

## Sommaire

1	Consignes générales de montage : .....	2
1.1	Montage .....	2
1.2	Plaque de protection .....	2
1.3	Joints .....	2
1.4	Raccords à brides .....	2
1.5	Liaison équipotentielle .....	2
1.6	Protection contre les éclaboussures .....	3
1.7	Trous d'évent.....	3
	Consignes d'utilisation .....	4
1.8	Température de service en continu maximale admissible de composants revêtus de PTFE/PFA .....	4
1.9	Résistance à la pression en fonction de la température de composants revêtus de PTFE/PFA .....	4
1.10	Résistance au vide de composants revêtus de PTFE .....	4
1.11	Généralités.....	4
	Tables de couples de serrage au montage .....	5
1.12	Préambule .....	5
1.12.1	Installations sans exigences d'étanchéité spécifiques .....	5
1.12.2	Installations avec des exigences d'étanchéité spécifiques de la TA Luft 2021 .....	5
1.13	Tableau des couples de serrage pour installations sans exigences d'étanchéité spécifiques .....	6
1.13.1	Norme DIN.....	6
1.13.2	Norme ANSI .....	7
1.14	Table de couples de serrage pour installations avec des exigences d'étanchéité spécifiques de la TA Luft 2021 .....	8
1.14.1	Exigences posées aux liaisons par bride des installations avec des exigences d'étanchéité spécifiques de la TA Luft 2021.....	8
1.14.2	Consignes à l'attention d'ingénieurs spécialisés dans la construction de tuyau .....	8
1.14.3	Matériaux l'acier carbone .....	9
1.14.4	Matériaux l'inox.....	11

## 1 Consignes générales de montage :

### 1.1 Montage

Les travaux de montage doivent être réalisés par un personnel qualifié à cet effet (DIN EN 1591-4 / VDI 2290).

**Remarque :** rien ne doit être en principe soudé sur les pièces munies d'un revêtement, faute de quoi le plastique fluoré peut être détruit.

### 1.2 Plaque de protection

Toutes les pièces sont pourvues de plaque de protection afin de protéger le revêtement contre la saleté et les défaillances mécaniques consécutives à la manipulation et au support, et pour maintenir les bords en place. Ces derniers doivent être retirés juste avant le montage !

### 1.3 Joints

Des joints supplémentaires entre les surfaces d'étanchéité PTFE/PFA ne sont généralement pas nécessaires. Il y a des exceptions, p. ex. pour la transition sur du métal, du verre, de la céramique, les émaux, l'ETFE, le PVDF, etc. Une autre exception est constituée par les liaisons par bride, qui doivent souvent être séparées et à nouveau montées à des fins d'utilisation. Dans ces cas, il est sensé d'utiliser un joint supplémentaire à partir du 2ème montage, du fait que le PTFE perd de l'élasticité nécessaire après des serrages trop fréquents.

### 1.4 Raccords à brides

Les raccords vissés à bride doivent être croisés en plusieurs étapes à l'aide d'une clé dynamométrique à **température ambiante** et être serrés à la fin uniformément dans le sens horaire d'après notre table de couples de serrage au montage spécifiques à l'utilisation.

Dans les instructions de montage, les systèmes de tuyauterie sont traités sans exigences d'étanchéité spécifiques et les installations traitées selon la spécification de la TA Luft (instruction technique pour le maintien de l'air pur)

Du fait du comportement fluide de la surface d'étanchéité en PTFE dans le bord des composants, les raccords vissés doivent être idéalement resserrés après un jour, au plus tôt après une pause de fixation de 6h. On désigne comme bord le revêtement PTFE/PFA du composant qui est formé vers l'extérieur dans la zone de la bride lors de la fabrication, et est utilisé comme surface d'étanchéité sans transition depuis le tuyau intérieur vers la bride.

En cas de températures d'utilisation supérieures à 60°C, une marche à température d'utilisation max. avec 2h de temps d'arrêt est recommandée après chaque resserrage. Le prochain resserrage a de nouveau lieu à température ambiante.

Afin d'éviter tout endommagement du joint en pressant trop fort, veuillez tenir compte des couples de serrage de montage prescrits (voir chapitre 3).

Le nombre d'opérations de serrage et de resserrage avec couple de serrage au montage est normalement limité à trois opérations. On ne doit plus ensuite appliquer que 50% du couple de serrage au montage. S'il y a encore ensuite des problèmes de fuite sur la liaison par bride, il peut devenir nécessaire de travailler avec un joint supplémentaire.

### 1.5 Liaison équipotentielle

Des charges électrostatiques peuvent se produire en dehors de conduites de tuyauterie métalliques non mises à la terre. Ces dernières peuvent conduire à des chocs électriques éventuellement létaux et à des étincelles d'allumage. C'est la raison pour laquelle les conduites de tuyauterie doivent être idéalement mises à la terre conformément à la prescription de sécurité d'usine.

Des fluides s'écoulant à l'intérieur des conduites peuvent en outre engendrer des charges électriques dans le cas de matériaux de revêtement non-conducteurs (PTFE nature). Ces charges se déchargent à partir d'une tension correspondante, endommagent le revêtement et parviennent au tuyau métallique.

Cet effet doit être pris en compte par le planificateur d'une installation. L'utilisation de revêtements conducteurs permet de dériver la charge vers l'extérieur, de façon à ce que celle-ci ne puisse pas s'accumuler.

Des poulies dentées (entre les brides) et des boulons/ douilles/ languettes de mise à la terre peuvent être utilisés pour la liaison électrique (mise à la terre) des conduites de tuyauterie – voir catalogue.

**Remarque :** les poulies dentées ne conviennent pas à plusieurs montages et démontages (usure)

## 1.6 Protection contre les éclaboussures

De nombreuses installations dans l'industrie fonctionnent avec des fluides agressifs qui ne doivent pas parvenir dans l'environnement.

Des manchettes de protection contre les éclaboussures (voir catalogue) offrent la protection de détecter les premières fuites en temps utile, sans que le fluide ne soit sorti dans l'installation. L'installation peut alors être arrêtée en temps utile sans dommage.

## 1.7 Trous d'évent

À l'exception des brides d'obturation, des brides de réduction et des entretoises de forme G, toutes les pièces en PTFE possèdent des trous de ventilation d'un diamètre d'env. 3mm. Ces derniers servent de contrôle d'étanchéité après la fabrication, d'affichage de fuite en service et au besoin d'évacuation de perméat sur l'installation. Lors du montage, il faut veiller à ce qu'ils ne soient pas bouchés par de la peinture ou une isolation. Si des trous d'évent devaient être fermés par le client, la garantie du constructeur pour des dommages éventuels sera exclue.

Dans le cas d'installations avec des substances qui ont une forte tendance à la perméation, le perméat peut être aspiré aux ouvertures d'aération et évacué séparément.

### Douille d'aération/bouchon en PTFE

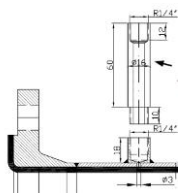


Douille d'aération bouchon en PTFE

Selon la version, des douilles d'aération sont soudées au-dessus des ouvertures d'aération. Un bouchon en PTFE peut être monté pour contrôler et pour égaliser la pression.

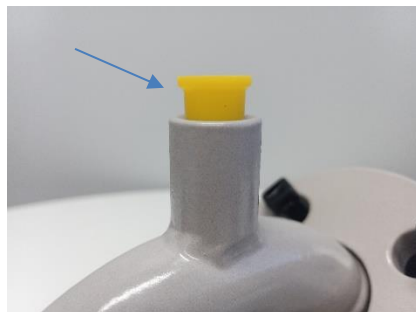
Dans le cas de conduites calorifugées, le point de remise est sorti du calorifuge via des douilles de rallonge en PTFE (voir ci-dessus).

Sur ces points, des installations d'aspiration peuvent être raccordées au besoin. Des bouchons spéciaux sont nécessaires sur les connexions fixes aux systèmes d'aspiration.



Rallonge, p. ex. de 60 mm

Le cas échéant, les capuchons en plastique posés sur les douilles d'aération à des fins de protection doivent être retirés avant la mise en service.



### Arrêt de bride

Les arrêts de bride peuvent être posés derrière une bride libre afin d'empêcher que la bride ne puisse se déplacer librement sur le tuyau ou une pièce formée.

## Consignes d'utilisation

### 1.8 Température de service en continu maximale admissible de composants revêtus de PTFE/PFA

Les tuyaux à bride, coudes, pièces en T, compensateurs revêtus de PTFE et PFA, etc. ne doivent être utilisés en service continu que jusqu'à max. 230°C. Cette limitation résulte de la solidité et de la stabilité thermique dépendant de la température des plastiques de revêtement. Le PTFE commence à se décomposer thermiquement à partir de 280°C. Si des températures >400 °C sont atteintes en cas de panne dans une installation, le personnel doit quitter la zone immédiatement du fait que des produits de décomposition des plastiques dangereux pour la santé et corrosifs se forment et dégazent.

### 1.9 Résistance à la pression en fonction de la température de composants revêtus de PTFE/PFA

La résistance à la pression en continu et en pointe max. admissible de composants revêtus de PTFE et de PFA (pas de compensateurs en PTFE) s'oriente jusqu'au PN 25 seulement d'après le support de pression acier. Dans le cas du PN 40, la stabilité du PTFE en fonction de la température est également prise en compte. Dans le cas de compensateurs à soufflet en PTFE, demandez les diagrammes de pression spécifiques des différents compensateurs de la société BAUM.

Les matériaux d'acier typiques de conduites en acier/PTFE font partie du groupe de matériaux 3E0 selon le règlement AD 2000. Ces composants présentent les résistances à la pression en fonction de la température suivantes :

Pression nominale	Pression max. en 10 <sup>5</sup> [Pa] 0 [bar]						
	T [°C]	-20	25	100	150	180	200
PN10	10	10	8.5	8.3	7.9	7.7	7.3
PN16	16	16	13.7	13.3	12.8	12.4	11.7
PN25	25	25	21.4	20.8	20	19.4	18.4
PN40	40	40	34.2	28.3	24.9	22.6	19.6

Pour les autres groupes de matériaux, les valeurs des normes DIN EN 1092.1, AD 2000, DIN EN 13480, DIN EN 13445, ASME B16.5, ASME B31.3 ou d'autres règlements valides pour les récipients sous pression s'appliquent

### 1.10 Résistance au vide de composants revêtus de PTFE

Les tuyaux à bride, coudes, pièces en T, compensateurs revêtus de PTFE et PFA, etc. sont complètement ou partiellement résistants au vide complet ou partiel en fonction de la gamme de revêtements, de la température de service et de la dimension.

Veuillez au besoin demander ces propriétés directement auprès de la société BAUM.

### 1.11 Généralités

Le PTFE et le PFA ont fait leur preuve pour la protection anticorrosion pendant de nombreuses années.

Dans le cas de matériaux de revêtement à capacité de décharge électrique (noirs), il est recommandé de contrôler régulièrement la conductivité encore présente des composants.

Des phénomènes d'absorption et de perméation peuvent survenir en fonction de différents facteurs. On entend par le terme de perméation le transport de fluide à travers le revêtement.

Du fait des effets exposés, nous recommandons de vérifier régulièrement tous les composants afin d'assurer la sécurité du fonctionnement.

Nous pouvons, à la demande, réaliser des revêtements avec homologation FDA d'après le CFR177.1550. Il incombe toutefois à l'utilisateur de contrôler que les composants livrés conviennent à l'utilisation prévue.

## Tables de couples de serrage au montage

### 1.12 Préambule

Pour le montage (liaisons par bride) de systèmes de tuyauterie composés de tuyaux à bride, pièces formées, compensateurs etc. revêtus de PTFE, le monteur a besoin de tables de couples de serrage au montage pour pouvoir relier les composants entre eux conformément à la spécification de l'installation.

D'après l'état actuel de la technique, on distingue entre les installations sans exigences d'étanchéité spécifiques et les installations qui doivent correspondre à la nouvelle TA Luft 2021.

#### 1.12.1 Installations sans exigences d'étanchéité spécifiques

Dans le cas des installations sans exigences d'étanchéité spécifiques, la surface d'étanchéité en PTFE est, lors du serrage des vis de bride avec une pression superficielle de 20MPa, pressée jusqu'à ce que le PTFE se fluidifie et étanchéfie.

Le comportement de compression du PTFE en fonction du temps et de la température ainsi que les propriétés constructives des brides est à cette occasion compensées en resserrant de façon répétée la liaison par bride jusqu'à ce que l'étanchéité subjective soit atteinte. (voir tableau des couples de serrage joint chapitre 3.2)

#### 1.12.2 Installations avec des exigences d'étanchéité spécifiques de la TA Luft 2021

Dans le cas des installations avec des exigences d'étanchéité spécifiques à la TA Luft, des indications relatives au nombre des opérations de resserrage ainsi que des consignes relatives au support des tuyaux sont entre autre données en sus du couple de serrage de montage. (à partir de diamètres spécifiques sur un tuyau, une analyse des contraintes de l'iso est nécessaire, fournie par l'utilisateur final.)

Lors de la détermination des tableaux de couples de serrage, un calcul a été réalisé pour chaque taille et type de bride ainsi que la température de service prévue, dans laquelle les valeurs caractéristiques d'étanchéité, matériau de vis et géométrie de bride sont prises en compte. Après le montage des liaisons par bride documenté par le monteur selon la table (chapitre 3.3.) la liaison par bride atteint l'exigence d'étanchéité de la TA Luft 2021.

## 1.13 Tableau des couples de serrage pour installations sans exigences d'étanchéité spécifiques

### 1.13.1 Norme DIN

Diamètre nominal [DN]	PN10		PN16		PN25		PN40	
	boulons	Couple [Nm]	boulons	Couple [Nm]	boulons	Couple [Nm]	boulons	Couple [Nm]
15	4 x M12	15	-	-	-	-	-	-
20	4 x M12	25	-	-	-	-	-	-
25	4 x M12	34	4 x M12	34	4 x M12	34	4 x M12	34
32	4 x M16	55	4 x M16	55	4 x M16	55	4 x M16	55
40	4 x M16	68	4 x M16	68	4 x M16	68	4 x M16	68
50	4 x M16	86	4 x M16	86	4 x M16	86	4 x M16	86
65**	4 x M16	115	4 x M16	115	-	-	-	-
65	8 x M16	58	8 x M16	58	8 x M16	58	8 x M16	58
80	8 x M16	71	8 x M16	71	8 x M16	71	8 x M16	71
100	8 x M16	78	8 x M16	78	8 x M20	107	8 x M20	107
125	8 x M16	89*	8 x M16	89*	8 x M24	156	8 x M24	156
150	8 x M20	141	8 x M20	141	8 x M24	192	8 x M24	192
200	8 x M20	181*	12 x M20	141	12 x M24	200	12 x M27	252
250	12 x M20	166	12 x M24	201	12 x M27	296	12 x M30	378
300	12 x M20	169*	12 x M24	273*	16 x M27	301	16 x M30	399
350	16 x M20	212*	16 x M24	280	16 x M30	479	16 x M33	611
400	16 x M24	291*	16 x M27	430	16 x M33	562	16 x M36	1137
500	20 x M24	315*	20 x M30	567	20 x M33	609	20 x M39	1008
600	20 x M27	457	20 x M33	829	20 x M36	1049	20 x M45	1596
700	24 x M27	467*	-	-	-	-	-	-
800	24 x M30	611*	-	-	-	-	-	-
	- Pour toutes les indications de couples de serrage sans remarques particulières, la qualité de vis 5.6, A2-70, A4-70 ou une qualité comparable est recommandée.							
*	- Pour les liaisons par bride identifiées par une *, une vis légèrement huilée dans le matériau 25CrMo4 ou de plus haute valeur est nécessaire pour des raisons de décharge de la vis.							
**	- Il s'agit dans le cas de cette bride d'une norme plus ancienne. Dans ce cas particulier, on doit utiliser des vis réalisées dans le matériau 25CrMo4 ou de plus grande valeur.							

Source : Couples de serrage DIN & ANSI - Composants PTFE Rév.6

Les couples de serrage valent pour les vis légèrement huilées/ graissées à la température normale et sont conçus pour un écoulement facile du revêtement, afin d'assurer une étanchéification sûre du revêtement.

Toute augmentation supplémentaire des couples de serrage indiqués ne conduit pas nécessairement à une meilleure étanchéité, mais peut conduire à une déformation du bord.

# Instructions de montage et de sécurité d'exploitation

## 1.13.2 Norme ANSI

Taille nominale de tuyau [NPS]	Classe de pression 150			Classe de pression 300		
	nombre de boulons x filet	Couple [Nm]	Couple [ft-lb]	nombre de boulons x filet	Couple [Nm]	Couple [ft-lb]
1/2"	4 x 1/2"	6	4.4	4 x 1/2"	6	4.4
3/4"	4 x 1/2"	10	7.4	4 x 5/8"	12	8.8
1"	4 x 1/2"	14	10.3	4 x 5/8"	18	13.3
1 1/2"	4 x 1/2"	28	20.6	4 x 3/4"	41	30.2
2"	4 x 5/8"	53	39.1	8 x 5/8"	27	19.9
2 1/2"	4 x 5/8"	66	48.7	8 x 3/4"	39	28.8
3"	4 x 5/8"	94	69.3	8 x 3/4"	56	41.3
4"	8 x 5/8"	67	49.4	8 x 3/4"	80	59
5"	8 x 3/4"	101	74.5	8 x 3/4"	101	74.5
6"	8 x 3/4"	128	94.4	12 x 3/4"	73	53.8
8"	8 x 3/4"	178	131.3	12 x 7/8"	138	101.8
10"	12 x 7/8"	175	129.1	16 x 1"	150	110.6
12"	12 x 7/8"	228	168.1	16 x 1 1/8"	220	162.2
14"	12 x 1"	285	210.2	20 x 1 1/8"	192	141.7
16"	16 x 1"	265	195.4	20 x 1 1/4"	265	195.6
18"	16 x 1 1/8"	389	286.9	24 x 1 1/4"	288	212.5
20"	20 x 1 1/8"	344	253.7	24 x 1 1/4"	318	234.7
24"	20 x 1 1/4"	487	359.1	24 x 1 1/2"	487	359.4

- Pour toutes les indications de couples de serrage, la qualité de vis ASTM A193 degré B7 ou une qualité comparable est recommandée.

Source : Couples de serrage DIN & ANSI - Composants PTFE Rév.6

Les couples de serrage valent pour les vis légèrement huilées/ graissées à la température normale et sont conçus pour un écoulement facile du revêtement, afin d'assurer une étanchéification sûre du revêtement.

Toute augmentation supplémentaire des couples de serrage indiqués ne conduit pas nécessairement à une meilleure étanchéité, mais peut conduire à une déformation du bord.

## 1.14 Table de couples de serrage pour installations avec des exigences d'étanchéité spécifiques de la TA Luft 2021

### 1.14.1 Exigences posées aux liaisons par bride des installations avec des exigences d'étanchéité spécifiques de la TA Luft 2021

Pour pouvoir respecter l'exigence de la TA Luft 2021 dans le cas des liaisons par bride de conduites acier-PTFE, les conditions requises indiquées ci-dessous doivent être remplies. Comme le comportement de tassement des joints PTFE et le comportement d'étanchéité qui en résulte dépendent fortement de la température, les conditions de service (pression/température) correspondant aux tables doivent être utilisées. Si les exigences posées aux conditions de service sont supérieures aux valeurs de la table, une conception spécifique des liaisons par bride est nécessaire.

- Le fabricant des composants de tuyaux doit confirmer que ceux-ci conviennent en principe à cette application (matériaux, procédé de fabrication, autorisation d'exploitation, etc.)
- Dans le cas d'installations existantes, le respect des matériaux prescrits dans la table doit être vérifié. Les composants qui ne correspondent pas à ce profil doivent être échangés.
- Pour le montage, il faut utiliser des vis homologuées dans la directive équipements sous pression de la qualité 25CrMo4 ou plus grandes, rondelles comprises.
- Les vis doivent être huilées, afin qu'un coefficient de frottement d'env. 0,13 soit respecté.
- La fixation de tuyau (roulement) doit être exécutée selon le classement dans les tables 3.3.2 Le conseil par des ingénieurs spécialisés dans la construction de tuyaux est (éventuellement analyse de contrainte de tuyau) est ici nécessaire.
- Les tables de couples de serrage au montage sont subdivisées en niveaux de température. Les tables ayant une température de conception plus élevée couvrent celles dont les températures de conception sont plus basses.
- En utilisant des joints supplémentaires entre deux raccordements de tuyauterie, une nouvelle preuve de conformité TA-Luft 2021 est nécessaire

### 1.14.2 Consignes à l'attention d'ingénieurs spécialisés dans la construction de tuyau

Pour le calcul des liaisons par bride d'après la nouvelle TA Luft 2021, les forces d'attaque de bride et les couples admissibles doivent être réduits et égalisés du fait du comportement de tassement du PTFE.

Pour pouvoir appliquer les couples de serrage au montage de la nouvelle TA Luft 2021, un contrôle statique (analyse de contrainte de tuyau) est nécessaire au dimensionnement de la tuyauterie. Le support du tuyau doit être réalisé selon ces résultats. Dans la table jointe, les forces supplémentaires de tuyaux max. admissibles sur les liaisons par bride sont indiquées pour l'ingénieur de calcul (en fonction de la dimension des tubes).

Diamètre nominal	Force suppl. PN10 [kN]	Force suppl. PN16 [kN]	Force suppl. PN25 [kN]		Force suppl. l'inox/ PN10 [kN]
DN25	19	19	19		19
DN32	25	25	25		24
DN40	31	31	31		30
DN50	38	38	38		38
DN65	50	50	50		49
DN80	61	61	61		60
DN100	77	77	77		75
DN125	11	17	27		11
DN150	16	25	40		16
DN200	27	43	67		26
DN250	42	86	105		42
DN300	60	96	149 1.)		30 2.)
DN350	73	--	--		35 2.)
DN400	96	--	--		50 2.)
DN450	--	--	--		65 2.)
DN500	--	--	--		80 2.)

Tablelle 3.3.2. - max. force supplémentaire de tuyau

1.) = 130 à VF-VF 2.) EN 1092-1 (red)



## 1.14.3 Matériaux l'acier carbone

### 1.14.3.1 Table de couples de serrage au montage pour une température d'utilisation comprise entre -20°C et +100°C

Vous trouverez la pression maximale admissible (en fonction de la température) au chap. 1.9

Les couples de serrage valent pour le montage pour RT (20°C). La liaison par bride doit être resserrée au moins 1x après la première courbe de température complète. Pour la classe de pression PN25, les dimensions DN250 et DN300 doivent être resserrées deux fois (après chaque courbe de température complète)

diamètre nominal [DN]	PN10		PN25	
	boulons	Couple [Nm]	boulons	Couple [Nm]
15	4 x M12	35	4 x M12	35
20	4 x M12	55	4 x M12	55
25	4 x M12	55	4 x M12	55
32	4 x M16	125	4 x M16	125
40	4 x M16	125	4 x M16	125
50	4 x M16	140	4 x M16	140
65	8 x M16	100	8 x M16	125
80	8 x M16	125	8 x M16	125
100	8 x M16	140	8 x M20	240
125	8 x M16	125	8 x M24	340
150	8 x M20	260	8 x M24	340
200	8 x M20	260	12 x M24	340
250	12 x M20	260	12 x M27	490 1.)
300	12 x M20	260	16 x M27	490 1.)

1.) = à resserrer 2 fois !

### 1.14.3.2 Table de couples de serrage au montage pour une température d'utilisation comprise entre -20°C et +180°C

Vous trouverez la pression maximale admissible (en fonction de la température) au chap. 1.9

Les couples de serrage valent pour le montage pour RT (20°C). La liaison par bride doit être resserrée au moins 1x après la première courbe de température complète. Pour la classe de pression PN 16 et PN25, les dimensions DN250 et DN300 doivent être resserrées deux fois (après chaque courbe de température complète), pour PN16 additionnel DN200.

diamètre nominal [DN]	PN10		PN16		PN25	
	boulons	Couple [Nm]	boulons	Couple [Nm]	boulons	Couple [Nm]
15	4 x M12	35	4 x M12	35	4 x M12	35
20	4 x M12	55	4 x M12	55	4 x M12	55
25	4 x M12	55	4 x M12	55	4 x M12	60
32	4 x M16	125	4 x M16	125	4 x M16	125
40	4 x M16	125	4 x M16	140	4 x M16	140
50	4 x M16	140	4 x M16	145	4 x M16	150
65	8 x M16	100	8 x M16	105	8 x M16	125
80	8 x M16	125	8 x M16	140	8 x M16	140
100	8 x M16	140	8 x M16	145	8 x M20	240
125	8 x M16	125	8 x M16	140	8 x M24	340
150	8 x M20	260	8 x M20	240	8 x M24	400
200	8 x M20	260	12 x M20	230 1.)	12 x M24	340
250	12 x M20	260	12 x M24	320 1.)	12 x M27	550 1.)
300	12 x M20	260	16 x M24	420 1.)	16 x M27	495 1.)
350	16 x M20	260	-	-	-	-
400	16 x M24	370	-	-	-	-

1.) = à resserrer 2 fois !

## 1.14.4 Matériaux l'inox

### 1.14.4.1 Table de couples de serrage au montage pour une température d'utilisation comprise entre -20°C et +180°C

Les couples de serrage valent pour le montage pour RT (20°C). La liaison par bride doit être resserrée au moins 1x après la première courbe de température complète. Les dimensions DN250 à DN500 doivent être resserrées deux fois (après chaque courbe de température complète)

diamètre nominal [DN]	L'inox / PN10	
	boulons	Couple [Nm]
15	4 x M12	35
20	4 x M12	55
25	4 x M12	55
32	4 x M16	125
40	4 x M16	145
50	4 x M16	145
65	8 x M16	110
80	8 x M16	145
100	8 x M16	145
125	8 x M16	145
150	8 x M20	275
200	8 x M20	275
250	12 x M20	195 1.)
300	12 x M20	275 1.)
350	16 x M20	275 1.)
400	16 x M24	370 1.)
450	20 x M24	370 1.)
500	20 x M24	410 1.)

1.) = à resserrer 2 fois !