
NORMALISATION AFNOR T 47-212 / Septembre 1986

Tuyaux souples et flexibles à base de caoutchouc et/ou de matières plastiques

GUIDE DE BONNE PRATIQUE POUR LE CHOIX, LE STOCKAGE, L'UTILISATION ET L'ENTRETIEN

E: Code of practice for the selection, storage use and maintenance of rubber and plastics hoses and hose assemblies

D : Schläuche auf Gummi-und/oder Kunststoffbasis - Praktischer Leiffaden-Auswahl, Lagerung, Benutzung und Wartung

Fascicule de documentation publié par l'Afnor en Septembre 1986

Correspondance

A la date de publication du présent fascicule de documentation, il existe l'ISO/DIS 8331 traitant du même sujet. Les deux documents sont équivalents.

Analyse

Le présent fascicule de documentation est destiné à permettre aux utilisateurs de tuyaux souples et de flexibles à base de caoutchouc et/ou de matières plastiques d'obtenir une durée de service optimale de ces articles, compte-tenu des différentes conditions d'utilisation.

Descripteurs

Thesaurus International Technique : Tube en caoutchouc, tube en matières plastiques, choix, stockage, conditions d'utilisation, entretien, spécification.

Modifications

Correction

GUIDE DE BONNE PRATIQUE POUR LE CHOIX, LE STOCKAGE, L'UTILISATION ET L'ENTRETIEN

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

Le présent fascicule de documentation a pour objet de donner aux utilisateurs de tuyaux et flexibles, à base de caoutchouc et/ou de matières plastiques, de recommandations devant leur permettre de maintenir les articles, avant mise en service, dans un état aussi proche que possible de celui qu'ils avaient au moment de leur réception et d'obtenir une durée de service optimale, compte-tenu des conditions d'utilisation.

Ce guide de bonne pratique se compose de deux parties :

- PARTIE A : RECOMMANDATIONS GENERALES

- Chapitre 1 - Critères de choix
- Chapitre 2 - Conditions de stockage
- Chapitre 3 - Règles d'utilisation et d'entretien

- PARTIE B : RECOMMANDATIONS COMPLEMENTAIRES POUR APPLICATIONS SPECIFIQUES

- * Chapitre 1 - Soudage et oxycoupage
- * Chapitre 2 - Vapeur
- * Chapitre 3 - Denrées et produits destinés à l'alimentation
- * Chapitre 4 - Produits abrasifs
- * Chapitre 5 - Produits corrosifs et agressifs
- * Chapitre 6 - Produits inflammables

PARTIE A : RECOMMANDATIONS GENERALES

1 CRITERES DE CHOIX

1.1 Pour choisir un tuyau ou un flexible adapté à l'usage prévu, les principaux points suivants doivent être pris en considération :

1.1.1 Pression - dépression

Valeur de la pression ou dépression en service.
Valeur des surcharges éventuelles (« coup de bélier »)

1.1.2 Produits véhiculés

Nature, désignation, concentration, température d'utilisation.

Forme : liquide, gazeuse, solide. Dans ce dernier cas : granulométrie, densité, débit du produit solide transporté, nature, vitesse de passage, débit du fluide porteur.

Fréquence d'utilisation

1.1.3 Environnement

Lieu d'utilisation, température ambiante, degré hygrométrique, exposition ou non aux agents atmosphériques à l'ozone. Produits pouvant être au contact avec l'extrémité du tuyau ou du flexible.

1.1.4 Contraintes mécaniques

Rayon minimal de courbure en service. Contraintes éventuelles de traction, torsion, flexion, vibrations, compression.

Risques de chocs, d'abrasion, de corrosion. Position de travail : au sol, suspendu, immergé.

1.1.5 Raccordement utilisé ou envisagé

Raccord : type, dimensions, nature du filetage.

Tubulures : diamètre intérieur et extérieur. Longueur d'emmanchement.

Brides : Type, dimensions.

Nature des fixations extérieures.

1.1.6 Points particuliers

Existence ou non d'une réglementation, d'une norme, d'un cahier des charges.

A ce sujet, il est de l'intérêt des utilisateurs de s'orienter vers des tuyaux ou flexibles conformes aux normes françaises, chaque fois que celles-ci existent dans le domaine d'application envisagé.

Marquage particulier nécessaire ou non.

1.2 S'il y a des difficultés d'interprétation ou lorsque les renseignements nécessaires ne figurent pas dans les documentations en leur possession, il est vivement conseillé aux utilisateurs de tuyaux ou de flexibles de consulter les fabricants.

2 CONDITIONS DE STOKAGE

2.1 Généralités

Lorsqu'ils sont exposés, dans le temps, à certains facteurs, les tuyaux et flexibles subissent des modifications de leurs propriétés physiques qui peuvent les conduire à ne plus présenter, au moment de leur mise en service, les caractéristiques optimales correspondant à leur utilisation.

Les conditions générales de stockage énoncent, ci-après, l'ensemble des précautions à prendre pour éviter la détérioration des articles stockés.

2.2 Durée de stockage

Il faut réduire dans la mesure du possible, la durée de stockage ; dans ce but, il est donc essentiel d'assurer une rotation des stocks en appliquant la règle du « premier rentré - premier sorti ». Dans le cas où un stockage de longue durée (1 an), n'a pu être évité, il faut procéder à un contrôle approfondi de l'article avant sa mise en service.

2.3 Température et humidité

La température de stockage doit, dans la mesure du possible, être comprise entre 0°C et 35°C (température optimale 15°C). Il ne faut pas que les articles soient soumis à une température supérieure à 50°C ou inférieure à -30°C. Sous l'effet des basses températures des tuyaux et flexibles se rigidifient et les précautions doivent être prises pour la manutention lorsque les températures sont inférieures à -15°C.

L'humidité relative ne doit pas de préférence, excéder 65%.

2.4 Lumière

Les articles doivent être stockés dans un local sombre, à l'abri du rayonnement solaire ou d'un éclairage artificiel intense. Si les locaux de stockage comportent des fenêtres ou baies vitrées, celles-ci doivent être recouvertes d'un revêtement (peinture ou écran) rouge, orange ou blanc.

2.5 Ozone

En raison de l'action nuisible de l'ozone sur les articles à base de caoutchouc, les magasins de stockage ne doivent contenir aucun matériel capable d'en produire tel que les lampes et tubes à vapeur de mercure, le matériel électrique à haute tension, les moteurs électriques ou autres matériels susceptibles de provoquer des étincelles ou des arcs électriques.

2.6 Environnement

Les tuyaux et flexibles ne doivent pas être mis en contact avec certains produits, ni exposés à leurs vapeurs ; c'est le cas en particulier des solvants, carburants, huiles, graisses, composés volatils, acides, produits désinfectants ... De plus, certains métaux comme le cuivre, le fer, le manganèse, ont des effets nuisibles sur certains mélanges à base de caoutchouc.

2.7 Sources de chaleur

La distance entre les sources de chaleur, (appareils de chauffage, par exemple) et les articles stockés doit être telle que les limites de températures, définies au paragraphe 2.3 soient respectées. Lorsque cela est impossible, il faut interposer un écran thermique.

2.8 Champ électrique ou magnétique

Des variations de champ électrique ou magnétique doivent être exclues des locaux de stockage car elles peuvent induire des courants dans les raccords métalliques et donc les chauffer. De tels champs peuvent provenir de lignes à haute tension ou de générateurs à haute fréquence.

2.9 Conditions de stockage

Les tuyaux et flexibles doivent être stockés sans contrainte, allongement ou déformation excessive. On doit leur éviter tout contact avec des objets ou matériels, anguleux ou tranchants.

Ils doivent être stockés sur sols secs, et, dans la mesure du possible, des casiers de rangement seront prévus.

Les tuyaux ou flexibles enroulés en couronnes doivent être stockés à plat, et de préférence, non empilés. Lorsque cet empilage ne peut être évité, la hauteur des piles doit être limitée de façon à éviter des déformations permanentes aux articles mis en position basse.

De plus, le diamètre intérieur d'enroulement doit être au moins égal au rayon minimal de courbure spécifié par le fabricant ou la norme de produit.

L'accrochage des couronnes sur des piques ou crochets n'est pas conseillé. Les tuyaux ou flexibles livrés en longueurs droites doivent être stockés à plat sans pliage.

Lorsqu'un empilage ne peut être évité, il faut veiller à mettre les articles plus lourds en position basse pour réserver aux articles plus légers la position haute.

2.10 Rongeurs

Les tuyaux et flexibles doivent être à l'abri de l'attaque des rongeurs et des protections adéquates doivent être mises en place, si des risques existent.

2.11 Sortie de magasin

Il faut prendre soin de s'assurer que les articles livrés dans un état correct et correspondent bien à l'utilisation prévue. Dans ce but, l'identification des différents types de tuyaux ou de flexibles stockés est essentielle.

De plus, dans le cas particulier de flexibles ayant subi un stockage prolongé et dont les raccords ne sont pas sertis ou dudgeonnés, il faut vérifier le bon serrage des colliers de fixation.

2.12 Retour au magasin

Avant d'être remise en stock, les tuyaux ou flexibles, retirés du service, doivent être vidés de toutes les substances véhiculées. Un soin spécial doit être apporté aux articles ayant transporté des produits chimiques, explosifs, inflammables ou corrosifs. Après nettoyage et avant magasinage, vérifier leur bon état et leur aptitude à assurer un usage ultérieur.

2.13 Nettoyage

Les nettoyages à l'aide de brosses, d'éponges et de chiffons, doivent être effectués avec de l'eau additionnée de savon ou de détergents à base de produits tensioactifs.

On ne doit pas utiliser de brosses métalliques, d'instruments abrasifs pointus ou tranchants et l'emploi de solvant doit être évité.

Note : au niveau de toutes ces règles et s'il y a incertitude, les fabricants de tuyaux et flexibles doivent être consultés.

3 REGLE D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN

3.1 Manutention

Les tuyaux et flexibles doivent toujours être manipulés avec un minimum de précautions : ils ne doivent pas être traînés sur des surfaces coupantes et abrasives. Il ne doivent pas être soumis à des chocs, croqués, aplatis ou écrasés par des véhicules.

Les tuyaux ou flexibles lourds, livrés en longueurs droites, doivent être convenablement supportés pendant leur transport, en particulier lorsqu'ils sont soulevés (voir figure 1).

Figure 1 - Exemple de supports des tuyaux et flexibles

3.2 Pression

Les tuyaux et flexibles ne doivent pas être utilisés à des pressions, y compris des surcharges éventuelles, supérieures à leur pression de service spécifiée.

3.2 Température

Les tuyaux et flexibles ne doivent pas être utilisés en dehors des limites données par le fabricant.

3.4 Produits transportés

Les tuyaux et flexibles doivent être utilisés uniquement pour véhiculer les produits pour lesquels ils ont été conçus. En cas de doute, le fabricant doit être consulté.

En dehors des périodes de travail, les tuyaux et flexibles ne doivent pas, autant que faire se peut, rester en charge.

Lorsqu'il s'agit de produits dangereux (toxiques, corrosifs, explosifs, inflammables...), des mesures et précautions particulières doivent être prises afin de limiter les conséquences d'une fuite sur éclatement accidentel d'un tuyau ou flexibles.

3.5 Environnement

Les tuyaux ou flexibles ne doivent pas être utilisés dans des conditions d'environnement autres que celles pour lesquelles ils ont été prévus. En cas de doute ou devant des conditions sortant de l'ordinaire, il y a lieu de consulter les fabricants.

3.6 Rayons de courbure

Les tuyaux et flexibles doivent être utilisés sous des rayons de courbures au moins égaux aux rayons minimaux de courbure spécifiés par les fabricants. De plus, les courbures et croquages en sortie de raccords doivent être évités (voir figure 2).

3.7 Torsion

En règle générale, les tuyaux ou flexibles ne sont prévus pour travailler en torsion.

3.8 Traction

Les efforts de traction auxquels peuvent être soumis les tuyaux ou flexibles doivent rester dans les limites spécifiées. En cas de doute, le fabricant doit être consulté.

3.9 Vibrations

Les vibrations soumettent les tuyaux ou flexibles à des contraintes particulières de fatigue et d'échauffement qui se focalisent au niveau des raccords et peuvent conduire à des éclatements prématurés. Il y a donc lieu de s'assurer avant commande, auprès du fabricant, que les articles sont bien conçus pour résister à ces contraintes.

3.10 Pliages

L'habitude est parfois prise par les utilisateurs, particulièrement en ce qui concerne les tuyaux souples de petits diamètres, d'interrompre le passage du fluide par pliage complet du tuyau ; il faut savoir que des pliages répétés dans la même zone conduisent à une fatigue exagérée de l'armature débouchant sur des éclatements prématurés.

3.11 Choix et montage des raccords

3.11.1 Généralités

Les préconisations données par les fabricants de tuyaux doivent être respectées et il faut s'assurer que la pression d'utilisation des raccords est compatible avec la pression d'utilisation du tuyau.

3.11.2 Points particuliers

Il est essentiel que les raccords d'extrémités aient des diamètres d'embout compatibles avec le diamètre intérieur des tuyaux ; des raccords avec un diamètre d'embout surdimensionné créent des

contraintes anormales pouvant conduire à la rupture de l'armature du tuyau tandis que ceux ayant un diamètre d'embout sous-dimensionné débouchent sur des difficultés de serrage et des risques de fuite. En cas de doute, il faut consulter le fabricant du tuyau.

Il y a lieu, également, de s'assurer que cannelures ou olives ainsi que les plans de joints dans le cas de raccords bruts de fonderie, ne présentent pas d'arêtes vives ou de parties tranchantes pouvant blesser le tube. Au besoin, procéder à un « mouchage » par meulage.

Pour faciliter la pénétration du raccord, on peut utiliser de l'eau ou de l'eau savonneuse, mais il faut proscrire sauf pour les tuyaux destinés à les véhiculer, les produits contenant des huiles ou des solvants.

Avant le montage, « l'assouplissement » du tuyau à l'aide d'un maillet est formellement prohibé car il amène inévitablement la rupture de l'armature.

Au moment du montage, il faut éviter de faire subir au tuyau des contraintes exagérées de torsion.

3.11.3 En ce qui concerne les fixations et colliers extérieures, il faut :

- respecter les préconisations des fabricants de tuyaux,
- prohiber l'emploi de colliers de fortune, confectionnés à l'aide de fil de fer, par exemple,
- s'assurer qu'ils ne présentent pas de parties coupantes,
- éviter un serrage excessif qui, en plus des dommages qu'il peut causer au revêtement,
- risque de conduire à une détérioration de l'armature.

3.12 Essai d'étanchéité

Après montage des raccords, il est recommandé de procéder à un essai hydraulique sous pression d'épreuve pour s'assurer de la bonne tenue du raccordement (absence de fuites et non-glissement du raccord par rapport au tuyau). La valeur de pression d'épreuve, lorsqu'elle n'est pas fixée par des tests réglementaires ou des normes, est généralement indiquée par le fabricant du tuyau. En cas de doute, il faut le consulter.

3.13 Evacuation de l'électricité statique

Quand des exigences concernant la continuité électrique doivent être respectées, il faut appliquer scrupuleusement les consignes de montage du fabricant de tuyau et un contrôle doit être envisagé après le montage des raccords. Lorsque la résistance du flexible est pratiquement nulle, ce contrôle peut être effectué avec un appareillage simplifié (genre « Quick Test ») ; Dans les autres cas, l'utilisation d'un contrôleur d'isolement est nécessaire.

3.14 Installations fixes

Les tuyaux ou flexibles utilisés sur des installations fixes dans la mesure du possible, être supportés par un dispositif de fixation convenable : en particulier, les mouvements normaux du tuyau ou flexible

sous pression (variation de longueur, variation de diamètre extérieur, torsion) ne doivent pas être contrariés par ce dispositif de fixation.

Il est d'ailleurs toujours possible, à ce sujet, de questionner le fabricant du tuyau ou flexible.

3.15 Pièces en mouvement

Lorsque les tuyaux et flexibles doivent être solidaires de pièces ou d'organes en mouvement il faut s'assurer :

- que la longueur du tuyau ou flexible, tout en devant rester minimale, est suffisante,
- que ces mouvements ne conduisent pas le tuyau ou flexible à subir des chocs, coincements, frottements et ne débouchent pas sur des contraintes anormales de courbure, pliage, traction ou torsion.

3.16 Repérage

Si un repérage, en plus du marquage, figurant sur le tuyau ou flexible, s'avère nécessaire, il faut utiliser de préférence des bagues de ruban adhésif.

Si l'emploi d'une peinture ne peut être évité, le fabricant du tuyau ou flexible doit être consulté, car les revêtements de tuyaux ne sont pas tous compatibles avec les solvants utilisés dans l'industrie de la peinture.

3.17 Maintenance

Tous les tuyaux ou flexibles doivent, indépendamment de certains domaines d'utilisation où existent des consignes réglementaires, normatives ou contractuelles, être soumis à un contrôle périodique pour s'assurer de leur aptitude à rester en service.

En particulier, il faut être attentif à l'état des raccordements ainsi qu'à l'apparition de certaines anomalies révélatrices d'une dégradation du tuyau, que celle-ci soit due à un vieillissement normal ou à des agressions imputables à des conditions anormales d'utilisation ou des accidents de manutention. Ainsi, il faut surveiller tout spécialement l'apparition de :

- craquelures, fissures, blessures, décollements, arrachements du revêtement avec lésion ou mise à nu, même très localisée, de l'armature,
- déformations, cloques, gonflements localisés sous pression,
- zones poisseuses ou ramollies, imputables à l'attaque chimique d'une ou plusieurs des produits au contact du tuyau,
- fuites.

Ces anomalies justifient le remplacement du tuyau ou flexible concerné.

De plus, dans certains domaines d'utilisation et pour des raisons de sécurité une date limite d'utilisation est prévue et figure dans le marquage du tuyau ou flexible. Cette date limite doit être respectée même si l'article en cause ne présente pas de signes apparents de déchéance.

3.18 Réparations

D'une manière générale, les réparations de tuyaux sont déconseillées. Toutefois, dans les cas particuliers où la possibilité d'une réparation est prévue, il y a lieu de se conformer strictement aux prescriptions de fabricant de tuyau et de procéder, après réparation, à un contrôle approfondi sous pression d'épreuve.

Lorsque l'on a à faire à une détérioration d'extrémité sur un tuyau annoncé comme tronçonnable, et si la longueur restée saine le permet, on peut bien évidemment éliminer, par tronçonnage, la zone défectueuse.

PARTIE B : RECOMMANDATIONS COMPLEMENTAIRES POUR APPLICATIONS SPECIFIQUES

Ces recommandations complètent les recommandations générales, énoncées dans la partie A, qui doivent être respectées dans tous les domaines d'utilisation.

1 SOUDAGE ET OXYCOUPAGE

Pour ces applications les fluides utilisés sont l'oxygène, l'acétylène, les gaz de pétrole liquéfiés (GPL) et les gaz inertes non combustibles (argon, azote, gaz carbonique).

Dans le but d'éviter toute erreur de branchement et permettre l'utilisation du tuyau adapté à chacun de ces fluides, les tuyaux sont identifiés par leur couleur de revêtement :

- bleue : pour l'oxygène,
- rouge : pour l'acétylène,
- orange : pour le GPL,
- noir : pour les gaz inertes non combustibles.

En aucun cas, ces tuyaux ne doivent être utilisés pour un usage autre que celui pour lequel ils ont été prévus.

Note : Les tuyaux pour soudage et oxycoupage, destinés à véhiculer les GPL, ne doivent pas être utilisés pour le raccordement des appareils usage domestique : pour ce domaine d'application, des exigences particulières, réglementaires ou normatives, existent et nécessitent l'emploi de tuyaux ou flexibles spécialement adaptés.

2 VAPEUR

En complément des recommandations générales données dans la partie A, il y a lieu d'insister sur certains points particuliers.

2.1 Critères de choix

Les tuyaux figurant dans les catalogues des fabricants sont généralement prévus pour le transport de la vapeur saturée, pour laquelle une relation directe lie la température et la pression. Dans le cas de transports de vapeur surchauffée ou d'eau surchauffée, les fabricants de tuyaux doivent être consultés car, d'une part, il n'y a pas dans ce cas là de relation directe entre température et pression et, d'autre part, le tuyau est soumis à des contraintes différentes.

De plus, si le fonctionnement est discontinu ou si des phases de refroidissement existent dans le cycle d'utilisation, le tube du tuyau est soumis à des chocs thermiques pouvant conduire au phénomène dit de « POP CORNING » (1). Dans ces cas, là aussi, les fabricants de tuyaux doivent être consultés avant commande.

(1) POP CORNING

- Préambule :

Il faut savoir que la vapeur diffuse dans le tube des tuyaux et à travers leur paroi, ce qui explique que les tuyaux pour vapeur présentent généralement un revêtement piqueté pour aider à cette diffusion et éviter ainsi le développement d'hernies du revêtement.

- Développement du phénomène :

Lorsque la circulation de la vapeur est interrompue ou pendant la phase de refroidissement, il y a baisse de température et condensation en eau, avec une chute de pression de la vapeur incluse dans le tube.

Lors de la remontée en température cette eau se vaporise de nouveau, avec une augmentation de pression. Sous l'effet alterné de ces chocs thermiques, peuvent se développer des gonflements et éclatements localisés du tube, éclatement dont la forme rappelle celle des grains de maïs éclatés ; d'où l'appellation de « POP CORNING ».

2.2 Installation

Compte-tenu des températures d'utilisation, des mesures techniques et précautions particulières doivent être prises pour la protection du personnel, afin de limiter les conséquences d'un éclatement accidentel d'un tuyau ou flexible.

3 DENREES ET PRODUITS DESTINES A L'ALIMENTATION

Dans ce domaine d'utilisation, les tuyaux ou flexibles sont généralement soumis à des exigences réglementaires concernant la nature de leurs composants et leur inertie chimique vis-à-vis des produits transportés. Il y a donc lieu de s'assurer que les tuyaux ou flexibles prévus répondent bien à ces exigences.

De plus, la réglementation impose le plus souvent des règles concernant les opérations de nettoyage et rinçage des tuyaux ou flexibles (nature des produits et nettoyage, fréquence de ces nettoyages ...) et dont le respect incombe à l'utilisateur.

4 PRODUITS ABRASIFS

Pour obtenir une durée de vie optimale, les tuyaux ou flexibles doivent être maintenus aussi droits que possible, en dehors des zones de courbure strictement nécessaires.

Pour celles-ci, il faut tendre à utiliser les rayons de courbure les plus grands possibles : des rayons de courbure trop petits ou la présence de zones sinueuses amèneront inévitablement une usure localisée et rapide du tube intérieur due aux turbulences en résultant.

De plus, il faut veiller à la bonne continuité électrique assurée par ces tuyaux ou flexibles en vue d'une évacuation efficace des charges d'électricité statique engendrées par le frottement des particules transportées, contre la paroi du tube. Dans le cas contraire, les tuyaux ou flexibles périront par perforations dues aux flashes électriques.

En ce qui concerne les raccordements, préférence doit être donnée à des raccords extérieurs qui, de ce fait ne sont pas soumis à l'abrasion ; De plus, l'absence d'embouts engagés dans le tuyau évite la création de turbulences qui sont, comme déjà dit, sources d'usures rapides localisées.

5. PRODUITS CORROSIFS ET AGRESSIFS

C'est le cas en particulier, des acides et bases, solvants, produits agro-pharmaceutiques et certains produits chimiques.

Lorsque le ou les produits à transporter ne figurent pas dans la liste des produits véhiculables, données par les documentations techniques ou lorsque les limites de température ou de concentration ne s'inscrivent pas dans les limites spécifiées, le fabricant du tuyau ou flexible doit être consulté.

Il faut éviter la stagnation des produits dans les tuyaux ou flexibles, particulièrement dans le cas de solutions ou émulsions, car la décantation en résultant conduit à des concentrations ou pouvant dépasser les limites admissibles. Afin d'éviter ce phénomène, il est recommandé de procéder, afin de faire ce peut, à une vidange et un rinçage après chaque utilisation.

Enfin, comme précisé au paragraphe 3.4 « produits transportés » du chapitre 3 de la partie A, il est particulièrement important que des mesures techniques et précautions soient prises afin de limiter les conséquences d'une fuite sur éclatement accidentel d'un tuyau ou flexible.

6 PRODUITS INFLAMMABLES

Cette famille comprend entre autres des hydrocarbures liquides (essences, fuels, kérosène...), liquéfiés (GPL) ou gazeux.

Pour le stockage et le transport de ces produits, des textes réglementaires existent dans la plupart des pays et il y a lieu de s'y reporter. Dans le domaine des tuyaux ou flexibles, il faut, en particulier, être attentif aux exigences réglementaires touchant leur résistance électrique ainsi que la nature et la fréquence des contrôles prévus pour suivre, dans le temps, leur aptitude à l'usage.

De plus, il faut s'assurer, pour les hydrocarbures, que leur pourcentage d'hydrocarbures aromatiques (benzène, toluène, xylème...) s'inscrit dans les limites données par les fabricants de tuyaux ou flexibles.