

Norme internationale



4665/2

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

**Caoutchouc vulcanisé — Résistance aux intempéries —
Partie 2: Méthodes d'exposition aux agents
atmosphériques**

Rubber, vulcanized — Resistance to weathering — Part 2: Methods of exposure to natural weathering

Première édition — 1985-09-15

8-3

NO PLUS ENLEVER

CDU 678.063 : 620.193.2

Réf. n° : ISO 4665/2-1985 (F)

Descripteurs : caoutchouc, caoutchouc vulcanisé, essai, essai aux conditions ambiantes, détermination, résistance aux intempéries.

Prix basé sur 8 pages

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4665/2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 45, *Élastomères et produits à base d'élastomères*.

Caoutchouc vulcanisé — Résistance aux intempéries — Partie 2: Méthodes d'exposition aux agents atmosphériques

0 Introduction

Les essais d'exposition aux agents atmosphériques naturels, spécifiés dans la présente partie de l'ISO 4665 sont nécessaires pour évaluer les performances des matériaux destinés à être utilisés à l'extérieur. Les résultats de ces essais ne doivent être considérés que comme une indication relative aux effets de cette exposition. Les résultats obtenus après un temps défini peuvent ne pas être absolument comparables à ceux recueillis après un autre temps d'exposition. Cependant, en général, des échantillons exposés durant plusieurs années et examinés à la même période de l'année, présentent un comportement comparable. Les résultats d'essais à long terme peuvent eux aussi être influencés par la saison à laquelle les essais ont été commencés.

Les résultats d'essai d'exposition à court terme peuvent donner une indication de la performance relative, à l'extérieur, mais ils ne doivent pas être utilisés pour prédire la performance absolue à long terme d'un matériau. Les résultats des essais effectués durant une période inférieure à 12 mois dépendent de la saison de l'année à laquelle ils ont été mis en route.

Il est à noter, par ailleurs, que la méthode d'exposition est habituellement conçue pour que le matériau soit exposé aux effets les plus sévères correspondant à chaque type de climat. Il faut donc avoir à l'esprit que la sévérité de l'exposition réelle est, dans la plupart des cas, en principe inférieure à celle spécifiée dans la présente partie de l'ISO 4665, et en tenir compte en conséquence, dans l'interprétation des résultats. Par exemple, les effets d'une exposition verticale sont beaucoup moins sévères sur les caoutchoucs, particulièrement dans les régions tropicales, où le soleil, lorsqu'il est le plus puissant, est à un angle élevé, et aussi parce que l'eau de pluie est évacuée plus rapidement par ruissellement, de la surface des échantillons.

Dans l'hémisphère nord, les surfaces orientées au nord sont en principe moins sévèrement dégradées que celles orientées au sud, car elles sont moins exposées aux radiations solaires. Mais le fait qu'elles puissent demeurer humides pendant des périodes plus longues, peut affecter les résultats pour les matériaux sensibles à l'humidité.

1 Objet et domaine d'application

La présente partie de l'ISO 4665 spécifie des méthodes d'exposition des caoutchoucs vulcanisés aux intempéries en vue d'évaluer les changements résultant de différents stades d'exposition spécifiés.

Elle inclut des méthodes destinées à estimer la résistance des caoutchoucs au craquelage par l'ozone dans des conditions d'exposition atmosphériques.

NOTE — En ce qui concerne la méthode de détermination des variations des propriétés après exposition, voir ISO 4665/1.

2 Références

ISO 105, *Textiles — Essais de solidité des teintures*

Section A02, *Échelle de gris pour l'évaluation des dégradations.*

Section B01, *Solidité des teintures à la lumière: Lumière du jour.*

ISO 471, *Caoutchouc — Températures, humidités et durées normales pour le conditionnement et l'essai des éprouvettes.*

ISO 1431/1, *Caoutchouc vulcanisé — Résistance au craquelage par l'ozone — Partie 1: Essai sous allongement statique.*

ISO 1826, *Caoutchouc vulcanisé — Délai entre vulcanisation et essai — Spécifications.*

ISO 4661, *Caoutchouc — Préparation des éprouvettes.*

ISO 4665/1, *Caoutchouc vulcanisé — Résistance aux intempéries — Partie 1: Évaluation des variations des propriétés après exposition aux agents atmosphériques ou à la lumière artificielle.*

3 Principe

Exposition en extérieur, à la lumière naturelle du jour, d'éprouvettes découpées dans des feuilles de caoutchouc ou dans des pièces finies à base de caoutchouc. Après un temps d'exposition déterminé, analyse pour détermination des changements de coloration, d'aspect et de propriétés physiques. Le stade d'exposition peut être un intervalle de temps donné ou être exprimé en fonction de la dose de rayonnement solaire. Ce dernier mode d'expression est utilisé chaque fois que l'objectif principal de l'exposition est de déterminer la résistance au vieillissement à la lumière, car il minimise l'influence des variations en qualité et en intensité des radiations solaires selon le climat, la localisation et le temps.

À moins de spécifications particulières, les éprouvettes destinées à la détermination des changements de coloration et de propriétés physiques sont exposées en absence de contraintes. Si besoin est, elles peuvent être exposées sous verre. Les éprouvettes destinées à la détermination de la résistance à l'ozone sont exposées sous tension, et sont examinées périodiquement pour évaluer le craquelage. La résistance à l'ozone est exprimée selon les modalités de l'ISO 1431/1.

Les conditions climatiques et leurs variations pendant l'essai sont contrôlées et rapportées avec les autres conditions d'exposition.

4 Appareillage

4.1 Équipement d'exposition, comportant essentiellement un cadre sur lequel les éprouvettes peuvent être montées directement, ou dans des supports convenables.

Le cadre, les supports et les autres fixations doivent être conçus à partir de matériaux inertes qui n'affecteront pas les résultats. Le bois, les alliages d'aluminium non corrosifs, l'acier inoxydable ou les céramiques conviennent. Les matériaux ayant des propriétés thermiques qui diffèrent de celles de ces matériaux peuvent donner des résultats différents.

Le laiton, l'acier et le cuivre ne doivent pas être employés au voisinage des éprouvettes. Lorsque les éprouvettes sont exposées sous tension, l'appareillage doit être conçu à partir d'un matériau qui ne décompose pas facilement l'ozone (l'aluminium convient).

La forme du cadre doit être adaptée aux types des éprouvettes exposées et essayées, mais dans la plupart des cas, un cadre plat monté sur un support convient. Ce cadre doit comprendre des rails de fixation en bois ou en tout autre matériau jugé convenable pour le maintien des échantillons. Une fois installé, le cadre doit être capable de donner l'angle d'inclinaison désiré (voir 6.1) et doit être tel qu'aucune partie des échantillons ne se trouve à moins de 0,5 m du sol ou de tout autre obstacle.

Pour les essais sous tension, les attaches doivent maintenir parfaitement l'échantillon à l'allongement désiré. Pour les essais sans tension, les attaches doivent être sûres, mais exercer une pression aussi faible que possible sur les éprouvettes, afin de permettre leur retrait, leur dilatation ou leur gauchissement éventuels, autant que possible sans contrainte.

S'il est nécessaire d'utiliser un support pour soutenir les éprouvettes, ce support doit être réalisé dans un matériau inerte. Il doit être conçu de manière à empêcher un fléchissement trop prononcé de l'éprouvette, mais en maintenant un contact minimal avec l'arrière de celle-ci pour éviter la rétention d'eau de pluie. Dans ce cas, un grillage fin peut être utilisé.

Lorsqu'il s'agit d'une exposition sous verre, le cadre doit être placé dans une boîte sans fond munie d'un couvercle constitué d'une plaque de verre entourée d'un cadre. Le couvercle doit être conçu de manière à ne créer aucune zone d'ombre. Il est également recommandé de laisser un espace suffisant entre le couvercle et le cadre pour assurer une bonne ventilation; 75 mm apparaît une valeur convenable. Le verre employé pour le couvercle doit être plat, uniformément transparent et sans défauts.

Pour la plupart des applications, on recommande l'emploi d'un verre de 3 mm d'épaisseur, ayant un facteur de transmission d'environ 90 % aux longueurs d'onde de 370 à 380 nm dans le domaine visible du spectre, et inférieur à 1 % aux longueurs d'onde de 300 à 310 nm et plus courtes. Pour maintenir ces caractéristiques, il est habituellement nécessaire de remplacer le verre au moins tous les 2 ans.

NOTE — L'exposition sous verre peut donner lieu à des résultats différents de ceux obtenus par exposition à l'air libre en raison d'une différence entre les températures sous verre et à l'air libre.

4.2 Système de mesurage des facteurs climatiques, approprié à la méthode adoptée.

NOTE — Voir 7.2 pour l'équipement approprié au mesurage de la dose de rayonnement.

5 Éprouvettes

5.1 Forme et préparation

Les dimensions des éprouvettes sont normalement celles spécifiées dans la méthode d'essai relative à la (ou aux) propriété(s) à mesurer après exposition. Pour certains essais, l'éprouvette exposée peut avoir la forme d'une feuille ou toute autre forme à partir de laquelle les éprouvettes seront découpées pour des essais spécifiques.

Dans la mesure du possible, chaque éprouvette doit être découpée dans une feuille récemment moulée ou, si nécessaire, dans un produit fini conformément à l'ISO 4661. Sa surface d'essai ne doit pas être endommagée, et pour les essais de résistance à l'ozone, elle ne doit être ni coupée ni poncée.

Seules des éprouvettes de dimensions identiques et ayant des surfaces exposées à peu près égales peuvent être comparées.

5.2 Nombre d'éprouvettes

Le nombre d'éprouvettes utilisé dans chaque stade d'essai ou niveau d'exposition doit être celui qui est spécifié dans la méthode d'essai appropriée concernant la ou les propriété(s) à mesurer après exposition.

Le nombre total d'éprouvettes nécessaires est déterminé par le nombre de stades d'exposition.

5.3 Stockage et conditionnement

Pour tous les essais, le délai minimal entre la vulcanisation et l'essai doit être de 16 h, conformément à l'ISO 1826.

Pour des essais effectués sur des éprouvettes ne provenant pas de produits manufacturés, le délai maximal entre la vulcanisation et l'essai doit être de 4 semaines, et pour les mesures destinées à être comparées, les essais doivent, autant que possible, être effectués après le même délai.

Pour des essais effectués sur des produits manufacturés, chaque fois que c'est possible, le délai entre la vulcanisation et l'essai ne doit pas dépasser 3 mois. Dans les autres cas, les essais doivent être effectués dans un délai de 2 mois ~~à partir de~~ la date de réception du produit par le client. *qui suivent*

Les feuilles d'essai et éprouvettes ne doivent, à aucun moment, venir en contact avec celles ~~qui ont de~~ composition différente. Ceci est ~~nécessaire~~ *indispensable* pour empêcher les ingrédients susceptibles de modifier la résistance ~~aux intempéries, tels que les~~ antioxydants, de migrer d'un vulcanisat dans des vulcanisats ~~voisins~~ *adjacents*.

Pour les essais destinés à déterminer la résistance du caoutchouc au craquelage par l'ozone, les éprouvettes peuvent être conditionnées sous tension avant exposition. C'est souvent souhaitable afin de permettre le développement de la masse de cire protectrice avant exposition. Dans de tels cas, après étirement des éprouvettes à la contrainte d'essai désirée (voir 6.3), les éprouvettes doivent être conditionnées pendant une durée comprise entre 48 et 96 h dans une atmosphère essentiellement exempte d'ozone et à l'obscurité; la température pour ce conditionnement doit d'ordinaire être une température normale de laboratoire (voir ISO 471), mais d'autres températures peuvent être utilisées si elles sont appropriées pour des applications spéciales. Les éprouvettes ne doivent être ni touchées, ni remuées d'aucune façon au cours de la période de conditionnement. Pour les essais destinés à être comparés, la durée et la température de conditionnement doivent être les mêmes.

9/9 au vieillissement climatique, comme tel est le cas des

6 Conditions d'essai

6.1 Conditions d'exposition

De préférence, la surface exposée du matériau ou des éprouvettes doit faire un angle de 45° avec l'horizontale tout en étant orientée face à l'équateur. D'autres conditions peuvent être requises pour des sites ou emplois particuliers; par exemple, une exposition verticale avec des modalités spécifiées peut être requise pour reproduire les conditions de l'extérieur d'un bâtiment. Une exposition à 10° avec l'horizontale, face à l'équateur, se rapproche d'une exposition horizontale et permet le drainage de l'excès d'eau de pluie.

Pour obtenir l'irradiation annuelle maximale des éprouvettes, l'angle que fait celle-ci avec l'horizontale doit être égal à l'angle exact de la latitude du site.

6.2 Site d'exposition

Pour obtenir les informations les plus fiables, il faut que les essais du vieillissement aux intempéries soient effectués sur les sites dans un certain nombre d'environnements différents, en particulier ceux qui se rapprochent le plus possible des conditions climatiques décrites en 9.3.

Normalement, le site d'exposition doit être un terrain dégagé éloigné des arbres et des bâtiments. Pour les expositions à 45° face au sud, aucun obstacle, bâti inclus, dans les directions est, sud et ouest ne doit sous-tendre avec la verticale un angle de plus de 20°, ou, dans la direction nord, plus grand que 45°. Pour les expositions dans l'hémisphère sud, face au nord, les dispositions correspondantes sont applicables.

À moins que les conditions de service n'imposent un autre site, un sol naturel est recommandé, par exemple de l'herbe dans les régions tempérées ou du sable dans les régions désertiques. L'herbe doit toujours être coupée courte.

De plus, pour certaines applications, il peut être souhaitable d'inclure dans les essais une exposition dans des zones non dégagées (jungle ou forêt) pour évaluer les effets de la croissance biologique, des termites ou de la végétation en putréfaction. Dans le choix de tels sites, prendre soin de s'assurer que

- le site non dégagé est véritablement une représentation de l'ensemble de l'environnement;
- les installations d'exposition et les chemins d'accès n'interfèrent pas avec l'environnement ou ne le modifient pas outre mesure.

6.3 Conditionnement des éprouvettes

Pour déterminer les changements de coloration et de propriétés physiques, les éprouvettes doivent être exposées sans tension, sauf spécification contraire. La surface d'essai doit être normalement exposée à l'air libre, mais si nécessaire, les éprouvettes peuvent être exposées à la lumière, sous verre (voir 4.1).

Pour déterminer la résistance au craquelage par l'ozone, les éprouvettes doivent être exposées sous tension statique. Ces essais doivent normalement être effectués à un ou plusieurs des allongements suivants:

5 ± 1 %	10 ± 1 %	15 ± 2 %
20 ± 2 %	30 ± 2 %	40 ± 2 %
50 ± 2 %	60 ± 2 %	80 ± 2 %

Pour tous les essais, les éprouvettes doivent normalement être exposées sans soutien, la surface arrière devant être à l'air libre. Un soutien (voir 4.1) peut être nécessaire pour simuler certaines conditions d'emploi ou pour supporter les films minces. L'effet d'un soutien peut être très important par son influence sur le pouvoir réflecteur et l'absorption de chaleur, et l'échantillon exposé doit être considéré comme un ensemble éprouvette plus soutien.

NOTE — Dans le cas où l'emploi du matériau oblige à considérer une exposition au contact de produits de soutien spécifiques, l'essai peut être modifié pour tenir compte de cette nécessité.

7 Stades d'exposition

Les stades d'exposition, pour lesquels sont évaluées les variations des propriétés de l'éprouvette, sont déterminés par l'une des méthodes suivantes.

NOTE — Le même stade d'exposition (quelle que soit la méthode selon laquelle il est défini) ne donne pas nécessairement les mêmes variations pour une éprouvette, indépendamment du site d'exposition. Les stades d'exposition spécifiés sont considérés comme donnant seulement une indication générale du degré d'exposition, et les résultats doivent toujours être interprétés également en fonction des caractéristiques du site d'exposition.

7.1 Durée d'exposition

Les stades d'exposition doivent être spécifiés par la durée d'exposition, choisie parmi les suivantes, sauf spécification contraire :

semaines : 1; 4; 16; 28

années : 1; 1,5; 2; 3; 4; 6

NOTE — Les résultats pour des durées d'exposition inférieures à une année, dépendent de la saison à laquelle l'exposition a été faite. Pour des durées plus longues, les effets saisonniers sont atténués, mais les résultats peuvent encore dépendre de la saison particulière à laquelle l'exposition a débuté (par exemple printemps ou automne).

7.2 Dosage du rayonnement

Puisque le rayonnement solaire peut être un facteur important de la dégradation des caoutchoucs pendant leur exposition aux intempéries, les stades d'exposition peuvent être définis en fonction de la quantité des radiations reçues par les éprouvettes. Il faut remarquer que cette mesure ne convient pas dans les cas où l'on utilise des éprouvettes sous tension, pour déterminer la résistance au craquelage par l'ozone.

Si nécessaire, la dose de rayonnement peut être mesurée par l'une des méthodes suivantes.

NOTE — Le mesurage du rayonnement solaire ne prend pas en compte l'influence de la pluie, de la température, de l'ozone et des autres polluants atmosphériques sur la résistance aux intempéries des caoutchoucs. Leurs effets sur les étalons de laine bleue ne seront, par exemple, pas les mêmes que sur le caoutchouc. Noter aussi que la lumière n'est pas nécessaire lorsque l'ozone attaque les caoutchoucs (voir annexe C, chapitre C.3).

7.2.1 Étalons de laine teints en bleu 1 à 7, conformes à l'ISO 105-B01, exposés sous un couvercle protecteur transparent approprié (voir la note) et échelle de gris spécifiée dans l'ISO 105-A02 (voir annexe A).

NOTE — Il est conseillé de vérifier que les couvercles sont transparents à la lumière incidente en effectuant un essai comparatif sur des étalons couverts et non couverts dans les conditions sèches.

7.2.2 Autres étalons de mesures physiques, convenus entre les parties intéressées.

7.2.3 Système photorécepteur monté à côté des échantillons et relié à un dispositif intégrateur, indiquant l'énergie totale reçue pendant une période donnée.

Cette mesure renferme une quantité considérable d'énergie dans la région de l'infrarouge, qui n'a pas d'effet photochimique direct sur la résistance aux intempéries du caoutchouc, mais qui influe sur la température de l'éprouvette. Il peut donc être préférable de limiter les mesurages aux longueurs d'onde photochimiquement actives, principalement l'ultraviolet et, dans une certaine mesure, la lumière visible. Par exemple, on peut mesurer les radiations de longueurs d'onde comprises entre 300 et 780 nm.

Le système photorécepteur doit être sensible au rayonnement reçu dans un angle solide égal à celui dans lequel le rayonnement est reçu par les éprouvettes, et avoir une réponse spectrale connue et agréée entre les parties intéressées. L'instrument doit être étalonné en unités radiométriques appropriées, telles que joules par mètre carré, pour la source lumineuse spécifique. L'étalonnage ne doit pas être influencé par les variations d'intensité lumineuse ou de température.

8 Mode opératoire

8.1 Fixation des éprouvettes

Fixer les éprouvettes (chapitre 5) sur le cadre (4.1). Identifier chaque éprouvette à l'aide d'un système de marquage indélébile, mais en dehors des parties à utiliser dans l'essai. À titre de contrôle, on doit se réserver un plan des positions de montage.

Une partie de chaque éprouvette peut être recouverte d'un cache opaque pendant tout l'essai. Cela permet d'obtenir une surface non exposée, adjacente à la surface exposée et de les comparer. Cette façon de procéder est utile pour vérifier l'état d'avancement de l'exposition, mais les résultats obtenus doivent toujours être basés sur les contrastes observés par comparaison entre les éprouvettes exposées et celles non exposées.

8.2 Détermination des changements de coloration ou d'aspect et des variations des propriétés physiques

Exposer les éprouvettes pour le ou les stades d'exposition appropriés, puis les retirer du cadre et déterminer les modifications conformément à l'ISO 4665/1 et aux méthodes d'essai correspondantes. Si le stade d'exposition doit être exprimé en fonction de la dose de rayonnement, le moyen approprié pour déterminer le rayonnement solaire (voir 7.2) doit être monté soit de la même manière que les éprouvettes, soit adjacent aux éprouvettes.

Normalement, les éprouvettes ne doivent pas être lavées artificiellement pendant l'exposition, mais si le lavage est nécessaire dans certaines circonstances, il doit être effectué avec de l'eau distillée ou déionisée, et il faut prendre bien soin d'éviter toute abrasion ou toute autre détérioration de la surface vieillie.

Une inspection et un entretien réguliers du site d'exposition sont nécessaires pour refixer les éprouvettes et réparer les dom-

mages et dégradations subis par le matériel, en particulier après les orages. Si un couvercle de verre est utilisé sur le cadre, il doit être maintenu propre pendant la durée de l'essai.

8.3 Détermination de la résistance au craquelage

Exposer les éprouvettes à un ou plusieurs des allongements mentionnés en 6.3 et les examiner périodiquement à la loupe de grossissement environ X 7 pour visualiser l'apparition de craquelures, en suivant les modes opératoires spécifiés dans l'ISO 1431/1. Les éprouvettes ne doivent être ni manipulées, ni maltraitées lors de ces examens.

Trois méthodes d'exposition sont autorisées.

8.3.1 Méthode A

Tendre les éprouvettes à 20 % d'allongement et observer le développement de craquelure après un temps d'exposition donné.

8.3.2 Méthode B

Tendre les éprouvettes à un ou plusieurs des allongements mentionnés en 6.3. Si un seul allongement est utilisé, ce sera celui de 20 %, sauf spécification contraire. Noter le temps au bout duquel apparaissent les premières craquelures pour chaque allongement.

8.3.3 Méthode C

Tendre les éprouvettes à au moins quatre des allongements mentionnés en 6.3. Noter le temps au bout duquel apparaissent les premières craquelures pour chaque allongement, de manière à pouvoir estimer le seuil de contrainte.

NOTES

1 Ces trois méthodes sont basées sur celles indiquées dans l'ISO 1431/1 concernant la détermination de la résistance à l'ozone dans les conditions d'essai de laboratoire, qui fait office de référence pour tous les essais de tenue à l'ozone.

2 La fissuration et le craquelage en réseau des échantillons de caoutchouc exposés à l'extérieur peuvent résulter aussi bien du vieillissement à la lumière que de l'attaque par l'ozone. Une distinction n'est pas toujours possible, surtout sur les mélanges de couleur claire (non noirs). Le craquelage en réseau à la lumière solaire est caractérisé par des craquelures peu profondes et se produit indépendamment de la tension, alors qu'il faut dépasser un seuil de contrainte pour que se produise un craquelage par l'ozone. Lorsqu'il y a un doute, il est courant d'exposer une éprouvette sans tension à côté de l'éprouvette étirée, à titre de comparaison.

8.4 Observations climatiques

Tout au long de tous les essais, noter les conditions climatiques et les changements qui peuvent influencer sur les résultats (voir 9.3).

9 Expression des résultats

9.1 Détermination des changements de coloration ou d'aspect et des variations des propriétés physiques

Voir ISO 4665/1.

9.2 Détermination de la résistance au craquelage

Voir ISO 1431/1.

9.3 Conditions climatiques

9.3.1 Classification des climats

Les climats sont divisés en cinq grandes classes, chacune elle-même subdivisée en plusieurs types.

L'annexe C détaille deux de ces classifications en usage à travers le monde.

La classification des climats est établie de manière qu'il y ait des différences importantes du comportement entre les caoutchoucs soumis à chacune des conditions climatiques.

9.3.2 Observations climatiques

La description générale du climat du site d'exposition par le genre, le type et des indications spéciales, doit être complétée, si nécessaire, par les observations détaillées suivantes.

9.3.2.1 Température

- moyenne mensuelle des maxima journaliers;
- moyenne mensuelle des minima journaliers;
- maximum et minimum mensuels.

9.3.2.2 Humidité relative

- moyenne mensuelle des maxima journaliers;
- moyenne mensuelle des minima journaliers;
- intervalle de variation mensuel.

9.3.2.3 Ensoleillement (si non traité au chapitre 7)

Nombre total mensuel d'heures d'ensoleillement.

9.3.2.4 Précipitations

Quantités totales mensuelles.

9.3.2.5 Autres observations

D'autres observations telles que force et direction du vent, incidence et nature de toute pollution atmosphérique, par exemple ozone, nombre total d'heures de rosée et de pluie, énergie incidente totale et tout autre caractère local particulier peuvent également être notées.

10 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

a) détails concernant l'échantillon :

- 1) description complète de l'échantillon et de son origine,
- 2) détails concernant le mélange, ainsi que durée et température de vulcanisation, le cas échéant,
- 3) méthode de préparation de l'éprouvette;

b) méthode d'essai (référence à la présente partie de l'ISO 4665);

c) détails concernant l'essai :

- 1) nature de l'exposition,
- 2) emplacement et caractéristiques du site d'exposition,
- 3) classe et type de climat, avec indication de l'autorité de référence (voir annexe C),

4) si les éprouvettes sont sous tension ou non; si oui, le ou les allongements et la méthode utilisés,

5) nature des supports, appuis et fixations éventuels,

6) si un couvercle de verre a été utilisé,

7) méthode de détermination des stades d'exposition, en y incluant la méthode de détermination de la dose de rayonnement, le cas échéant,

8) détails concernant le nettoyage, le cas échéant;

d) résultats d'essai :

1) stades d'exposition utilisés,

2) données climatiques,

3) résistance au craquelage dans le cas d'éprouvettes sous tension,

4) présentation des résultats selon les exigences de l'ISO 4665/1;

e) date de l'essai.

Annexe A

Emploi d'étalons de laine teints en bleu pour mesurer la quantité d'énergie lumineuse

(Cette annexe fait partie intégrante de la norme.)

A.1 Généralités

Les étalons de laine teints en bleu ont été mis au point pour l'essai des textiles et, historiquement, ont été utilisés avec le caoutchouc en raison de leur disponibilité. Le fait que les durées d'exposition des caoutchoucs doivent être généralement plus longues que celles utilisées normalement dans l'essai de stabilité à la lumière des textiles a conduit à l'emploi consécutif de l'étalon numéro 7.

En raison des différences entre la sensibilité spectrale des étalons de laine teints en bleu et celle du caoutchouc, la validité des étalons de laine teints en bleu pour cet usage est très douteuse. Toutefois, du fait de leur disponibilité facile et de la masse de données basées sur leur emploi, ils sont encore utilisés dans les essais d'exposition sur les caoutchoucs.

A.2 Mode opératoire

Exposer un jeu d'étalons de laine teints en bleu ISO comprenant une bande de chacun des numéros de 1 à 7 en même temps.

Utiliser les étalons pour déterminer les niveaux de quantité d'énergie lumineuse (niveaux d'exposition) conformément au tableau ci-contre, en comparant les différences de couleur entre les étalons bleus exposés et non exposés avec le contraste 4 de l'échelle de gris; on atteint ainsi le niveau 1/1 lorsque l'étalon 1 donne un contraste égal au numéro 4 de l'échelle de gris et le niveau 2/1 lorsque l'étalon 2 donne le même contraste, et ainsi de suite jusqu'au niveau 7/1 qui donne un contraste de 4 sur l'échelle de gris.

NOTE — La durée du niveau 7/1 est d'environ une année à la lumière naturelle du jour en climat tempéré.

Examiner les étalons bleus aussi souvent qu'il est nécessaire pour déterminer quand chacun des niveaux d'exposition est atteint.

Au niveau 7/1, éliminer les étalons bleus utilisés, monter un deuxième étalon 7 neuf et continuer jusqu'à ce que ce deuxième étalon donne, avec l'étalon 7 non exposé, un contraste égal à 4 sur l'échelle de gris. Ce niveau est désigné par 7/2.

Éliminer le deuxième étalon 7 à son tour et monter un troisième étalon 7 neuf. Le niveau 7/3 est atteint quand cet étalon, à son tour, donne un contraste égal à 4.

Répéter cette opération aussi souvent que cela est nécessaire, donnant les niveaux 7/4, ..., 7/n.

NOTE — L'exposition consécutive de l'étalon 7 ne devrait être effectuée qu'en l'absence d'une variante plus appropriée.

Niveaux d'exposition

Niveau	Description
1/1	Étalon bleu n° 1 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris
2/1	Étalon bleu n° 2 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris
3/1	Étalon bleu n° 3 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris
4/1	Étalon bleu n° 4 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris
5/1	Étalon bleu n° 5 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris
6/1	Étalon bleu n° 6 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris
7/1	Premier étalon bleu n° 7 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris
7/2	Deuxième étalon bleu n° 7 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris
7/n	n ^e étalon bleu n° 7 au contraste de degré 4 de l'échelle de gris

Annexe B

Fournisseurs d'étalons de laine teints en bleu et d'échelle de gris

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

B.1 Fournisseurs d'étalons de laine teints en bleu

Les jeux d'étalons ISO de solidité à la lumière en laine teinte peuvent être obtenus auprès des organisations suivantes:

British Standards Institution
3 York Street
Manchester M2 2AT
Royaume-Uni

Beuth-Vertrieb GmbH
Burggrafenstrasse 4-7
D-1000 Berlin 30
Allemagne, R.F.

American Society for Testing and Materials
1916 Race Street
Philadelphia
Pennsylvanie 19103
USA

Eidgenössische Materialprüfungs-und Versuchsanstalt
Unterstrasse 11
CH-9000 St Gallen
Suisse

Association pour la détermination de la solidité
des teintures et impressions sur textiles
12, rue d'Anjou
F-75008 Paris
France

Japanese Standards Association
1-24 Akasaka 4
Minato-ku
Tokyo
Japon

et dans d'autres pays.

B.2 Fournisseurs d'échelle de gris

L'échelle de gris pour l'évaluation des dégradations peut être obtenue auprès des organisations suivantes:

British Standards Institution
3 York Street
Manchester M2 2AT
Royaume-Uni

Society of Dyers and Colourists
PO Box 244, Perkin House
82 Gratton Road
Bradford BD1 2JB
West Yorks
Royaume-Uni

Beuth-Vertrieb GmbH
Burggrafenstrasse 4-7
D-1000 Berlin 30
Allemagne, R.F.

Association pour la détermination de la solidité
des teintures et impressions sur textiles
12, rue d'Anjou
F-75008 Paris
France

Eidgenössische Materialprüfungs-und Versuchsanstalt
Unterstrasse 11
CH-9000 St Gallen
Suisse

Japanese Standards Association
1-24 Akasaka 4
Minato-ku
Tokyo
Japon

American Association of Textile Chemists and Colorists
PO Box 12215
Research Triangle Park
North Carolina 27709
USA