

CAOUTCHOUCS VIEILLISSEMENT DANS L'AIR OZONISE

Page 1/17

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

AVANT-PROPOS

Ce document est équivalent au document RENAULT D47 1100. Il ne doit pas être modifié sans une consultation préalable du Service Normalisation de ce Groupe.

Il est conforme à l'accord intervenu entre ce Groupe et PSA PEUGEOT CITROËN en OCTOBRE 1995.

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Cette méthode a pour objet l'évaluation de la résistance au vieillissement en atmosphère chargée d'ozone des mélanges à base de caoutchoucs ou des pièces réalisées avec ces mélanges.

2.PRINCIPE

L'essai consiste à noter après un temps donné l'aspect d'éprouvettes ou de pièces maintenues sous une déformation constante dans une atmosphère ayant une concentration définie en ozone.

3.APPAREILLAGE

3.1.CHAMBRE A OZONE

Devant répondre aux exigences de la norme NF T 46-019.

La chambre à ozone doit en particulier garantir des concentrations en volume de $200 \text{ ppcm} \pm 20 \text{ ppcm}$ et $50 \text{ ppcm} \pm 10 \text{ ppcm}$ d'ozone pendant toute la durée de l'essai.

3.2.APPAREIL DE CONTROLE

En continu de la concentration en ozone et dispositif pour prélever l'air ozonisé au voisinage des éprouvettes dans la chambre d'essai.

3.3.MICROSCOPE

Ou autre appareil permettant d'obtenir un grossissement de 2 et de 10 avec un éclairage en lumière à 45° équipé d'un appareil photographique.

3.4.EMPORTE-PIECE

Permettant d'obtenir une éprouvette conforme au dessin de l'annexe 1.

3.5.MONTAGES D'ESSAI

Pour pièces et éprouvettes, voir annexe 2.

3.6.TISSU NON PELUCHEUX

4. PREPARATION DES EPROUVETTES

4.1. CAS DES ESSAIS SUR PLAQUE

4.1.1. PREPARATION

- L'éprouvette doit avoir une forme telle que la partie utile soit conforme à la norme NF T 46-019. Cette éprouvette est définie en annexe 1.
- Dans une plaque d'environ 2 mm d'épaisseur, découper, à l'aide de l'emporte-pièce (3.4.), au moins trois éprouvettes perpendiculairement au dernier sens de calandrage avant vulcanisation.
- La surface des éprouvettes destinée à l'examen doit être brute de moulage.
- En cas de contestation, les plaques doivent être vulcanisées entre des feuilles minces d'aluminium poli qui doivent être conservées au contact du caoutchouc vulcanisé jusqu'à la préparation des éprouvettes.
- Tracer sur la partie utile de chaque éprouvette, sans blesser le caoutchouc, deux traits repères distants d'au moins 40 mm.

4.1.2. MONTAGE D'ESSAI

Le montage d'essai de chaque éprouvette comporte deux fixations dont l'une mobile peut être verrouillée dans la position correspondant à 20 % d'allongement de la distance entre repères. Les montages doivent être en matière telle que l'absorption d'ozone soit aussi réduite que possible [par exemple poly(méthacrylate de méthyle), aluminium ou acier revêtu de vernis à base de polyéthylène chlorosulfoné].

Les mâchoires doivent être conçues de manière à éviter tout glissement ou détérioration des éprouvettes.

4.1.3. INTERVALLE ENTRE VULCANISATION ET ESSAI

Sauf cas particulier, les délais suivants doivent être respectés :

- l'intervalle entre vulcanisation et essai doit être d'au moins 16 heures,
- le délai entre vulcanisation et essai doit être au maximum de 4 semaines.

4.2. CAS DES ESSAIS SUR PIÈCES

4.2.1. MONTAGE D'ESSAI

Les montages (3.5.) sont adaptés aux types de pièces à examiner selon les indications de l'annexe 2. En l'absence d'indications données par cette annexe, les documents concernant la pièce doivent définir les montages permettant d'imposer aux zones vulnérables de la pièce un allongement de 20 % ou tout autre allongement prescrit en fonction des conditions d'usage.

Lorsque la géométrie de la pièce le permet, prélever dans celle-ci des éprouvettes du type défini au paragraphe 4.1. et les soumettre, sauf cas particulier, à un allongement de 20 %.

4.2.2. INTERVALLE ENTRE VULCANISATION ET ESSAI

L'intervalle entre vulcanisation et essai doit être d'au moins 16 heures et si possible inférieur à 3 mois, sinon les essais doivent être effectués dans les 2 mois après réception par l'utilisateur.

Dans le cas de pièces ayant subi un stockage prolongé, un nettoyage préalable est effectué à l'aide d'un tissu non pelucheux (3.6.).

4.3. CONDITIONNEMENT

Placer les éprouvettes sous tension à l'allongement retenu pendant une durée comprise entre 48 heures et 72 heures dans une atmosphère exempte d'ozone et à l'abri de la lumière directe.

5. MODE OPERATOIRE

5.1. CONDITIONS DE L'ESSAI

5.1.1. TEMPERATURE

La température de la chambre doit être de $40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ pendant toute la durée de l'essai.

5.1.2.CONCENTRATION EN OZONE

La concentration en ozone dans la chambre doit être réglée à 200 ppcm ou éventuellement 50 ppcm lorsque cette concentration est prévue dans les documents.

Les concentrations en ozone ainsi définies sont celles déterminées :

- à l'aide de la méthode du dosage chimique décrite en annexe 3,
- à l'aide de la méthode par absorption dans l'ultraviolet décrite en annexe 4.

Dans le cas où il y a divergence entre les résultats donnés par l'appareil de contrôle en continu (3.2.) et ceux obtenus par dosage chimique, seuls ces derniers doivent être pris en considération.

Il est recommandé de procéder à un dosage après toutes les 1 500 heures de fonctionnement.

5.1.3.DEBIT D'AIR

Le débit d'air doit rester compris entre 100 l/min et 200 l/min. Cependant afin de ménager la lampe génératrice d'ozone, il est conseillé d'utiliser un débit voisin de 100 l/min lorsque la concentration débitée est de 200 ppcm.

5.1.4.DUREES D'EXPOSITION

Les durées d'exposition sont celles figurant dans les documents.

5.2.ESSAI

- Ajuster la température et la concentration en ozone aux valeurs imposées et régler l'appareil de façon que la vitesse du courant d'air ozonisé, à travers la chambre d'essai ne soit pas inférieure à 50 cm/min.
- Noter, avant leur introduction dans la chambre, l'aspect des éprouvettes conditionnées suivant la terminologie de l'annexe 5.
- Introduire dans l'enceinte d'essai les éprouvettes ou les pièces préparées suivant le paragraphe 4.3.
- Le nombre d'éprouvettes ou de pièces est obtenu à l'aide de la formule suivante :

$$\frac{S}{V} \leq \frac{1}{25}$$

dans laquelle : S = surface exposée (éprouvettes + support), exprimée en centimètres carrés (cm²),
V = volume total de la chambre, exprimé en centimètres cubes (cm³).

- Sortir les éprouvettes au bout de la durée choisie. Examiner à l'oeil nu ou avec un grossissement de 2 la partie calibrée des éprouvettes sur leur montage en lumière rasante en prenant soin de ne pas toucher la surface des éprouvettes avec les doigts.

Il n'est pas tenu compte des craquelures prenant naissance aux arêtes vives de découpe.

En essai d'approbation, une photographie peut être prise avec un grossissement de 10.

Dans le cas où un exsudat superficiel gêne l'observation, l'enlever avec précaution et faire l'examen. Mentionner cette opération au procès-verbal d'essai.

6.EXPRESSION DES RESULTATS

Noter, pour chaque éprouvette, l'aspect après essai d'après la terminologie indiquée en annexe 5 en tenant compte des observations faites sur les éprouvettes avant introduction dans la chambre d'essai.

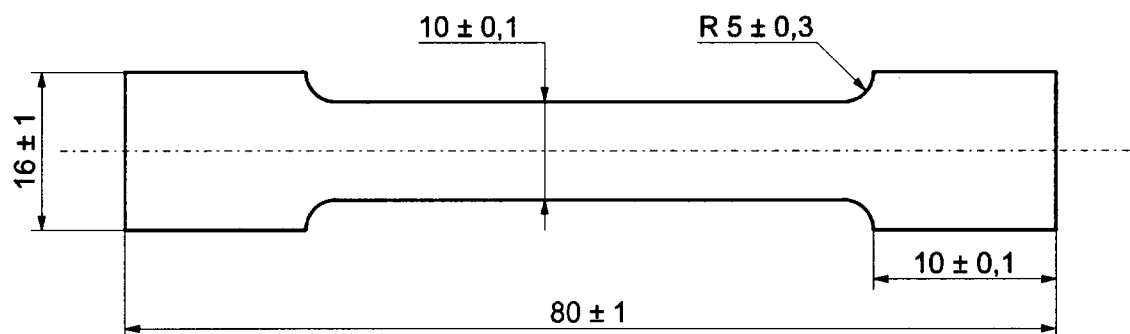
7.PROCES-VERBAL D'ESSAI

Outre les résultats obtenus, le procès-verbal d'essai doit indiquer :

- la référence de la présente méthode,
- la référence du produit essayé et le nom du fournisseur,
- la concentration en ozone utilisée et la durée d'exposition,
- l'enregistrement de la concentration pendant l'essai,
- l'allongement en % des éprouvettes lorsqu'il diffère de la valeur de 20 %,
- le montage utilisé pour les essais sur pièces,
- les détails opératoires non prévus dans la méthode ainsi que les incidents éventuels susceptibles d'avoir agi sur les résultats.

Annexe 1

EPROUVETTE D'ESSAI



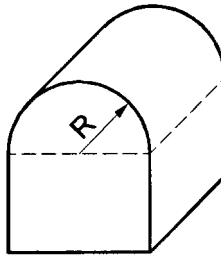
ANNEXE 2 (1/2)**MONTAGES (3.5.) POUR ESSAIS SUR PIÈCES**

Sauf prescriptions contraires portées dans les documents, les montages à utiliser pour effectuer les essais sont ceux définis ci-après.

Ces montages sont conçus de manière à obtenir un allongement voisin de 20 %.

1 - MONTAGES POUR ESSAI DE COURBURE

Ils sont constitués par des solides en poly(méthacrylate de méthyle) obtenus par association d'un demi-cylindre et d'un parallélépipède selon le schéma ci-dessous.



Le diamètre du cylindre est tel que la fibre extérieure de l'éprouvette soit soumise à un allongement voisin de 20 % ou à celui fixé par les documents.

1.1. MISE EN PLACE DE L'ÉPROUVETTE

Marquer sur l'éprouvette en position horizontale deux traits repères distants, par exemple, de 50 mm (L_0). Monter l'éprouvette sur le demi-cylindre et la fixer sur la partie inférieure à l'aide de fil de nickel. Vérifier, à l'aide d'un clinquant, que la distance L entre les traits repères est telle que :

$$\frac{L - L_0}{L_0} \times 100 = 20 \% \pm 2 \%$$

Dans le cas contraire, faire le montage sur un autre demi-cylindre de diamètre tel que l'allongement relatif atteigne la valeur correcte. Opérer ensuite comme il est indiqué au paragraphe 5 de la méthode générale.

Dans le cas où l'allongement A , exprimé en pourcentage, imposé par les documents est différent de 20 %, la longueur L entre traits repères doit être telle que :

$$\frac{L - L_0}{L_0} \times 100 = A (1 \% \pm 0,1 \%)$$

1.2. DOMAINE D'APPLICATION

Les pièces justiciables de l'essai de courbure sont par exemple :

- les tubes et tuyaux de diamètre extérieur ≤ 25 mm,
- les flancs de pneumatiques,
- les pièces en caoutchouc alvéolaire où il n'est pas possible de découper les éprouvettes définies au paragraphe 4.1.1.

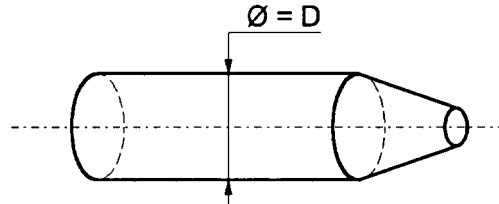
ANNEXE 2 (2/2)

MONTAGES (3.5.) POUR ESSAIS SUR PIÈCES (suite)

2 - MONTAGES POUR ESSAI D'EMMANCHEMENT

Ces montages sont utilisés pour les pièces destinées à être emmanchées sur un tube (raccords à eau, à air, à essence) ou à assurer une étanchéité sur un axe (bague passe-fil).

Ils sont constitués par des mandrins en poly(méthacrylate de méthyle) comportant une partie conique pour faciliter l'emmanchement selon le schéma ci-dessous.



Il est pratique de disposer d'un jeu de mandrins de diamètre compris entre 5 mm et 60 mm.

Dans le cas général, pour faire l'essai sur un tube de diamètre intérieur d , utiliser un mandrin de diamètre $D = (120 \% \pm 2 \%) d$.

Lorsque le tube est emmanché, opérer comme il est indiqué au paragraphe 5 de la méthode générale.

Dans le cas où l'allongement A , exprimé en pourcentage, imposé par les documents est différent de 20 %, utiliser un mandrin de diamètre $D' = (100 + A \pm 0,1 A) d$.