

Avis Technique 14.1/15-2093_V1-E1

Extension de l'Avis Technique 14.1/15-2093_V1

*Système de canalisations
multicouches
Multilayer piping system*

MP

Titulaire : Unidelta
Via Capparola Sotto 4,
IT-25078 Vestone (BS)
Tél. : +39 0365 878011
Fax : +39 0365 878085
Internet : www.unidelta.com
E-mail : unidelta@unidelta.com

Distributeur : Ivar S.p.A
Via IV Novembre, 181
IT-25080 Prevalle (BS)
Tél. : +39 030 68028
Fax : +39 030 6807056

Groupe Spécialisé n° 14.1

Equipements-Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique

Publié le 26 avril 2018



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n°14.1 « Equipements – Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné le 08 mars 2018, la demande de la Société UNIDELTA titulaire de l'Avis Technique 14.1/15-2093_V1 relatif au système de canalisations multicouches « DELTALL », de voir étendre cet Avis au même produit sous l'appellation commerciale « MP ». Le Groupe Spécialisé n°14.1 a formulé, concernant ce produit, l'Avis Technique ci-après.

AVIS

Compte tenu :

- de l'engagement de la société UNIDELTA de ne fournir à la société IVAR, en vue de la commercialisation sous la dénomination « MP», que le système de canalisations multicouches « DELTALL »,
- de l'engagement de la société IVAR, de ne distribuer sous l'appellation commerciale « MP », que le système de canalisations multicouches « DELTALL » que lui fournit la société UNIDELTA.

Le Groupe Spécialisé n° 14.1 a formulé sur le système de canalisations multicouches « MP » le même Avis que celui formulé sous le numéro 14.1/15-2093_V1, le marquage restant identique à celui de l'Avis Technique de base à l'exception de la désignation commerciale.

Cet Avis sera rendu caduc par dénonciation de l'une des deux parties.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Identique à celle de l'Avis 14.1/15-2093_V1, soit le 30 juin 2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 14.1
Le Président*

Avis Technique 14.1/15-2093_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 14/15-2093

*Système de canalisations
multicouches
Multilayer piping system
Verbundrohresystem*

DELTALL

Titulaire : Unidelta
Via Capparola Sotto 4,
IT-25078 Vestone (BS)

Tél. : +39 0365 878011
Fax : +39 0365 878085
Internet : www.unidelta.com
E-mail : unidelta@unidelta.com

Groupe Spécialisé n° 14.1

Equipements – Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique

Publié le 26 avril 2018



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 14.1 « Equipements – Systèmes de canalisations pour le sanitaire et le génie climatique » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 08 mars 2018, la demande de révision de l'Avis Technique 14/15-2093 de la Société UNIDELTA relative au système de canalisations « DELTALL ». Le Groupe Spécialisé n° 14.1 a formulé, concernant ce système, l'Avis Technique ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 14/15-2093.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système de canalisations à base de tubes multicouche PE-Xb/Al/PE-Xb 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 :
 - 16 x 2,0
 - 20 x 2,0
 - 26 x 3,0
 - 32 x 3,0
- Raccords associés : raccords à sertir « UNIDELTA »

Ce système de canalisations constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597_V2 – Avril 2014*) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé à des raccords spécifiques.

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 Référentiel de Certification *CSTBat RT-15.1* ou *QB 08* « Canalisations de distribution ou d'évacuation des eaux ».

Les tubes sont opaques, de couleur extérieure blanche.

Les raccords doivent être marqués individuellement.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

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

Les classes d'application 2, 4 et 5 sont définies dans 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

Selon la norme ISO 10508 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.

2.2 Appréciation sur le système

- 2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autre qualités d'aptitude à l'emploi

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.

Aspect sanitaire

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

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

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.

Données environnementales

Le système ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

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 : 26 10⁻⁶ m/m.K
- Conductibilité thermique : 0,43 W/m.K

2.22 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.

2.23 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

2.24 Mise en œuvre

Le mode de mise en œuvre décrit dans le Dossier Technique est considéré comme adapté au produit, sans préjudice de la possibilité d'utiliser des outillages dont les fabricants auraient apporté la preuve de leur aptitude à la mise en œuvre des raccords objets du présent Avis Technique.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Spécifications

- Dimensions : elles sont précisées dans le Dossier Technique.
- Taux de gel sur couche intérieure en PEX :
 - conditions d'essais : NF ISO 10147,
 - spécifications : ≥ 65 % (PE-Xb).
- Temps d'induction à l'oxydation (TIO) sur couche intérieure PEX :
 - conditions d'essais : NF EN 728,
 - spécifications : TIO ≥ 30 min à 200 °C.
- Résistance à la pression sur assemblages :
 - conditions d'essais : NF EN ISO 1167,
 - spécifications : 95 °C t ≥ 1 000 h.

DN	Pression d'essais de l'assemblage (bars)
16	18,0
20	18,0
26	18,0
32	18,0

- Résistance à la décohésion
 - conditions d'essais : ISO 17454,
 - spécifications : ≥ 25 N/cm.
- Analyse de la composition des raccords métalliques par spectrométrie d'émission optique à étincelles :
 - conditions d'essais : NF EN 15079

2.32 Autocontrôle de fabrication et vérification

2.3211 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 Référentiel de Certification CSTBat RT 15-1 ou QB 08, 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.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du produit dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 juin 2022.

3. Remarque complémentaire du Groupe Spécialisé

Le 26 juin 2015, l'Avis Technique « DELTALL » a fait l'objet de l'Avis Technique 14/15-2093.

Le 08 mars 2018, l'Avis Technique « DELTALL » a fait l'objet d'un modificatif suite :

- A l'ajout d'une nouvelle usine de production des raccords
- A l'ajout d'une nouvelle nuance de laiton pour la fabrication des raccords.

La présente version consolidée intègre ce modificatif.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 14.1

*Pour le Groupe Spécialisé n° 14.1
Le Président*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité

- Désignation commerciale du produit : DELTALL
- Société :
UNIDELTA
Via Capparola Sotto 4,
IT-25078 Vestone (BS)
- Usines : IT-Vestone (Tubes) et IT-Prevalle (Raccords-2 usines).

1.2 Définition

Système de canalisations à base de tubes multicouche PE-Xb/Al/PE-Xb 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 :
 - 16 x 2,0
 - 20 x 2,0
 - 26 x 3,0
 - 32 x 3,0
- Raccords associés : raccords à sertir « UNIDELTA ».

Ce système de canalisations constitue un système de famille B selon la définition du Guide Technique Spécialisé (*e-Cahiers CSTB 3597_V2* – Avril 2014) soit : Avis Technique formulé pour un type de tube associé à des raccords spécifiques.

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

1.3 Domaine d'emploi

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

Les classes d'application 2, 4 et 5 sont définies dans 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

Selon la norme ISO 10508 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.

2. Définition des matériaux constitutifs

2.1 Tubes

Le tube est constitué d'un tube intérieur en PE-Xb, d'une âme en alliage d'aluminium et d'une couche extérieure en PE-Xb. L'adhésion entre l'aluminium et les couches en PEX est assurée par une couche d'adhésif.

2.2 Raccords

Le corps des raccords est en laiton de décolletage ou de matriçage (désignations CW617N selon les normes NF EN 12264 et 12265).

La bague à sertir est en acier inoxydable.

Les joints toriques sont en EPDM conformes à la norme EN 681-1.

Les caractéristiques des produits entrant dans la composition des tubes et des raccords ont été déposées confidentiellement au CSTB.

3. Définition du produit

3.1 Tubes

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

Les caractéristiques dimensionnelles des tubes sont données dans le *tableau 2* en annexe.

3.2 Raccords à sertir (figure 1)

Les raccords à sertir sont conçus pour une compatibilité avec des profils de sertissage de type TH, H et U (voir *figure 2* en annexe). Ils se composent des éléments suivants :

- un corps constitué à une extrémité d'un insert avec 2 joints toriques en EPDM destiné à recevoir le tube. L'autre extrémité permet le raccordement au réseau,
- une douille à sertir venant comprimer le tube sur l'insert par déformation mécanique à l'aide d'une pince à sertir, cette douille est prémontée sur le corps du raccord, par l'intermédiaire d'une bague de fixation en matière plastique.



Figure 1 – Raccords à sertir UNIDELTA

La gamme comporte pour chacun des diamètres proposés des raccords mixtes (mâle ou femelle), des manchons, coudés, tés ...

3.3 Outillage

La réalisation des assemblages ne peut être effectuée qu'à l'aide de profils de sertissage de type TH, H, et U.

Sont seuls utilisables les outillages d'une force minimale de 15 kN.

Dans tous les cas le couple machine/mâchoire utilisable ne peut provenir que d'un même fabricant (exemple : pince UNIDELTA avec mâchoires UNIDELTA, pince du fabricant X avec mâchoires du fabricant X, etc..).

3.4 Etat de livraison

Les tubes sont livrés en couronnes de 25 à 500 m selon le diamètre ou en barres droites de 5 m.

Les raccords sont livrés sous emballage carton ou plastique

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

3.5 Principales caractéristiques physiques physico-chimiques et mécaniques du produit

- Coefficient de dilatation : $26 \cdot 10^{-6}$ m/m.K
- Conductivité thermique : 0,43 W/m.K

3.6 Contrôles effectués aux différents stades de la fabrication

Les usines de fabrication des tubes et raccords sont sous Système de Management de la Qualité certifié conforme à la norme ISO 9001.

3.6.1 Contrôles sur matières premières

Les matières premières sont livrées avec certificat de conformité et/ou d'analyse du fournisseur et sont soumises à un contrôle de réception.

3.62 Contrôles en cours de fabrication

Les contrôles suivants sont réalisés en cours de fabrication : contrôles dimensionnels, d'aspect et de marquage.

3.63 Contrôles sur produits finis

Les contrôles effectués sur tubes sont décrits dans le *tableau 3* en annexe. Chaque lot de raccords fait l'objet d'un contrôle dimensionnel par prélèvement statistique.

3.64 Certification

Le système fait l'objet de la certification CSTBat ou QB.

3.7 Marquage

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

3.8 Description du processus de fabrication

Le tube est fabriqué en continu selon les opérations successives suivantes :

- extrusion du tube intérieur en PEX,
- application de la couche d'adhérence intérieure,
- formage et soudure du tube en aluminium,
- application de la couche d'adhérence extérieure,
- extrusion de la couche extérieure en PEX.

La réticulation est obtenue par procédé silane.

Tous les composants métalliques des raccords sont obtenus par décolletage ou matriçage et usinage

4. Description de la mise en œuvre

4.1 Généralités

La mise en œuvre doit être effectuée :

- pour la classe 4 (planchers chauffants) : conformément au DTU 65.14 « Exécution de planchers chauffants à eau chaude »,
- pour les classes 2 et 5 : conformément au « Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) de mise en œuvre des systèmes de canalisations à base de tubes en matériaux de synthèse – Tubes en couronnes et en barres » (*Cahier CSTB 2808_V2* – Novembre 2011),

Pour interprétation du CPT (*Cahier CSTB 2808_V2*), il y a lieu de considérer que les raccords à sertir ne comprenant que des liaisons par sertissage (tube/tube) sont indémontables.

4.2 Réalisation des assemblages

La réalisation des assemblages avec les raccords à sertir doit être effectuée de la façon suivante :

- Couper le tube multicouche DELTALL de façon orthogonale par rapport à l'axe, en utilisant un outil qui évite son ovalisation ;
- Effectuer le calibrage et la fraisure du tube. L'opération de calibrage détermine le diamètre interne correct du tube et évite une éventuelle ovalisation, alors que l'opération de fraisure permet de créer un biseau à l'extrémité du tube pour éviter le déplacement des joints toriques au cours de la phase d'assemblage ;
- Insérer le raccord dans le tube jusqu'au point d'arrêt. La profondeur correcte de l'insertion est visible sur les ouvertures spéciales sur le collier porte douille. Si au cours de cette opération on constate une résistance excessive, ceci signifie que les opérations de calibrage et de fraisure n'ont pas été effectuées correctement, dans ce cas, ne pas insérer le raccord et refaire les opérations de calibrage et de fraisure ;
- L'opération de sertissage s'effectue à l'aide d'une sertisseuse électropneumatique spéciale munie de mâchoires adaptées. Ouvrir la pince munie d'un profil TH, H ou U (*figure 2*), la positionner sur le raccord à sertir en faisant attention que le collet de guidage de l'anneau en plastique soit positionné correctement (la bonne position des mâchoires pour chaque profil de sertissage est illustrée dans la *figure 3*). Actionner la sertisseuse. Pour une bonne réalisation de l'opération, le positionnement correct du tube sur le raccord est très important, ainsi que celui des mâchoires sur le raccord.

4.3 Prescriptions particulières relatives au système

4.31 Pertes de charge

La documentation du fabricant précise les pertes de charge des différents composants du système.

4.32 Fixations – Supports

Les tubes peuvent être fixés à l'aide de colliers en respectant les distances entre colliers définies dans le *tableau 4* ci-après :

Tableau 4 – Espacement entre appuis (mm)

Tube	En horizontal	En vertical
16 x 2,0	1000	1000
20 x 2,0	1200	1200
26 x 3,0	1500	1500
32 x 3,0	2000	2000

4.33 Cintrage

Le rayon minimal de cintrage manuel est de 5 fois le diamètre extérieur du tube et de 4 fois à l'aide d'une cintrouse.

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 ce système de canalisations. Les résultats sont consignés dans les rapports CA 09-018 et CANA 17-037.

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

C. Références

C1. Données Environnementales (1)

Le système de canalisations « DELTALL » ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

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

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 2 – Caractéristiques dimensionnelles des tubes

Dimensions	Tubes			
	16 x 2,0	20 x 2,0	26 x 3,0	32 x 3,0
Dext x e (mm)	16 x 2,0	20 x 2,0	26 x 3,0	32 x 3,0
Diamètre extérieur (mm)	16,00 -0 +0,3	20,00 -0 +0,3	26,00 -0 +0,3	32,00 -0 +0,3
Épaisseur totale (mm)	2 -0 +0,4	2 -0 +0,4	3 -0 +0,5	3 -0 +0,5
Épaisseur tube extérieur (mm)	0,60 ± 0,15	0,60 ± 0,15	0,70 ± 0,15	0,60 ± 0,15
Épaisseur adhésif (mm)	< 0,12	< 0,12	< 0,18	< 0,18
Épaisseur aluminium (mm)	0,20 ± 0,02	0,25 ± 0,02	0,30 ± 0,02	0,40 ± 0,02
Épaisseur adhésif (mm)	< 0,12	< 0,12	< 0,18	< 0,18
Épaisseur tube intérieur (mm)	1,20 ± 0,15	1,20 ± 0,15	1,80 ± 0,15	1,95 ± 0,15

Tableau 3 – Contrôles effectués sur les produits finis

Essais	Spécifications	Fréquences
Décohésion	≥ 25 N/cm	une fois par lot
Taux de gel (couches intérieure et extérieure)	> 65 %	une fois par lot
Tenue à la pression des tubes	95 °C - t > 165 h P = 20 bar	une fois par mois et par ligne d'extrusion
	95 °C - t > 1000 h P = 18 bar	en continu, toutes les dimensions au moins une fois par an
Comportement à la chaleur	120 °C 1h : vérification visuelle de la bonne adhérence entre couches	une fois par lot
Essai d'évasement (cône test)	Evasement de 10 % : vérification visuelle d'absence de délamination et craquelures	une fois par lot

Note : 1 lot = 1 dimension, 1 machine, 1 lot de matière première.

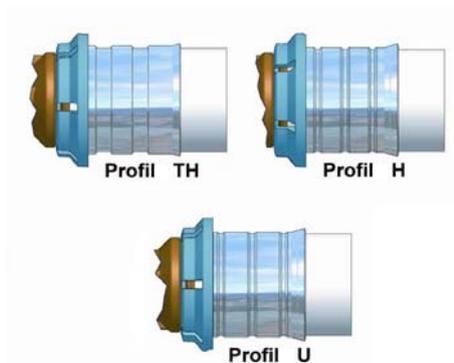
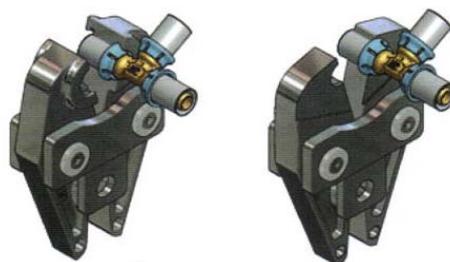


Figure 2 – Profils de sertissage



Profil TH
La mâchoire doit être positionnée sur la bague de fixation en matière plastique

Profils H et U
La mâchoire doit être positionnée en butée contre la bague de fixation en matière plastique

Figure 3 – Positionnement de la mâchoire de sertissage selon le profil