / Development of the «Application form» (see Standard Réalisation des essais de contrôles pendant la période Sheet No.2). d'instruction. In preparing its application, the applicant must provide the / Carrying out the control tests during the instruction period. following nominal values of the identification characteristics (from i to v). Création d'un code de certification unique pour le matériau vulcanisé et le site de transformation. / Creation of a unique certification code for the vulcanized Validation / Validation material and the transformation site. Validation de la fiche déclarative pendant la période d'instruction et lorsque tous les rapports d'essais sont disponibles. / Validation of the Application form during the instruction period and when all the test reports are available. **Enregistrement / Recording** La fiche déclarative et les caractéristiques d'identification du mélange sont enregistrées par l'organisme de certification. Le comité particulier valide, le cas échéant, les éléments d'identification portés à sa connaissance. / The Application form and the identification characteristics of the compound are recorded by the certifying body. The certification committee shall, where appropriate, validate the



À la fin du processus de certification, le demandeur / titulaire doit valider des valeurs nominales caractéristiques du mélange. Il doit s'engager à maintenir la conformité de ces valeurs caractéristiques avec celles déterminées dans chaque processus de fabrication du mélange.

At the end of the certification process, the applicant/holder shall validate these characteristic nominal values. He should commit himself to maintaining the compliance of these characteristic values with the ones determined in each flexible material manufacturing process.

Fin du document / End of the document

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT – ORGANISME CERTIFICATEUR 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée Cedex 2 Tél. (33) 01 64 68 82 82 – Fax (33) 01 64 68 89 94 – www.cstb.fr MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA-ANTIPOLIS

