

Avis Technique 14/09-1473

Révision de l'Avis 14/04-875*V1

*Système de canalisations en
PEX*

PEX piping system

VPE Rohresystem

*Ne peuvent se prévaloir du présent
Avis Technique que les productions
certifiées, marque CSTBat, dont la
liste à jour est consultable sur
Internet à l'adresse :*

www.cstb.fr

rubrique :

Evaluations / certification des
produits et des services

Tubes en PEX et raccords

Rautherm

Titulaire : Société REHAU
Place Cisse
FR-57343 Morhange Cedex

Tél. : +33 (0)3 87 05 51 00

Fax : +33 (0)3 87 05 57 20

Internet : www.rehau.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de génie climatique et installations sanitaires

Vu pour enregistrement le 1^{er} septembre 2009

Le Groupe Spécialisé n°14 « Installations de Génie Climatique et Installations Sanitaires » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 12 juin 2009 la demande de révision de l'Avis Technique 14/04-875*V1 de la société REHAU sur le système de canalisations en PEX « RAUTHERM ». Le Groupe Spécialisé n° 14 a formulé, concernant ce produit, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 14/04-875*V1. Cet Avis ne vaut que pour les fabrications bénéficiant d'un certificat CSTBat attaché à l'Avis, délivré par le CSTB.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système de canalisations à base de tubes en PE-Xa destiné aux installations de chauffage, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

- Dimensions des tubes : DN 12 à 110 de série S 5 selon NF EN ISO 15875-2 et ISO 4065.
- Raccords : les raccords associés sont les raccords REHAU et BEULCO décrits dans le présent Avis.

Ce système de canalisation constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (e-Cahiers CSTB 3597 – juin 2007) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé aux raccords spécifiques définis par le présent Dossier Technique.

L'association du tube avec des raccords non définis dans le présent Dossier Technique est interdite.

1.2 Identification des produits

Le marquage des produits et de leurs emballages/étiquetages doit être conforme aux exigences définies dans le Règlement Technique de Certification *CSTBat* RT-15.1 « Systèmes de canalisations de distribution d'eau ou d'évacuation des eaux ».

1.21 Tubes

Les tubes sont opaques, de couleur extérieure rouge ou grise, leur marquage doit notamment comporter :

- le nom du titulaire et/ou la dénomination commerciale du produit,
- l'identification de la matière,
- le diamètre nominal et l'épaisseur de paroi nominale,
- les classes d'application, complétées de leurs pressions de service Pd et températures maximales de service respectives,
- le numéro de l'Avis Technique,
- le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat,
- les repères de fabrication permettant la traçabilité.

1.22 Raccords

Les raccords doivent être marqués individuellement, ce marquage doit notamment comporter :

- le nom du titulaire et/ou la dénomination commerciale du produit,
- le diamètre nominal du tube associé,
- le logo CSTBat suivi des deux dernières parties du numéro de certificat, ou à défaut la mention CSTBat, seule et en toutes lettres.
- les repères de fabrication permettant la traçabilité.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

- Classe 2 : Pd = 6 bars - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20°C/10 bars),
- Classe 4 : Pd = 6 bars - Radiateurs basse température, chauffage par le sol,
- Classe 5 : Pd = 6 bars - Radiateurs haute température,
- Classe « Eau glacée » : Pd = 10 bars.

Les classes d'application 2, 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508. Selon cette norme il est rappelé que quelle que soit la classe d'application retenue le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20°C pendant 50 ans et une pression de service de 10 bar.

La classe d'application « Eau glacée » telle que définie dans le Guide Technique Spécialisé correspond aux installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5°C.

Les pressions de service Pd, pour chacune des classes d'application, sont déterminées selon les règles de dimensionnement des normes relatives aux « Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide ».

2.2 Appréciation sur le système

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Conformité sanitaire

Les tubes et raccords font l'objet d'Attestations de Conformité Sanitaire (arrêté du 29 mai 1997 et modificatifs).

Sécurité incendie

Selon le type de bâtiment (bâtiments d'habitation, établissements recevant du public, immeubles de grande hauteur, immeubles de bureaux, installations classées) la réglementation incendie peut contenir des prescriptions sur les canalisations (tubes et raccords) et leur mise en œuvre.

En particulier, elle peut exiger que les produits entrent dans une catégorie de classification vis-à-vis de la réaction au feu. Dans ce cas, il y aura lieu de vérifier la conformité du classement dans un procès verbal d'essai de réaction au feu en cours de validité.

Aptitude à l'emploi

Les essais effectués ainsi que les références fournies permettent d'estimer que l'aptitude à l'emploi de ce système est satisfaisante.

Gamme dimensionnelle

La gamme de tubes et raccords proposée permet la réalisation des installations les plus couramment rencontrées pour le domaine d'emploi visé.

Autres informations techniques

- Coefficient de dilatation :
 - 140 10⁻⁶ m/m.K à 20°C,
 - 200 10⁻⁶ m/m.K à 100°C.
- Conductivité thermique : 0,43 W/m.K.

2.2.2 Durabilité - Entretien

Pour les applications envisagées, la durée de vie du système est équivalente à celle des systèmes traditionnels.

Lors d'une intervention sur une partie de l'installation nécessitant l'utilisation d'une source intense de chaleur (exemple : chalumeau), les parties des tubes ou raccords risquant d'être exposées à une température supérieure à 100°C doivent être protégées.

2.2.3 Mise en œuvre

Le mode de mise en œuvre décrit dans le Dossier Technique est considéré comme adapté au produit.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.3.1 Spécifications

- Dimensions :

Les diamètres et épaisseurs des tubes sont conformes à la série S 5 des normes NF EN ISO 15875-2 et ISO 4065. Leurs tolérances sont selon la norme ISO 11922-1 de degrés suivants :

- degré A pour le diamètre extérieur moyen du produit fini,
- degré V pour l'épaisseur du tube de base en PEX,
- degré W pour l'épaisseur du tube (produit fini).

Dext x e (mm)	Dext (mm)	e totale (mm)	e tube intérieur PEX (mm)
12 x 1,1	12 -0 +0,3	1,1 -0 +0,4	1,1 -0 +0,3
16 x 1,5	16 -0 +0,3	1,5 -0 +0,4	1,5 -0 +0,3
20 x 1,9	20 -0 +0,3	1,9 -0 +0,4	1,9 -0 +0,3
25 x 2,3	25 -0 +0,3	2,3 -0 +0,5	2,3 -0 +0,4
32 x 2,9	32 -0 +0,3	2,9 -0 +0,5	2,9 -0 +0,4
40 x 3,7	40 -0 +0,4	3,7 -0 +0,6	3,7 -0 +0,5
50 x 4,6	50 -0 +0,5	4,6 -0 +0,7	4,6 -0 +0,6
63 x 5,8	63 -0 +0,6	5,8 -0 +0,8	5,8 -0 +0,7
75 x 6,8	75 -0 +0,7	6,8 -0 +0,9	6,8 -0 +0,8
90 x 8,2	90 -0 +0,9	8,2 -0 +1,1	8,2 -0 +1,0
110 x 10,0	110 -0 +1,0	10,0 -0 +1,2	10,0 -0 +1,1

- Retrait à chaud :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 2505, 120°C - 60 min (air),
 - spécifications : retrait ≤ 3 %.
- Taux de gel :
 - conditions d'essais : NF EN 579,
 - spécifications : ≥ 70 % (PE-Xa).
- Caractéristiques en traction :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 6259-1 et 3,
 - spécifications : Rse ou Rr ≥ 20 MPa et A ≥ 200 %.

Note : spécification de la valeur minimale de Rse ou Rr pour les diamètres ≥ 40 à établir dans le cadre de la Certification CSTBat.
- Tenue à la thermo-oxydation :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 6259-1 et 3,
 - spécifications : l'allongement à la rupture après séjour de 100 heures en étuve à 160°C doit être supérieur à 50% de la mesure obtenue sur échantillon neuf.
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) :
 - conditions d'essais : NF EN 728,
 - spécifications : TIO ≥ 30 min à 200°C selon déclaration du fabricant et vérification de la reproductibilité des résultats obtenus au CSTB lors de l'instruction de l'Avis Technique
- Tenue à la pression :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 1167,
 - spécifications : 95°C $\sigma = 4,4$ MPa $t \geq 1000$ h.

2.32 Autocontrôle de fabrication et vérification

2.321 Autocontrôle

Les résultats des contrôles de fabrication (§ 3.4 du Dossier Technique) sont portés sur des fiches ou sur des registres.

2.322 Vérification

La vérification de l'autocontrôle est assurée par le CSTB suivant les dispositions prévues par le Règlement Technique de Certification CSTBat RT 15-1, elle comporte notamment :

- a) l'examen en usine, par un inspecteur du CSTB, de la fabrication et de l'autocontrôle,
- b) la vérification des caractéristiques définies au paragraphe 2.31 du présent cahier des prescriptions techniques, par des essais effectués au laboratoire du CSTB, sur des tubes et raccords prélevés lors des visites de vérification.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du produit dans le domaine proposé est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2014.

Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
Alain DUIGOU

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité

- Désignation commerciale : Système Rautherm
- Société : REHAU
Place Cisse
FR-57343 Morhange Cedex
- Usines tubes :
 - REHAU Tubes, Z.I. des Orchidées, FR-18570 La Chapelle St Ursin,
 - REHAU AG&Co, Schmidtstrasse 23, DE-8374 Viechtach.
- Usines raccords :
 - REHAU à Triptis,
 - BEULCO à Attendorf.

1.2 Définition

Système de canalisations à base de tubes en PE-Xa destiné aux installations de chauffage, de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux circuits fermés d'eau froide ou glacée.

- Dimensions des tubes : DN 12 à 110 de série S 5 selon NF EN ISO 15875-2 et ISO 4065.
- Raccords : les raccords associés sont les raccords REHAU et BEULCO décrits dans le présent Avis.

Ce système de canalisation constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (e-Cahiers CSTB 3597 – juin 2007) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé aux raccords spécifiques définis par le présent Dossier Technique.

L'association du tube avec des raccords non définis dans le présent Dossier Technique est interdite.

1.3 Domaine d'emploi

- Classe 2 : Pd = 6 bars - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20°C/10 bars),
- Classe 4 : Pd = 6 bars - Radiateurs basse température, chauffage par le sol,
- Classe 5 : Pd = 6 bars - Radiateurs haute température,
- Classe « Eau glacée » : Pd = 10 bars.

Les classes d'application 2, 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508 et correspondent aux conditions d'utilisation définies dans le *tableau 1* ci-après :

Tableau 1 – Classes d'application

Classe	Régime de service	Régime maximal	Régime accidentel	Application type
2	70°C 49 ans	80°C 1 an	95°C 100 h	Alimentation en eau chaude et froide sanitaire
4	20°C 2,5 ans + 40°C 20 ans + 60°C 25 ans	70°C 2,5 ans	100°C 100 h	Radiateurs basse température, chauffage par le sol
5	20°C 14 ans + 60°C 25 ans + 80°C 10 ans	90°C 1 an	100°C 100 h	Radiateurs haute température

2. Définition des matériaux constitutifs

Les tubes sont produits à partir d'un polyéthylène haute densité de poids moléculaire très élevé, avec addition d'un stabilisateur de vieillissement. La réticulation est obtenue suivant le procédé ENGEL

Les tubes sont constitués :

- du tube de base en PE-Xa assurant la résistance à la pression,
- d'une couche intermédiaire assurant l'opacité de couleur rouge ou grise,
- d'une couche extérieure en EVAL (éthylène vinyl alcool).

Le corps de raccords à sertir REHAU est en laiton non dézincifiable. La bague à sertir est en laiton CuZn39Pb3 selon les normes NF EN 12163 à 12168.

Ces raccords peuvent également être fournis en acier ou acier inoxydable sur demande.

Les raccords à compression REHAU et BEULCO sont en laiton de décolletage conforme aux normes NF EN 12163 à 12168.

3. Définition du produit

3.1 Diamètres, épaisseurs, gamme dimensionnelle

3.1.1 Tubes

Les tubes sont opaques de couleur extérieure rouge ou grise. La couche intérieure est de couleur blanche translucide.

Les diamètres et épaisseurs des tubes sont conformes à la série S 5 des normes NF EN ISO 15875-2 et ISO 4065. Leurs tolérances, définies dans le *tableau 2* ci-après, sont selon la norme ISO 11922-1 de degrés suivants :

- degré A pour le diamètre extérieur moyen du produit fini,
- degré V pour l'épaisseur du tube de base en PEX,
- degré W pour l'épaisseur du tube (produit fini).

Tableau 2 – Dimensions des tubes

Dext x e (mm)	Dext (mm)	e totale (mm)	e tube intérieur PEX (mm)
12 x 1,1	12 -0 +0,3	1,1 -0 +0,4	1,1 -0 +0,3
16 x 1,5	16 -0 +0,3	1,5 -0 +0,4	1,5 -0 +0,3
20 x 1,9	20 -0 +0,3	1,9 -0 +0,4	1,9 -0 +0,3
25 x 2,3	25 -0 +0,3	2,3 -0 +0,5	2,3 -0 +0,4
32 x 2,9	32 -0 +0,3	2,9 -0 +0,5	2,9 -0 +0,4
40 x 3,7	40 -0 +0,4	3,7 -0 +0,6	3,7 -0 +0,5
50 x 4,6	50 -0 +0,5	4,6 -0 +0,7	4,6 -0 +0,6
63 x 5,8	63 -0 +0,6	5,8 -0 +0,8	5,8 -0 +0,7
75 x 6,8	75 -0 +0,7	6,8 -0 +0,9	6,8 -0 +0,8
90 x 8,2	90 -0 +0,9	8,2 -0 +1,1	8,2 -0 +1,0
110 x 10,0	110 -0 +1,0	10,0 -0 +1,2	10,0 -0 +1,1

3.1.2 Raccords

3.1.2.1 Raccords à sertir REHAU (DN 12 à 110)

Le principe d'assemblage (figures 1 et 2 en annexe) consiste dans un premier temps à évaser le tube de façon à permettre son montage sur le corps du raccord, puis à ramener jusqu'à butée contre le corps du raccord une bague de sertissage qui vient comprimer le tube.

Les opérations d'évasement et de sertissage ne doivent être réalisées qu'à l'aide des outillages spécifiques proposés par la société REHAU.

La gamme de raccords comporte notamment des raccords mixtes, coupleurs, coudes et tés.

Trois types d'outillages sont proposés (figures 3 à 6 en annexe) :

- une pince à sertir hydraulique ou électro-hydraulique et une pince à évaser manuelle pour les DN 12 à 40,
- une pince à sertir électrique sur accumulateur et une pince à évaser manuelle pour les DN 12 à 40,
- une pince à sertir avec pince à évaser démontable pour les DN 40 à 110. Cette pince peut être équipée de 2 types de commande : hydraulique (utilisation d'une pompe à pied) ou électro-hydraulique.

3.1.2.2 Raccords à compression REHAU ou BEULCO

Les raccords à compression se composent :

- pour les DN ≤ 75 (figure 7 en annexe)
 - d'un corps comportant un insert cannelé destiné à recevoir le tube,
 - d'une bague biconique fendue,
 - d'un écrou de serrage.
- pour les DN ≥ 90 (figure 8 en annexe)
 - d'un insert pour le tube,

- d'un joint torique, un anneau de centrage et une bague de compression,
- de deux brides à assembler par écrou.

La gamme de raccords comporte notamment des raccords mixtes, coupleurs, coudés et tés.

3.13 Treillis métallique double

Parmi ses systèmes plancher chauffant-rafraîchissant, la société REHAU propose une solution sur treillis métallique double, conforme aux exigences du DTU 65.14, dont la mise en œuvre s'effectue selon les préconisations figurant dans l'Instruction Technique correspondante.

3.2 Etat de livraison

Les tubes sont livrés en barres droites ou en couronnes sous emballages anti UV.

Les raccords sont livrés sous sachet plastique et/ou sous emballage carton.

Les outils d'assemblage sont livrés avec livret d'entretien et d'utilisation.

3.3 Principales caractéristiques physiques physico-chimiques et mécaniques du produit

- Masse volumique : 0,930 g/cm³
- Coefficient de dilatation :
 - 140 10⁻⁶ m/m.K à 20°C,
 - 200 10⁻⁶ m/m.K à 100°C.
- Conductibilité thermique : 0,43 W/m.K.

3.4 Contrôles effectués aux différents stades de la fabrication

Les usines sont sous Système de Management de la Qualité certifié conforme à la norme ISO 9001.

3.4.1 Contrôles sur matière première

- Tubes : tous les lots de matières premières entrant dans la composition du tube sont livrés avec certificat de conformité et/ou d'analyse du fournisseur. L'indice de fluidité à chaud est vérifié sur chaque lot de résine fournie.
- Raccords : les matériaux utilisés pour la fabrication des raccords sont livrés avec certificat de conformité et/ou d'analyse du fournisseur.

3.4.2 Contrôles en cours de fabrication

- Tubes : paramètres d'extrusion, dimensions, homogénéité, état de surface et marquage.
- Raccords : contrôles dimensionnels par prélèvement statistique, d'aspect et de marquage.

3.4.3 Contrôles sur produits finis

Les contrôles effectués sur les produits finis sont décrits dans le *tableau 3* en annexe.

3.5 Marquage

La société REHAU s'engage à respecter les exigences définies au § 1.2 « Identification des produits » de l'Avis Technique ci-avant.

3.6 Description du processus de fabrication

Les tubes sont fabriqués par extrusion, la réticulation est réalisée durant cette opération selon le procédé ENGEL (réticulation chimique sous haute pression).

4. Description de la mise en œuvre

4.1 Généralités

Pour les tubes en couronnes la mise en œuvre doit être effectuée selon les prescriptions relatives :

- aux planchers chauffants définies dans le DTU 65.14 "Exécution de planchers chauffants à eau chaude",
- aux installations de distribution d'eau chaude et froide sanitaire et aux installations de chauffage définies dans le "Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) de mise en œuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse - Tubes semi-rigides en couronnes".

Pour les tubes en barres la mise en œuvre doit être effectuée selon prescriptions générales applicables concernant ce type de pose (pose en accessible/inaccessible des tubes et raccords, obligation d'un fourreau ou pas ...) définies dans le DTU 65.10.

Les fourreaux utilisables sont les fourreaux cintrables étanches sur toute leur longueur ayant une résistance minimale à l'écrasement de 750 N selon les normes NF EN 61386-1 et NF EN 61386-22.

Les conditions supplémentaires de mise en œuvre du système RAUTHERM sont définies ci-après ainsi que dans les documents « Information Technique REHAU ».

4.1.1 Encastrement des assemblages

En ce qui concerne les possibilités d'encastrement des assemblages, il y a lieu de considérer que les raccords sont :

- démontables pour les raccords à compression REHAU et BEULCO. Ces raccords doivent donc toujours être accessibles.
- indémontables (soit assimilés à un raccord soudé ou collé au sens du DTU 65.10) pour les raccords à sertir REHAU ne comportant que des liaisons par sertissage. Lorsque ces assemblages sont rendus inaccessibles par enrobage, encastrement ou engravement, ils doivent être protégés du contact direct avec le matériau utilisé à cette fin.

Pour interprétation du DTU 65.10, seuls les piquages sont soumis à gestions particulières d'emplacements (complétés ci-après) ; les couplages à l'aide de coupleurs ou cannes coudées sont autorisés dans les mêmes emplacements que les tubes en tenant compte des compléments mentionnés ci-après

4.1.2 Encastrement des tubes en chape

Pour une température du fluide inférieure ou égale à 70° C, l'encastrement en chape ou ravoirage des tubes sans fourreau est autorisé.

4.1.3 Piquages

En sanitaire : piquages autorisés, uniquement avec des raccords ou cannes à sertir en chape ou en ravoirage dans un rayon de 3 m autour de la verticale du point de puisage et dans le local où se situe la robinetterie.

En chauffage par radiateur : piquages autorisés, uniquement avec des raccords ou cannes à sertir en chape ou en ravoirage à la verticale de la robinetterie des radiateurs.

Si la température est supérieure à 70°C (application radiateurs), le fourreautage reste obligatoire de part et d'autre du piquage.

4.1.4 Encastrement en cloisons carreaux plâtre ou briques plâtrières

Les couplages et piquages engravés réalisés avec des raccords à sertir sont autorisés avec protection du raccordement, dans les conditions du "Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) de mise en œuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse - Tubes semi-rigides en couronnes".

Dans le cas de dispositifs d'alimentation terminaux, l'engravement des parties indémontables est autorisé.

4.1.5 Pose en dissimulé (plafonds rapportés, faux-plafonds, ...)

Le passage direct (sans fourreau) des canalisations est autorisé entre les plaques de parement ou en cloison.

Les raccords démontables doivent être accessibles

4.1.6 Réparation

Dans le cas de pose en inaccessible, les réparations de tubes doivent être réalisées uniquement avec des raccords à sertir.

4.2 Réalisation des assemblages

La réalisation des assemblages avec les raccords REHAU ou BEULCO doit être effectuée selon les instructions du fabricant.

4.2.1 Raccords à sertir

Les raccords à sertir REHAU sont indémontables, la réalisation du sertissage ne peut être effectuée que grâce aux outillages REHAU et comme suit :

- couper le tube à l'équerre,
- la bague n'est pas symétrique : placer cette bague sur le tube, chanfrein interne tourné vers l'extrémité du tube à sertir,
- adapter la tête correspondant au diamètre du tube sur la pince ou le cylindre d'expansion,
- procéder à l'évasement du tube en le maintenant en position maximale quelques secondes.
- introduire le raccord dans le tube,
- monter sur la pince à sertir le jeu de mors correspondant au diamètre du tube
- positionner les mors de part et d'autre de l'épaulement du raccord et de la bague et procéder au sertissage jusqu'à butée.

Une notice technique de mise en œuvre est jointe à chaque coffret d'outillage de sertissage.

4.22 Raccords à compression

Pour les raccords de DN ≤ 75 (figure 7 en annexe) :

- couper le tube à l'équerre,
- positionner l'écrou et la bague sur le tube
- introduire le tube sur l'insert, jusqu'à butée,
- serrer l'écrou

Pour les raccords de DN ≥ 90 (figure 8 en annexe) :

- couper le tube à l'équerre,
- positionner dans l'ordre sur le tube les composants : bride, bague de compression, anneau de serrage et joint torique sur le tube,
- introduire complètement l'insert dans le tube
- réunir les composants et procéder au serrage des écrous

5. Mode d'exploitation commerciale du produit

La commercialisation en France du système est assurée par un réseau de distributeurs.

B. Résultats expérimentaux

Des essais ont été réalisés au CSTB sur le système de canalisations Rautherm dans le cadre de l'instruction de l'Avis Technique initial. Les résultats sont consignés dans les rapports d'essais n° 32452, 33075, 40126 et CA 06-010 du CSTB.

Depuis la formulation de cet Avis Technique des vérifications périodiques sont effectuées dans le cadre de la certification CSTBat.

C. Références

Les quantités annuelles commercialisées par le titulaire ont été communiquées au CSTB.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 3 – Essais sur produits finis

Essais	Spécifications	Fréquence minimale
Traction	Rse ou Rr ≥ 20 MPa, A ≥ 200% *	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine
Retrait à chaud	120°C – 1h en étuve ou 120°C – 15min en bain < 3,0 %	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine
Taux de gel	≥ 70%	1 fois par lot avec un minimum d'une éprouvette par 24h
Tenue à l'oxydation	Perte d'allongement < 50% entre allongement initial et allongement après 100 h en étuve à 160°C	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine
Tenue à la pression	95°C - 4,6 MPa - t ≥ 165 h	1 fois par lot avec un minimum d'une fois par semaine
	95°C - 4,4 MPa - t ≥ 1000 h	tous les diamètres au moins 4 fois par an

* : Spécification de la valeur minimale de Rse ou Rr pour les diamètres ≥ 40 à établir dans le cadre de la Certification CSTBat.



Figure 1 - Coupe de sertissage



Figure 2 - Placement des mors à sertir



Figure 3 - Outillage 12-40 hydraulique



Figure 4 - Outillage 40-110 version électro-hydraulique (existe en version hydraulique)



Figure 5 - Outillage 12-40 électro-hydraulique



Figure 6 - Outillage 12-40 Accu



Figure 7 - Raccord à compression $DN \leq 75$



Figure 8 - Raccord à compression $DN \geq 90$