

MINISTÈRE DE LA DÉFENSE NATIONALE
ET DES FORCES ARMÉES

SECRETARIAT D'ÉTAT
AUX FORCES ARMÉES (AIR)

**DIRECTION TECHNIQUE
ET INDUSTRIELLE**

SERVICE
GRATUIT

AIR	8433
------------	-------------

CONDITIONS D'HOMOLOGATION DES TUYAUTERIES FLEXIBLES POUR POST-COMBUSTION

ÉDITION N° 1 DU 15 FÉVRIER 1957

COMPOSITION DU DOCUMENT

SERVICE TECHNIQUE AERONAUTIQUE	
PAGES N°	DATE CORRESPONDANTE
1 à 5	15 Février 1957

21 MAR 1957 011643
AUCO | Croix R
M. S. 2 | R

Documents référencés : AIR 0005, 0101, 0106, 0978, 3405
AFNOR L 43-510

OBSERVATION IMPORTANTE. — En cas de reproduction de ce document, il est essentiel de reproduire exactement et séparément chaque feuille (même texte, mêmes indications, même numéro d'ordre).

Tous droits de reproduction réservés

RÉPERTOIRE

	PAGES
1 Objet	1
2 Présentation	1
3 Identification du matériel	1
3,1 Dimensions et symboles	1
3,2 Raccords	1
3,3 Marques extérieures	1
3,4 Marques d'essais	2
4 Essais au sol	2
4,1 Essais à l'état neuf	2
4,11 Essai d'étanchéité	2
4,12 Essai de résistance au feu	2
4,2 Essai d'immersion	3
4,3 Essai de vieillissement	3
4,4 Essais après vieillissement	3
4,41 Essai de souplesse à froid	3
4,42 Essais d'étanchéité	3
4,421 Essai de pression	3
4,422 Essai de dépression	4
4,43 Essai de résistance au feu	4
4,5 Essai de pertes de charge	4
4,6 Essai de variation de longueur	4
4,7 Essai de vibration	4
4,8 Essai d'éclatement	5
4,9 Contrôle d'identité après essais	5
5 Essais en vol	5
6 Homologation	5
Tableau synoptique des essais	5

CONDITIONS D'HOMOLOGATION
des tuyauteries flexibles pour post-combustion

15
Février
1957

AIR

8433

1

1 OBJET

Le présent Règlement a pour but de définir les essais auxquels doivent satisfaire les tuyauteries flexibles pour post-combustion en vue d'obtenir l'homologation. Il est précisé que ces tuyauteries sont parcourues temporairement par du carburant et sont soumises au rayonnement thermique du canal.

2 PRÉSENTATION

Pour chaque diamètre l'industriel fournit :

- cinq échantillons de tuyauteries, équipées de raccords toriques, d'une longueur de 600 mm \pm 5 mm;
- un dossier technique conforme au Règlement AIR 0101;
- deux notices techniques d'utilisation (montage des raccords, procédés de raccordement, etc.) conformes au Règlement AIR 0106.

3 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

3,1 Dimensions et symboles.

Les tuyauteries doivent répondre aux conditions de la Norme NF L 43-510.

3,2 Raccords.

Les raccords, montés en bout des tuyauteries, doivent répondre aux conditions des Normes NF L 43-510 et autres les concernant.

3,3 Marques extérieures.

Les tuyauteries portent tous les mètres au moins :

- la marque et le nom du fabricant;
- le numéro du type;
- le numéro de fabrication, le mois et les deux derniers chiffres de l'année de fabrication;
- la pression maximum d'utilisation P.

Le diamètre nominal, en millimètres, est porté sur le raccord.

Si ces indications ne peuvent être portées sur la tuyauterie, il est admis qu'elles soient portées sur un des raccords de la tuyauterie.

Lorsqu'elles ne peuvent être portées ni sur le raccord, ni sur la tuyauterie, il est admis qu'elles soient portées sur une plaquette, à condition que cette dernière fasse corps avec la

CONDITIONS D'HOMOLOGATION
des tuyauteries flexibles pour post-combustion

15
Février
1957

AIR

8433

2

tuyauterie. Cette plaquette et sa fixation doivent résister aux différents essais définis dans les paragraphes suivants et la plaquette doit être lisible après ces essais, exclusion faite; cependant, des essais de résistance au feu.

3,4 **Marques d'essais.**

Le Service d'Etat chargé des essais numérote les tuyauteries de 1 à 5.

4 **ESSAIS AU SOL**

Sauf spécifications contraires ultérieures, les essais sont effectués :

- sous pression atmosphérique normale (1 013 millibars \pm 7 %);
- à une température ambiante comprise entre 10 et 30 degrés centésimaux;
- sous un degré hygrométrique inférieur à 75 %.

Les tuyauteries équipées de leurs raccords sont soumises aux essais suivants, à effectuer dans l'ordre indiqué :

4,1 **Essais à l'état neuf.**

La tuyauterie n° 1 est soumise aux essais suivants :

4,11 **ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ.**

La tuyauterie, remplie de pétrole à la température ambiante, est soumise, pendant 15 minutes, à une pression d'épreuve égale à 2,5 fois la pression maximum d'utilisation P.

Aucune fuite, ni suintement ne doit se produire pendant l'application de la pression d'épreuve.

4,12 **ESSAI DE RÉSISTANCE AU FEU (AIR 0978).**

La tuyauterie est remplie d'eau à la pression maximum d'utilisation P constante dans la tuyauterie pendant toute la durée de l'essai.

La tuyauterie, faisant un coude à 90°, est placée dans un plan vertical, l'un des raccords étant solidaire d'une partie fixe et l'autre d'une table vibrante de façon que le point le plus bas soit le milieu de la tuyauterie.

Le raccord fixe est relié au bas du réservoir par une tuyauterie de 500 mm de longueur environ et d'un diamètre nominal de 20 mm.

Le raccord mobile est relié à la partie haute du réservoir par une tuyauterie de 1 m de longueur environ et d'un diamètre nominal de 10 mm; cette tuyauterie ne présente aucun point haut en dessous du niveau du liquide dans le réservoir.

La table vibrante étant réglée pour une vibration de 0,5 mm de rayon et de fréquence 50 Hz, la tuyauterie est soumise successivement, au point le plus bas et au raccord solidaire de la table, à l'essai de résistance au feu défini dans le Règlement AIR 0978. Le choix de l'endroit exact du raccord, où est appliquée la flamme, est laissé à l'initiative du service d'Etat chargé de l'essai.

CONDITIONS D'HOMOLOGATION
des tuyauteries flexibles pour post-combustion

15
Février
1957

AIR

8433

3

A l'issue de cet essai, la tuyauterie remplie d'eau est soumise pendant 15 minutes à une pression de $\frac{P}{10}$, P étant la pression maximum d'utilisation.

Aucune fuite ne doit se produire.

4,2 Essai d'immersion.

Les tuyauteries n° 3 et 4 sont immergées pendant quatre jours dans le mélange suivant, à température ambiante :

iso-octane technique	60 %;
benzène technique	5 %;
toluène technique	20 %;
xylène technique	15 %.

Le point d'aniline de ce mélange est compris entre 31.1 et 33.2.

Aucune attaque ne doit se produire.

La tuyauterie est essorée jusqu'à ce qu'elle n'accuse plus aucune diminution de masse. La variation de celle-ci, rapportée à la masse des tuyauteries, déduction faite de celles des embouts, ne doit pas dépasser 5 %.

4,3 Essai de vieillissement.

La tuyauterie n° 2 est remplie d'air à la température de 200° C, sous une pression de 12 hpz, pendant trois heures.

La température ambiante est maintenue constante à 350° C.

Ensuite, pendant une heure, la température de l'air à l'intérieur de la tuyauterie est portée à 250° C et la température ambiante à 400° C.

Puis pendant quatre heures, une circulation de carburant (cf. AIR 3405) est assurée, sous la pression P et à une température ambiante comprise entre 10 et 30° C.

Enfin, la tuyauterie est maintenue à vide pendant quinze heures à la température ambiante.

Ce cycle de vingt-trois heures est effectué dix fois.

Aucune fuite, ni suintement, ni attaque ne doit se produire.

4,4 Essais après vieillissement.

4,41 ESSAI DE SOUPLESSE A FROID.

Après une exposition d'une durée de deux heures à — 20° C, la tuyauterie n° 2 est enroulée dix fois de suite dans un sens, puis dix fois dans l'autre sens, sur un mandrin ayant un diamètre égal à dix fois le diamètre nominal de la tuyauterie.

4,42 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ.

4,421 Essai de pression.

La tuyauterie n° 2 subit l'essai prévu au paragraphe 4,11.

CONDITIONS D'HOMOLOGATION
des tuyauteries flexibles pour post-combustion

15
Février
1957

AIR

8433

4

4,422 *Essai de dépression.*

La tuyauterie n° 2 est mise en communication avec une machine à vide, de manière à produire une dépression de 0,5 hpz.

Aucune rentrée d'air ni aplatissement dans la tuyauterie ne doit se produire pendant 5 minutes.

4,43 **ESSAI DE RÉSISTANCE AU FEU.**

La tuyauterie n° 2 subit l'essai prévu au paragraphe 4,12.

4,5 **Essai de pertes de charge.**

La tuyauterie n° 3 est disposée horizontalement en arc de cercle de 90°. Le liquide est du carburant pour moteur à réaction (AIR 3405).

Faire varier la vitesse du liquide entre 0 et 20 m/s et tracer la courbe des pertes de charge en fonction du débit.

On doit avoir :

$$\Delta p \leq K \frac{L}{D} V^2;$$

- Δp pertes de charges, en pièzes;
- K coefficient, en fonction du diamètre de la tuyauterie, égal à :
 - 0,10 pour diamètre inférieur ou égal à 6 mm;
 - 0,08 pour diamètre supérieur à 6 mm et inférieur ou égal à 10 mm;
 - 0,05 pour diamètre supérieur à 10 mm;
- L longueur de la tuyauterie, en millimètres;
- D diamètre nominal de la tuyauterie, en millimètres;
- V vitesse de circulation, en mètres par seconde.

4,6 **Essai de variation de longueur.**

La tuyauterie n° 4 est soumise à des pressions croissantes jusqu'à 2,5 fois la pression d'utilisation P, un des raccords de la tuyauterie restant libre.

La courbe des variations de longueur de la partie souple des tuyauteries, en fonction de la pression, est établie.

La variation de longueur doit être inférieure à $\pm 5 \%$.

4,7 **Essai de vibration.**

4,71 Les tuyauteries n° 3 et 4 remplies d'eau sont montées comme suit sur la table vibrante :

— un raccord fixé sur la table, l'autre sur un bâti fixe de manière à ce que la tuyauterie soit courbée en arc de cercle de 90°. La tuyauterie n° 3 est dans un plan perpendiculaire au plan de vibration et la tuyauterie n° 4 dans un plan parallèle;

— la table est réglée de la façon suivante : fréquence 50 Hz — rayon 0,5 mm. La durée de l'épreuve est de soixante-dix heures.

4,72 Les tuyauteries n° 3 et 4 subissent ensuite l'essai du paragraphe 4,11.

CONDITIONS D'HOMOLOGATION
des tuyauteries flexibles pour post-combustion

15
Février
1957

AIR

8433

5

4,8 **Essai d'éclatement.**

Les tuyauteries n° 3 et 4 doivent tenir, sans aucune fuite, quatre fois la pression d'utilisation P pendant 5 minutes. La pression est augmentée ensuite jusqu'à éclatement de la tuyauterie. On note la pression d'éclatement.

4,9 **Contrôle d'identité après essais.**

On effectue des coupes longitudinales et transversales des éléments essayés pour identifier sommairement la tuyauterie.

5

ESSAIS EN VOL

Cent heures de vol sont effectuées par un avion équipé de ce type de tuyauterie. On s'assure au bout de ces cent heures de vol que l'utilisation de ce type de tuyauterie n'entraîne aucun incident d'entretien et ne nécessite aucune intervention supplémentaire.

6

HOMOLOGATION

Les conditions suivant lesquelles l'homologation est prononcée sont exposées dans le Règlement AIR 0005.

Tableau synoptique des essais

TUYAUTERIE NUMÉRO	IMMERSION	VIEILLISSEMENT	SOUPLESE	PERTES DE CHARGE	VARIATION DE LONGUEUR	VIBRATION		ÉTANCHEITÉ	ÉCLATEMENT	DÉPRESSION	RÉSISTANCE AU FEU
						PLAN II	PLAN I				
1								×			×
2		×	×					×		×	×
3	×			×			×	×	×		
4	×				×	×		×	×		
5	Conservée par le S.T.A. comme matériel de référence										