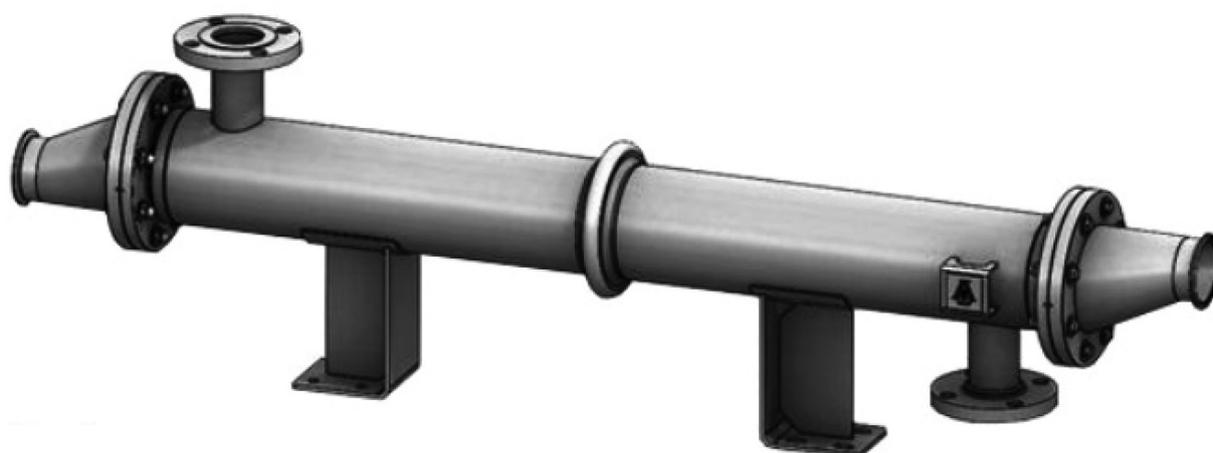


Échangeurs de chaleur à enveloppe et à serpentin P-Line et S-Line

Notice de montage et d'entretien



1. *Informations de sécurité*
2. *Informations générales*
3. *Transport*
4. *Stockage*
5. *Installation et assemblage*
6. *Intention d'utilisation*
7. *Construction*
8. *Marquage de l'échangeur*
9. *Premier démarrage*
10. *Fonctionnement*
11. *Vérification*
12. *Spécification technique*

1. Informations de sécurité

Le fonctionnement en toute sécurité de ces produits ne peut être garanti que s'ils sont correctement installés, mis en service, utilisés et entretenus par du personnel qualifié conformément aux instructions d'utilisation. Les instructions générales d'installation et de sécurité pour la construction de canalisations et d'installation, ainsi que l'utilisation correcte des outils et des équipements de sécurité doivent également être respectées.



Avant de procéder à l'installation et au lancement de l'échangeur, lire cet notice.

Cet notice contient des règles de sécurité de base, qui doivent être respectées lors de l'installation, de la mise en service et du fonctionnement de l'échangeur. Le personnel impliqué dans le montage et le fonctionnement sont obligés de se familiariser avec cet notice et les instructions des composants associées avant la mise en service et l'utilisation.

Le personnel d'exploitation ou d'entretien de cet échangeur doit avoir les qualifications adéquates. Le domaine de leurs responsabilités et compétences doit être entièrement contrôlé par le client. Si le personnel n'est pas qualifié, il doit être formé. Le client doit également s'assurer que le personnel comprend le contenu de cet notice.

1.1. Exigences générales de travail de sécurité

Les exigences générales pour les opérations de sécurité sont couvertes par des normes nationales, qui définissent en détail les règles d'exploitation de ce type ou de ce dispositif. De plus, les réglementations en matière de sécurité incendie et de protection contre les chocs électriques doivent être prises en compte.

Dans tous les cas il faut :

- Éliminer les fuites de fluide, car il présente un danger direct pour les opérateurs. Les zones de fuites doivent être protégées.
- En cas de fuites dans les installations sous pression, elles doivent être éliminées en serrant les vis ou les fixations. Ces actions ne sont autorisées que lorsqu'il n'y a pas de pression dans le réseau ;
- Prendre soin de la commande à portée du réservoir sous pression, en particulier pendant les travaux d'entretien, par exemple retirer le milieu de travail divisé, même s'il s'agit d'une petite quantité ou même seulement de gouttes ;
- Éliminer le risque de choc électrique. Le raccordement électrique de l'équipement de mesure/contrôle doit être effectué par du personnel qualifié. Le client doit connaître les réglementations locales en matière de sécurité ;
- Pendant les travaux d'installation, couper tous les équipements électriques et accrocher un panneau d'avertissement qui empêchera toute activation accidentelle ;
- Le soudage facultatif des tuyaux à l'échangeur n'est effectué qu'après nettoyage, séchage et ventilation complète ;
- L'endroit où se trouve l'échangeur doit être équipé d'un équipement de ventilation et de lutte contre l'incendie efficace ;
- Avant d'ouvrir l'échangeur, le client doit équilibrer la pression entre le réservoir et l'environnement.

1.2 Dangers résultant du non-respect de la notice de montage

- Le non-respect de ces instructions présente des risques pour la sécurité du personnel exploitant l'équipement sous pression et l'environnement.
- Tout manquement à ces instructions peut entraîner une perte de garantie et une perte de service.

1.3 Modifications et adaptations non autorisées

- Toutes modifications et adaptations doivent être effectuées par le fabricant de l'échangeur.

2. Informations générales

Description

Les échangeurs de chaleur P-Line répondent aux exigences les plus élevées de l'industrie pharmaceutique. En même temps, ils répondent aux normes d'hygiène strictes imposées par les organismes d'inspection. Ils ont été conçus pour minimiser le risque de contamination et assurer un travail sûr et stérile. Les tubes sont connectés aux plaques tubulaires avec une méthode d'expansion sous pression dans laquelle de l'eau propre sous pression jusqu'à 6000 bar est utilisée. Ceci élimine le risque d'endommager la surface interne des tubes. Tubes droits en acier inoxydable d'un diamètre de 8 mm ou 12,7 mm.

Jointes et triclamps en silicone ou Viton certifiés, les connexions latérales propres, conformes aux normes 3-A et de l'American Food and Drug Administration FDA. Les tubes expansés sont ensuite soudés à la plaque tubulaire externe avec orbitale en utilisant une méthode de soudage à l'argon pur.



Fig. 1

3. Transport

- Des équipements de levage doivent être utilisés pour le chargement et le déchargement des échangeur (avec des règles de sécurité de protection) ;
- Avant le transport/démontage, l'échangeur doit être vidangé, tous les raccords doivent être couverts et tous les composants qui peuvent être endommagés pendant le transport/démontage doivent être protégés ;
- Pendant le transport, l'échangeur doit être correctement protégé et sécurisé pour éliminer la possibilité de se déplacer ;
- Les sangles de levage doivent être en matériau souple, afin d'éviter des dommages (ex. rayures) sur la surface externe de l'échangeur ;
- Ne pas utiliser les buses pour soulever l'échangeur ;
- En cas d'échangeur de chaleur horizontal, n'utilisez pas de montage pour le levage.
-



Après le transport, il est nécessaire de vérifier l'état de l'échangeur de chaleur.



Les dommages et défauts constatés doivent être signalés immédiatement au producteur.

4. Stockage

L'échangeur doit être stocké dans un entrepôt fermé, protégé du facteur de corrosion externe et de la poussière. Aucune substance active ne peut être stockée dans le même magasin ;

- La température intérieure doit être comprise entre 5°C et 30°C et l'humidité relative de l'air entre 50 % et 80 % ;
- Pendant le stockage, toutes les connexions doivent être boucher.

5. Installation et assemblage

5.1 Exigences générales

- Avant l'assemblage, les surfaces externes et internes de l'échangeur doivent être inspectées pour s'assurer qu'il n'y a aucun dommage causé par l'expédition ou le stockage ;
- Avant le montage, vérifier la documentation du bâtiment où l'échangeur sera installé, et vérifier que l'installation n'affecte pas les charges admissibles pour le bâtiment ;
- L'emplacement de l'échangeur doit offrir un accès pratique, un fonctionnement sûr, une ventilation et un allègement ;
- L'installation de l'échangeur de chaleur est basée sur sa fondation.
- Une fois l'échangeur de chaleur fixé, la tuyauterie doit être raccordée ;
- Pendant l'assemblage, retirer toutes les bouchons qui protègent les connexions pendant le transport et le stockage ;
- Lors du montage, s'assurer du degré de propreté requis des joints ;
- L'assemblage doit être effectué à une température ambiante non inférieure à 0°C.
- La tuyauterie utilisée dans le réseau de connexion doit être propre - exempte de rouille, de bavures, de limaille, de scories de soudage et de graisses ;
- Les tuyaux doivent être raccordés de manière à éliminer les contraintes mécaniques ;
- Lors de la fixation des vannes, tenir compte de leur poids ;
- La tuyauterie doit être supportée si nécessaire ;
- En raison des contraintes thermiques causées par les changements de température dans les longs tubes, les supports des tuyaux doivent être serrés pour permettre leur mouvement longitudinal dû aux changements de température ;
- Il est interdit de souder les tuyaux de raccordement directement sur les éléments de support ;
- Le raccordement électrique aux équipements de contrôle et de mesure doit être effectué par du personnel qualifié conformément au schéma électrique du fabricant ;
- Après le montage, assurez-vous qu'aucun outil ou autre objet n'a été laissé dans les tuyaux ou dans l'échangeur.



L'installation doit être équipée de dispositifs protégeant contre la destruction ou l'endommagement de l'échangeur de chaleur, notamment contre les montées et chutes de pression et de température, les chocs hydrauliques et les impuretés.



L'augmentation temporaire de la pression pendant le travail du dispositif de sécurité ne peut pas être supérieure à 10 %.

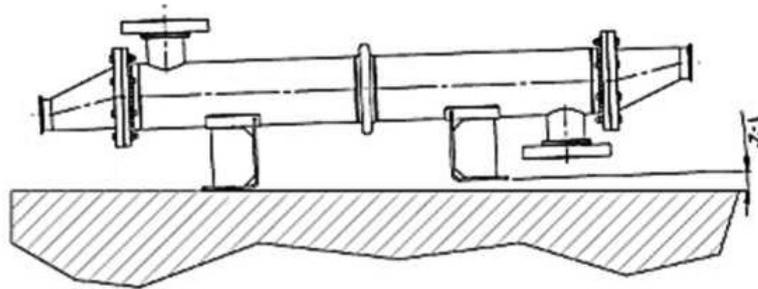
5.2. Positions de montage

L'appareil doit être installé conformément au symbole de lettre inclus dans le nom de l'échangeur de chaleur :

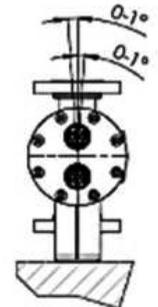
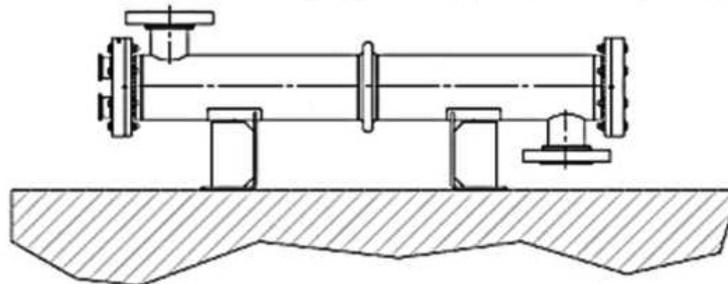
- La lettre H (P/S-XXX.XXX.XX.H-XP.X) signifie que l'échangeur de chaleur doit être monté en position horizontale,
- La lettre V (P/5-XXX.XXX.XX.V-XP.X) signifie que l'échangeur de chaleur doit être monté en position verticale.

Montage horizontal

Échangeur 1P



Échangeur 2P



Échangeur 4P

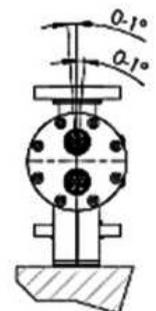
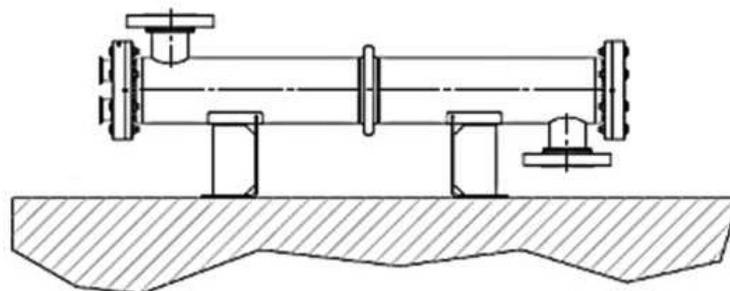


Fig. 2

Montage vertical

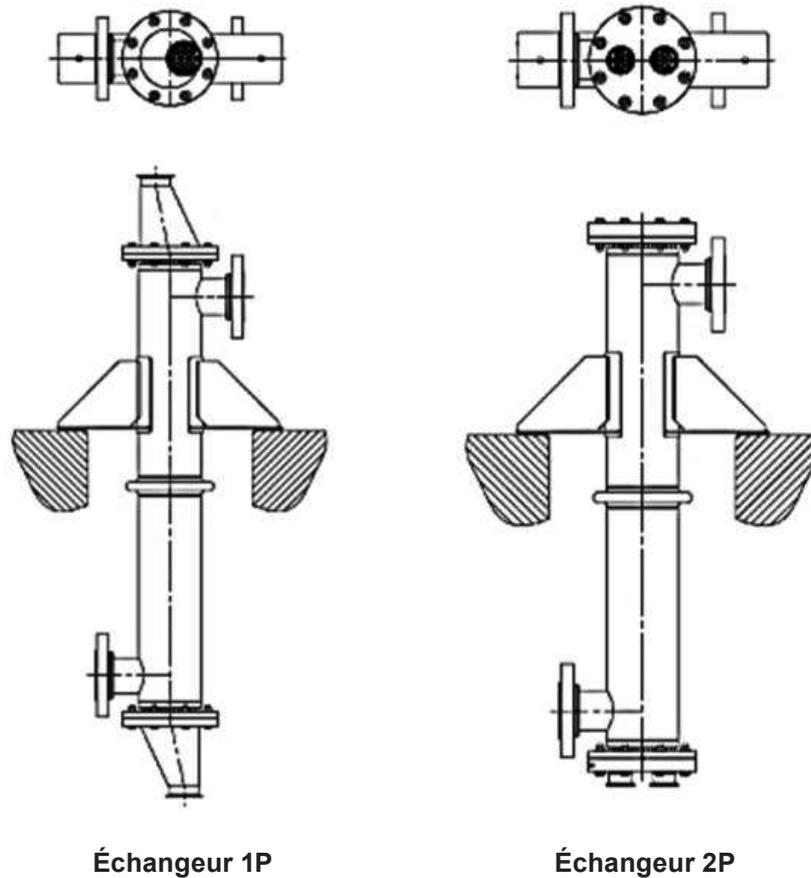


Fig. 3

5.3. Capacité de purge

Les échangeurs de chaleur P-Line et S-Line sont conçus pour être vidangés côté tubes (côté sanitaire) et sans fissure. Afin de répondre à cette exigence, l'échangeur de chaleur doit être assemblé conformément au plan indiqué sur un dessin. Différentes positions de montage peuvent être réalisées après consultation du fabricant.

- Les échangeurs de chaleur de type 1P montés en position horizontale ou verticale sont entièrement vidangeables,
- Les échangeurs de chaleur de type 2P montés en position verticale sont entièrement vidangeables,
- Les échangeurs de chaleur de type 2P et 4P montés en position horizontale nécessitent une purge d'air ou à l'azote pour éliminer les fluides restants.



Les échangeurs Type 4P peuvent être installés uniquement en position horizontale.

5.4. Fixation à la base

- Montage en position horizontale - les pieds de support avec des trous ronds doivent être traités comme un support fixe, les pieds de support avec des fentes usinées doivent être traités comme un support mobile (non fixé à la base) (Fig. (4.)),
- Montage en position verticale - il faut prévoir un jeu minimum de 102 mm entre l'extérieur de l'échangeur de chaleur tubulaire et la paroi ou la colonne (Fig. 5).

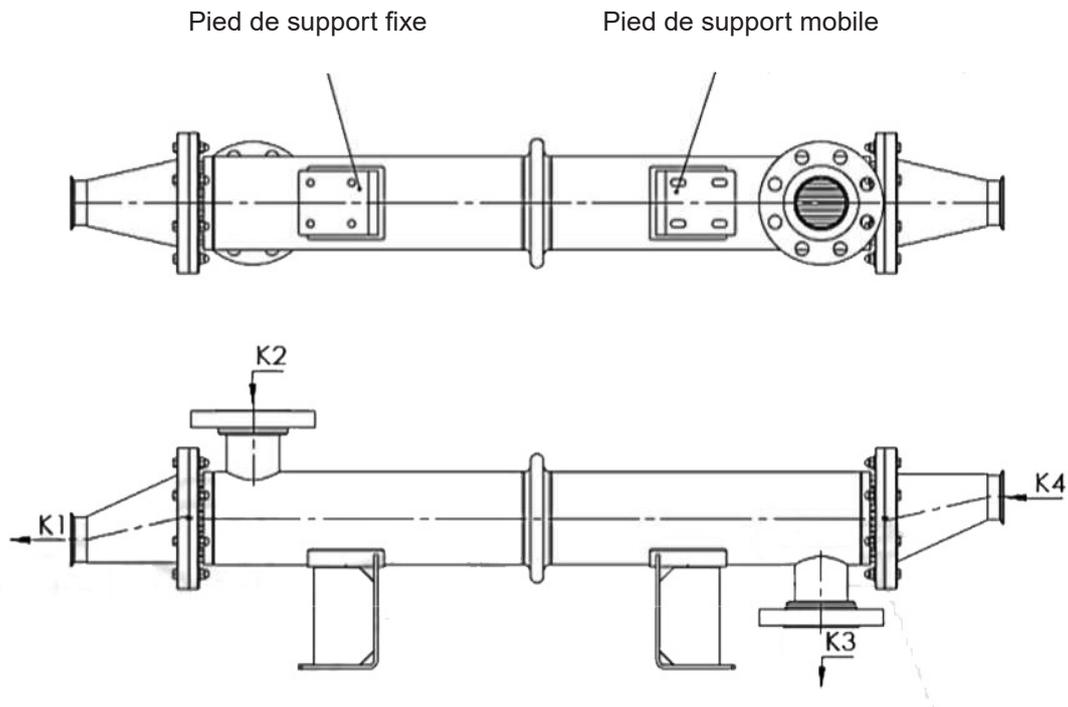


Fig. 4



Des joints doivent être placés entre le pied du support de l'échangeur de chaleur et la base. Matériau du joint : NBR ou EPDM, épaisseur du joint : 1-2 mm.

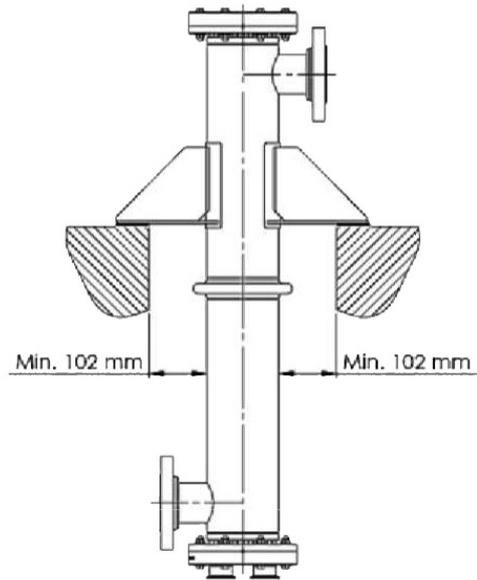


Fig. 5

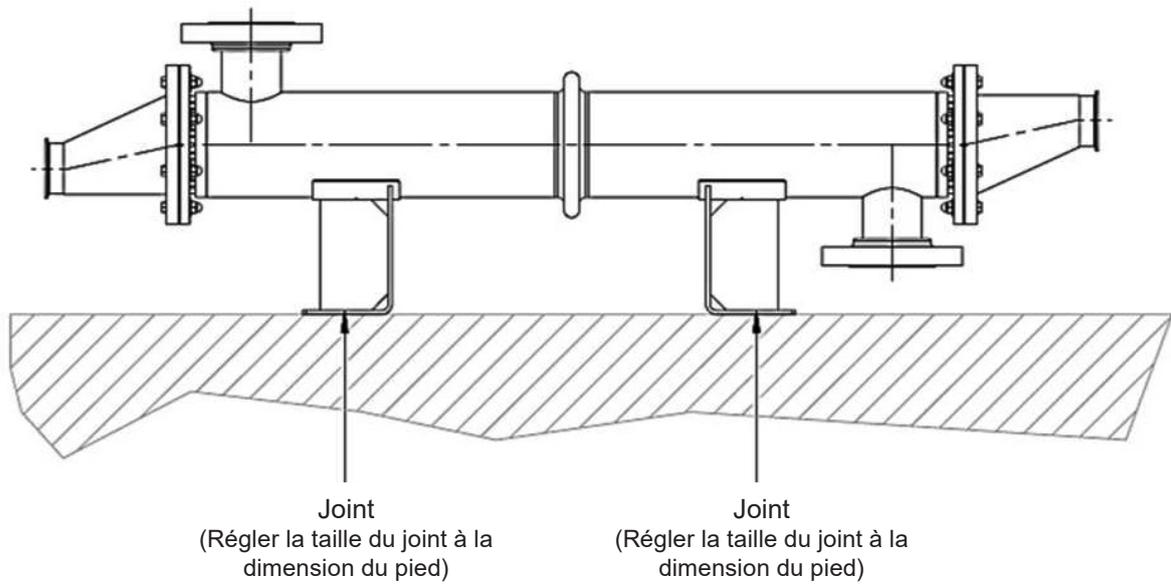


Fig. 6

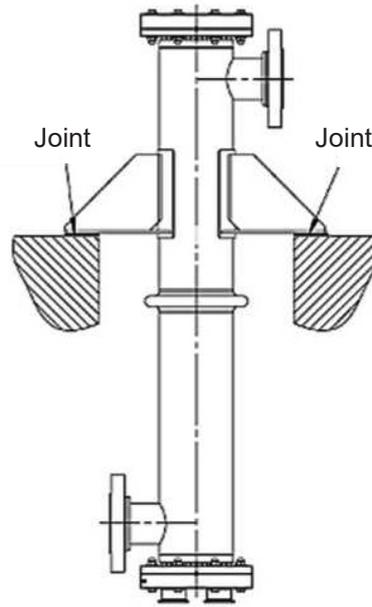


Fig. 7

6. Intention d'utilisation

Les échangeurs de chaleur P-Line et S-Line sont destinés à l'industrie pharmaceutique et alimentaire et à toutes les applications nécessitant des appareils aux normes d'hygiène élevées. Des exemples de mise en œuvre dans l'industrie sont :

- **Industrie pharmaceutique**
 - Vapeur pure
 - Croissance du sang, du plasma ou des milieux
 - Eau pour injection
 - Équipement de procédés

- **Industrie alimentaire et laitière**
 - Évaporation comme la concentration en sucre
 - Jus, sauce, huile et sirops
 - Procédés de brasserie
 - Chocolat et produits visqueux similaires
 - Pasteurisation

7. Construction

7.1. Informations générales

Les échangeurs de chaleur P-line et S-Line sont conçus pour répondre à des exigences élevées en matière d'hygiène. Le côté calandre est une construction standard d'échangeur de chaleur calandre et tubulaire. Le côté tube (côté sanitaire) est conçu pour le contact avec les produits sanitaires, les surfaces internes sont réalisées avec les valeurs de rugosité suivantes :

- Échangeurs de chaleur ligne P - $R_a \leq 0,5 \mu\text{m}$,

La zone de transfert de chaleur est créée par des tubes droits OD 8 x 1 mm ou OD 12,7 x 1,65 mm fabriqués conformément à la norme ASTM A-270.

A chaque extrémités, les tubes sont terminés par une plaque tubulaire à bride externe.

Selon le jeu de têtes attaché à cette plaque tubulaire, un échangeur de chaleur à 1, 2 ou 4 passages peut être obtenu. Les échangeurs de chaleur de la ligne P peuvent être installés en position horizontale ou verticale et fonctionnent comme des dispositifs à courant continu ou à contre-courant. Les constructions à double plaque tubulaire protègent contre le mélange du fluide côté sanitaire avec le fluide côté enveloppe (côté saleté) en cas de fuite et facilite également la détection des fuites.

Les matériaux utilisés pour la fabrication des échangeurs de chaleur P-line et S-Line sont conformes aux exigences FDA et 3A. Le joint sanitaire répond aux exigences de la norme 3-A 18-03. Le test de pression a été réalisé avec de l'eau déminéralisée. L'appareil est conçu selon la norme sanitaire 3-A :

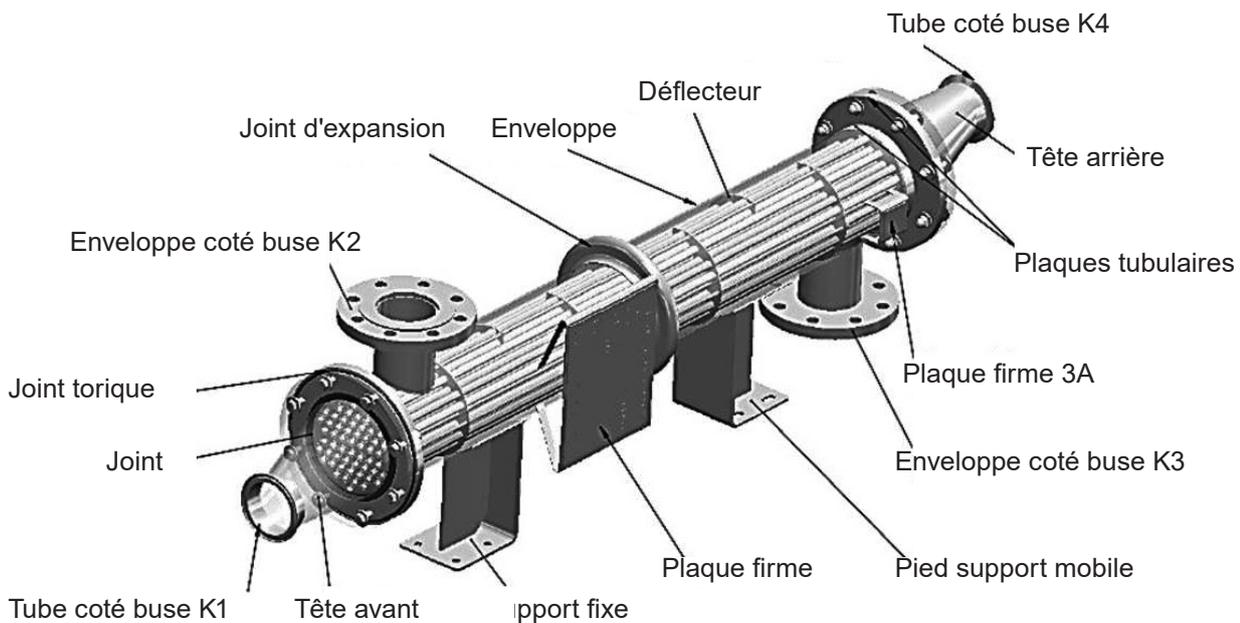


Fig. 8 - Échangeur 1P suivant EN 13445

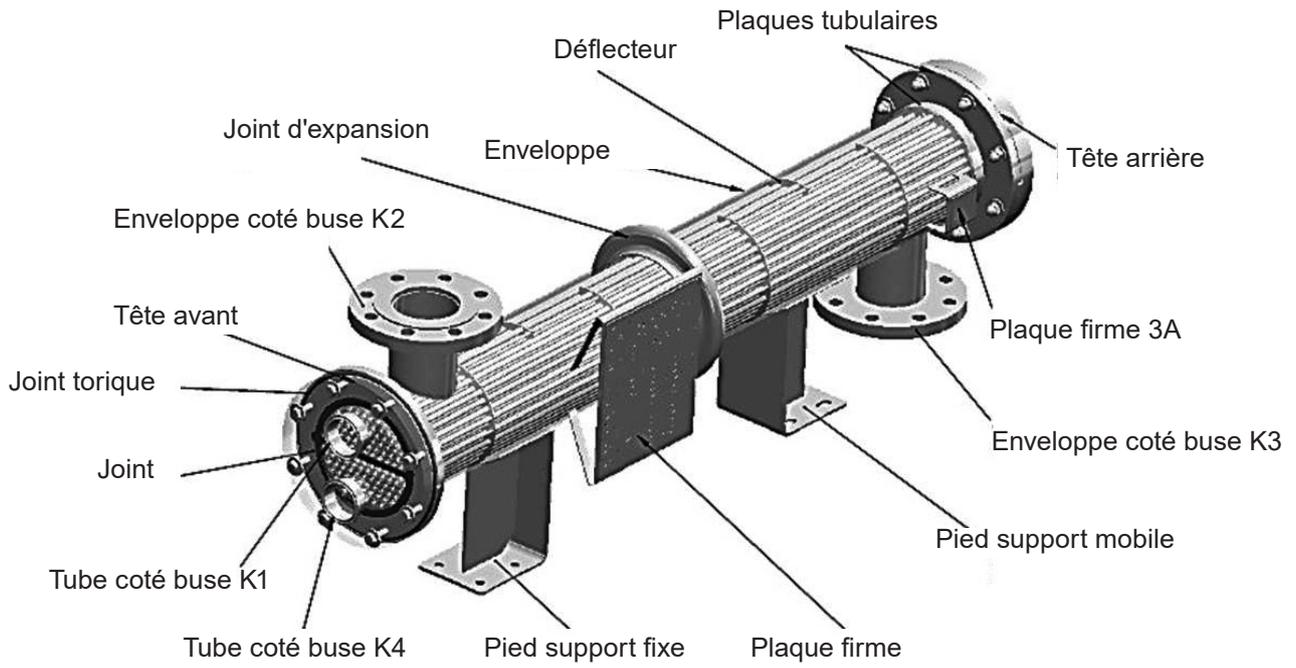


Fig. 9 - Échangeur 2P/4P suivant EN 13445

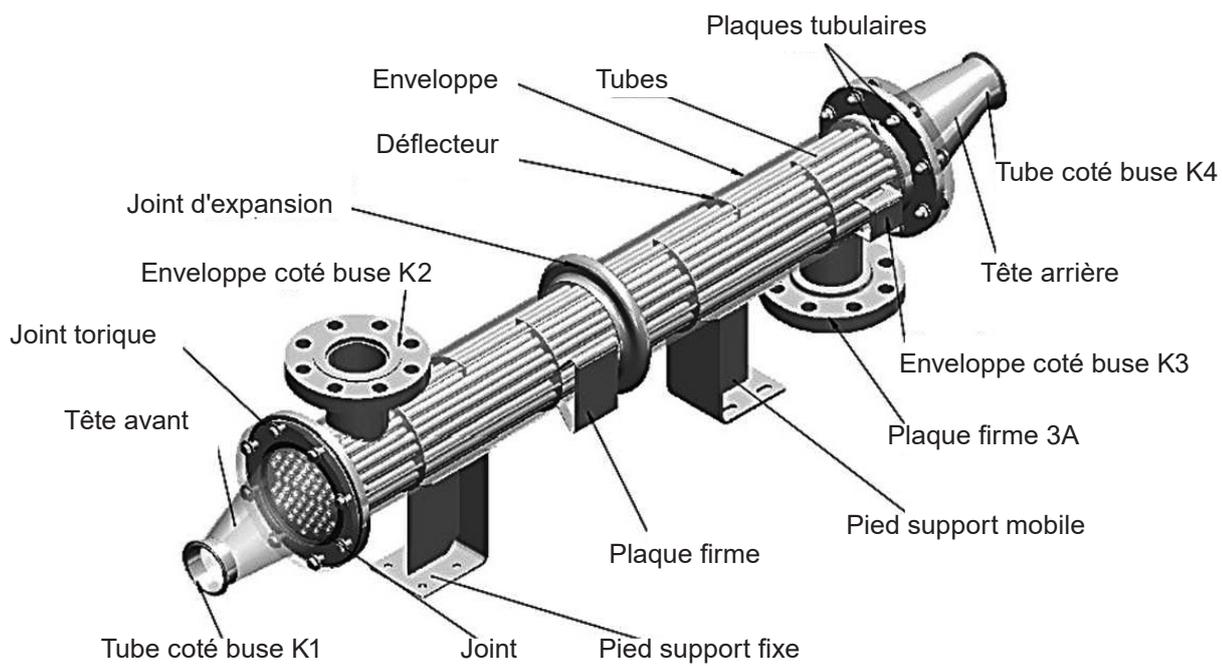


Fig. 10 - Échangeur 1P suivant ASME BPVC SEC VIII DIV 1

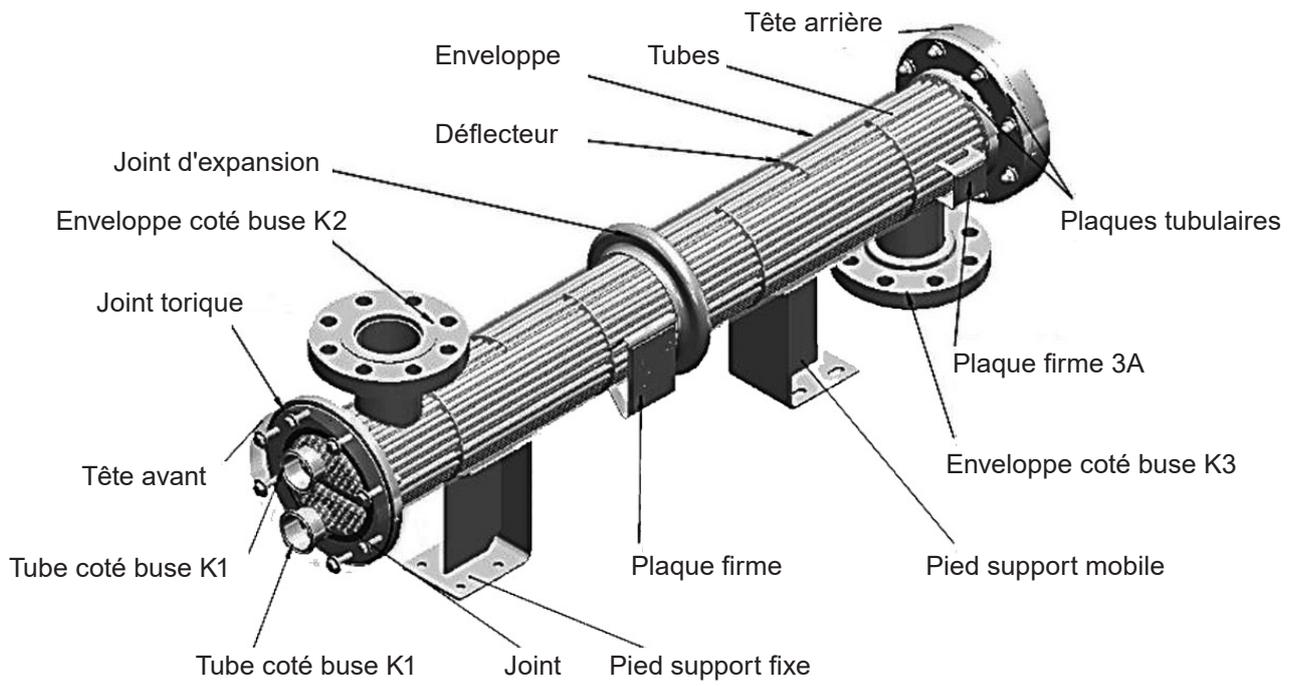


Fig. 11 - Échangeur 2P/4P suivant ASME BPVC SEC VIII DIV 1

7.2. Matériaux

Les échangeurs de chaleur P-Line et S-Line sont fabriqués en acier inoxydable austénitique.

Pour les échangeurs de chaleur suivant EN 13445 :

- Matière côté tube (côté sanitaire) - 1.4404 (316L),
- Matière côté enveloppe - 1.4404 / 1.4307 (316L / 304L).

Pour les échangeurs de chaleur suivant ASME BPVC SEC VIII DIV 1 :

- Matière côté tube (côté sanitaire) - 316L,
- Matière côté enveloppe - 316L / 304L.

Les raccords côté sanitaire sont conformes à la norme ASME BPE ou DIN 32676 et 3-A 63-03, selon le type d'échangeur de chaleur.

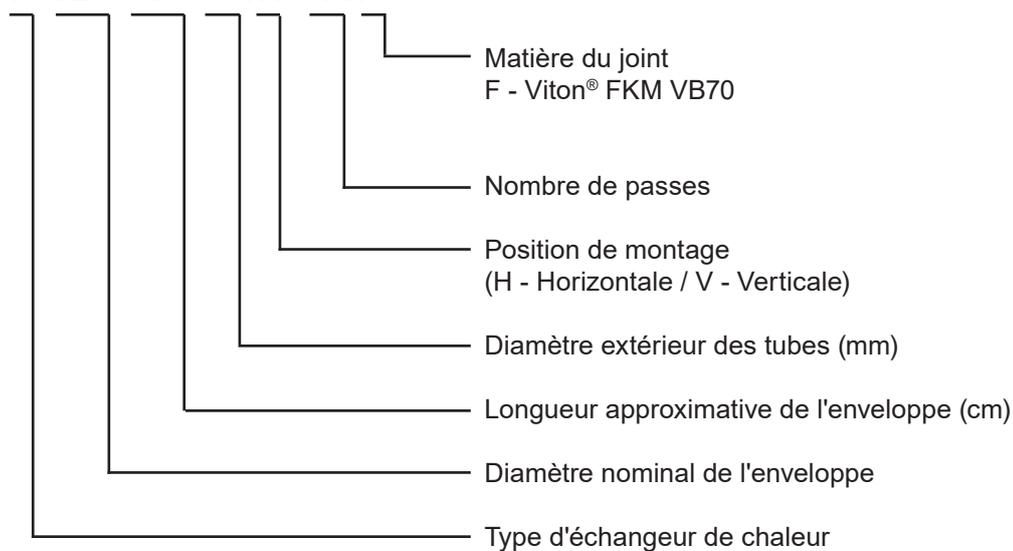
Les joints en contact avec le côté sanitaire sont usinés à partir de fluoroélastomère (FKM-Viton). Les matériaux utilisés pour la production sont conformes aux réglementations US FDA Rubber 21CFR170/199 2600, USP Class VI et USP MEM Elution Cytotoxicity, EU 1935/2004(3) EC Food Contact Regs, à l'exclusion des tests organoleptiques (sensoriels).

Tableau 1 - Plage de température en fonction de la matière des joints

Lettre dans le marquage	Échangeur de chaleur	Matière du joint	Température maximale admissible	Température minimale admissible
F	P/S-XXX.XXX.XX.X-1P.F	Vton FKM VB70	140°C	-17°C

8. Marquage de l'échangeur

P-125.110.08.H-1P.F.



9. Premier démarrage

Avant de démarrer l'ensemble contenant l'échangeur thermique, vérifier :

- L'intégralité et l'état technique de l'échangeur thermique,
- L'exactitude des connexions électriques des équipements de contrôle et de mesure,
- L'exactitude de la mise à la terre.

10. Fonctionnement

10.1. Exigences générales

Afin d'assurer le bon fonctionnement de l'échangeur de chaleur, les règles suivantes doivent être respectées :

- Des précautions doivent être prises pour s'assurer que l'échangeur de chaleur est installé correctement,
- Ne pas faire fonctionner l'échangeur de chaleur dans des conditions dépassant les paramètres spécifiés sur la plaque firme,
- Démarrer toutes les opérations progressivement (augmentation de température conseillé ne dépassant pas 10°C/min, augmentation de pression ne dépassant pas 3 bar/min,
- Ne pas permettre des changements de température rapides, sinon un choc thermique peut être causé,
- Pendant la procédure de démarrage, le circuit de fluide côté froid doit être allumé en premier,
- Pendant la procédure d'arrêt, le circuit de fluide côté chaud doit être coupé en premier,
- Lorsque l'échangeur de chaleur est en fonctionnement, la pression de travail côté tube (côté sanitaire) doit être supérieure à la pression de travail côté calandre,
- Le flux de fluide doit être caractérisé par la pulsation la plus faible causée par le fonctionnement de la pompe, les pulsations peuvent provoquer des vibrations et des efforts pouvant entraîner des fuites,
- L'échangeur de chaleur doit être contrôlé à intervalles réguliers pour détecter l'encrassement (vérification par exemple des fuites, du niveau de pollution, etc.),
- Lorsque l'échangeur de chaleur n'est pas en fonctionnement, le côté tube et calandre doit être vidé du fluide de travail.

10.2. Nettoyage

Les échangeurs de chaleur de type P-Line et S-Line ont été conçus pour le nettoyage dans le système CIP. Le débit minimum du produit de nettoyage pour un type d'échangeur donné est donné dans le tableau 1.

La pression et la température ne peuvent pas dépasser les paramètres maximaux des paramètres de fonctionnement de l'échangeur. La vitesse d'écoulement dans la conduite du CIP doit être de $V=1,5-2,1$ m/s à 3 m/s, l'écoulement doit être turbulent.

Tableau 2 - Paramètres pour le côté des tubes pour le nettoyage CIP

Echangeur de chaleur	Débit moyen minimum Q en m ³ /h		
	Type Tête		
	1P	2P	4P
P-050.XXX.08.X-IP	2,9	-----	-----
P-050.XXX.12.X-IP	2,6	-----	-----
P-080.XXX.08.X-IP.X	4,9	-----	-----
P-080.XXX.12.X-IP.X	7,1	-----	-----
P-100.XXX.08.X-IP.X	8,2	-----	-----
P-100.XXX.12.X-IP .X	9,7	-----	-----
P-125.XXX.08.X-XP.X	12,5	6,3	-----
P-125.XXX.12.X-XP.X	16,5	8,2	-----
P-150.XXX.08.X-XP.X	18,3	9,2	-----
P-150.XXX.12.X-XP.X	20,2	10,1	-----
P-200.XXX.08.X-XP.X	26,9	13,4	6,7
P-200.XXX.12.X-XP.X	36	18	9
P-250.XXX.08.X-XP.X	49,8	24,9	12,5
P-250.XXX.12.X-XP.X	69	34,5	17,2



Lors du nettoyage, les paramètres de fonctionnement de l'échangeur ne doivent pas être dépassés.

Tableau 3 - Procédé CIP type

Temps et température* du procédé de nettoyage CIP				
Procédé	Temps en min.		Température en °C	
	Min.	Max.	Min.	Max.
Pré-rinçage (eau)	5	20	40	60
Détergent corrosif (alcalis)	20	45	50	85
Rinçage (eau)	5	15	45	75
Détergent acide	20	30	-	65 (Préconisé 50)
Rinçage (eau)	15	20	30	89
Décontamination	5	10	5	41

*Les paramètres indiqués dans le tableau ci-dessus sont à titre indicatif uniquement, chaque procédé de CIP doit être conçu pour répondre aux exigences de l'installation dans le cadre du procédé de nettoyage.

Tableau 4. Compatibilité de la matière du joint avec les produits de nettoyage de base

Exemple d'agents nettoyant		Matière du joint	
		Viton FKM	Silicone VQM
Alcali Niveau d'utilisation normal 0,1 - 2%	Hydroxyde de sodium	Non recommandé (Jusqu'à 2% du volume)	OUI
	Carbonate de sodium	OUI	OUI
	Métasilicate de sodium	OUI	NON
	Hypochlorite de sodium	OUI	OUI
	Phosphate trisodique	OUI	OUI
Acide Niveau d'utilisation normal 0,1 - 2%	Acide nitrique	OUI	OUI < 25%
	Acide phosphorique	OUI	OUI



Lors de la conception du processus NEP, les propriétés corrosives des produits de nettoyage doivent être prises en compte, leur influence sur le matériau de base de l'échangeur de chaleur et les joints.

Si une purge de gaz est nécessaire (voir paragraphe 5.3.). Le gaz utilisé doit être préparé conformément à la norme sanitaire 3-A. Si de l'azote est utilisé, il doit être destiné à être utilisé dans l'industrie alimentaire.

L'alimentation en gaz doit se faire via la buse (voir Annexe A ou E) :

- K1 ou K4 pour les échangeurs 1 passe
- K1 pour les échangeurs 2 et 4 passes

Les têtes d'échangeur sont facilement démontables pour permettre le nettoyage manuel des surfaces internes et l'inspection.

Les échangeurs de chaleur P-line et S-Line peuvent également être stérilisés par de la vapeur saturée ou de l'eau sous pression - voir l'étiquette d'information pour les conditions de température et de pression maximales.



**Lors du montage ou du démontage des têtes, une attention particulière doit être apportée pour ne pas endommager les surfaces en contact avec le côté sanitaire comme :
Surface interne des têtes, rainure encastrée du joint ou surface externe de la plaque tubulaire.**

10.3. Joints

Les échangeurs de chaleur P-line et S-Line sont équipés de deux types de joints :

- Joint plat (joint sanitaire) positionné dans la rainure du joint encastrée usinée dans la bride de culasse,
- Joint torique qui protège de la poussière entrant dans l'espace entre la plaque tubulaire et la bride de tête, le joint est positionné dans la rainure externe de la plaque tubulaire.

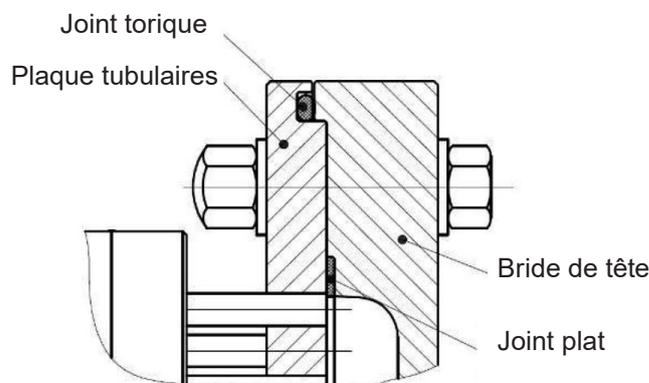


Fig. 12

Selon le type de jeu de têtes assemblé, trois différents jeux de joints plats peuvent être sélectionnés (joints sanitaires).

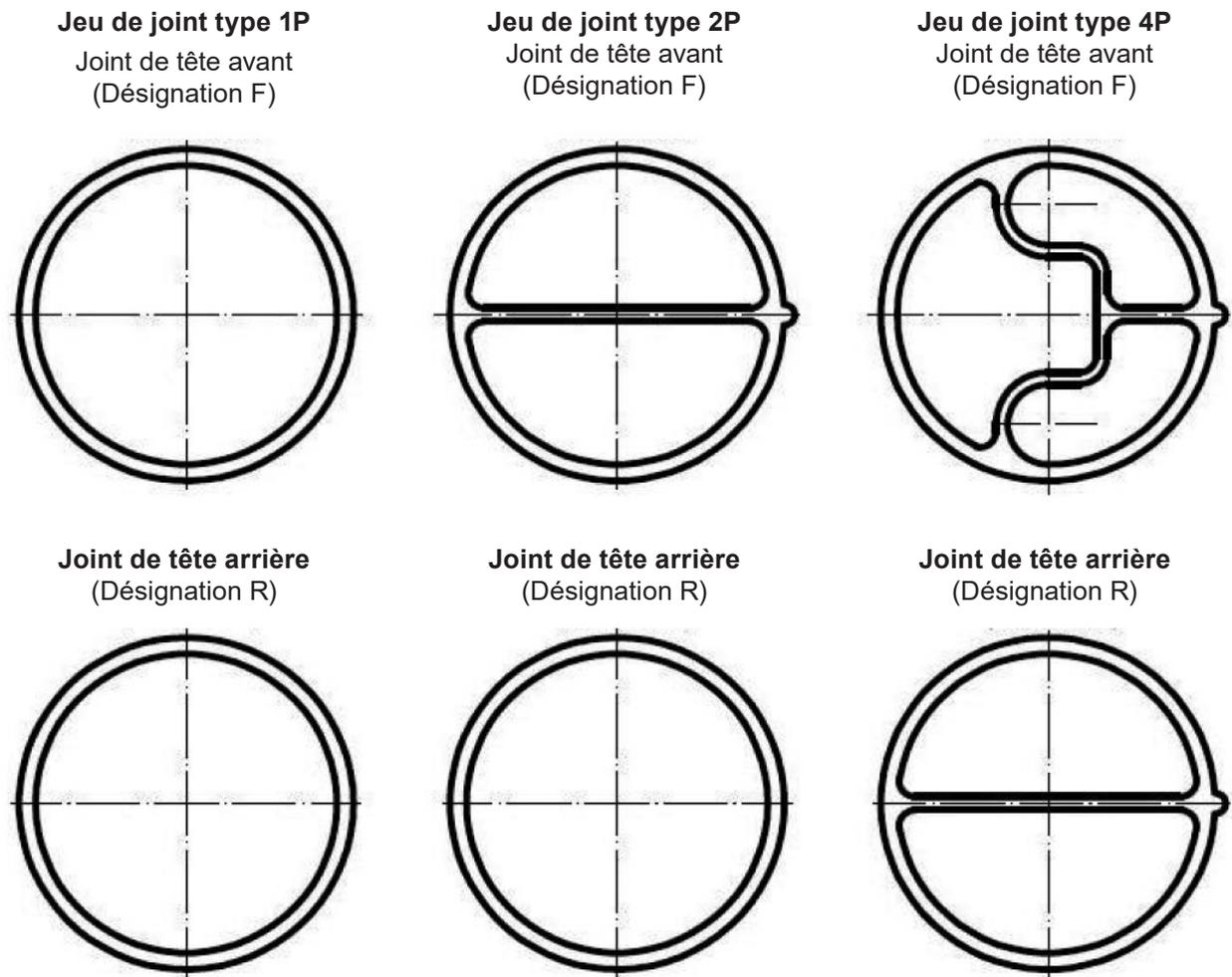


Fig. 13

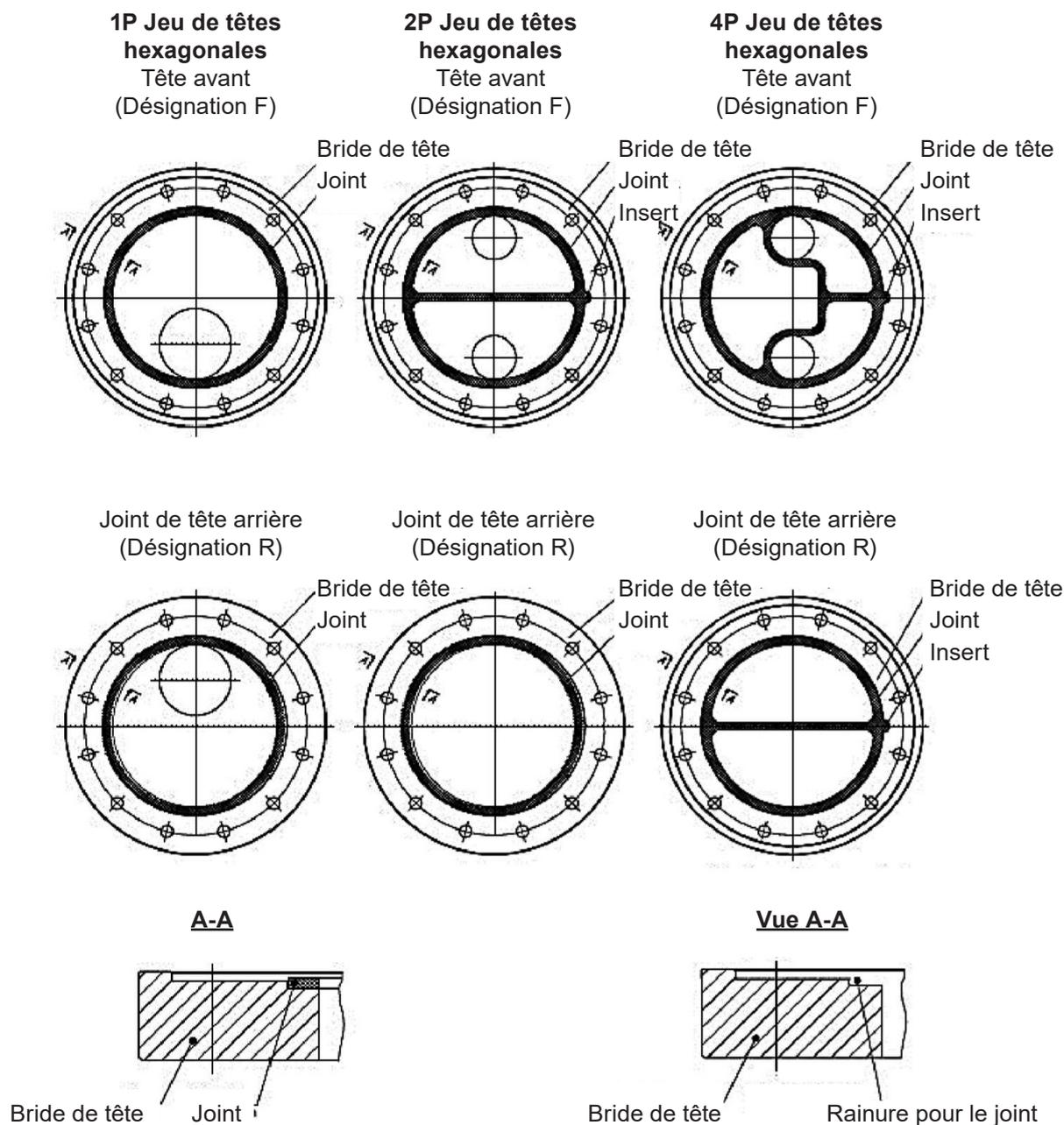


Fig. 14

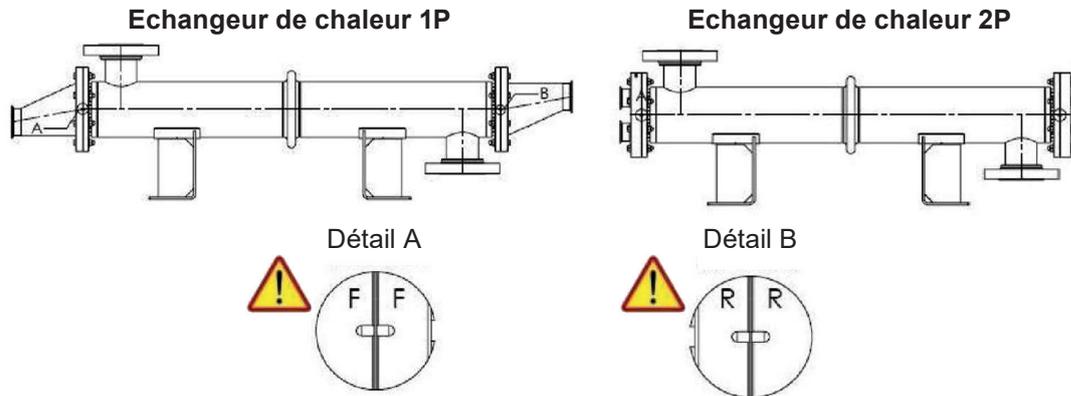
- Il est recommandé de remonter le nouveau jeu de joints sanitaires lorsque l'échangeur de chaleur est démonté.
- Des précautions supplémentaires doivent être prises pour ne pas endommager la rainure de joint encastrée usinée dans la tête et également la surface du joint, éviter les rayures, etc.
- Avant le remontage des brides, il faut veiller à bien positionner le joint plat (joint sanitaire) dans la rainure encastrée du joint de bride. Le joint doit reposer à plat dans la rainure (Fig. 14).
- Il faut veiller à ne pas endommager (rayures, piqûres, etc.) la surface d'étanchéité plate (sanitaire) du joint.
- Les joints 2P et 4P ont un insert qui doit correspondre à la même forme que celle usinée dans la rainure du joint de bride des têtes 2P et 4P (pour tête avant 2P, 4P et tête arrière 4P). Cela permet de positionner correctement le joint contre les cloisons de tête (Fig. 14).
- Le joint torique doit être remplacé en cas d'endommagement de la surface externe ou du joint de frein, etc.

10.4. Assemblage de la tête

Afin de fournir un emplacement correct de la tête contre la plaque tubulaire et des têtes contre l'enveloppe, il y a une rainure de marquage usinée sur les plaques tubulaires et les brides de têtes, il y a également un symbole de lettre estampé sur chaque plaque tubulaire et tête. Symboles lettres sur les têtes (face latérale de la bride) :

- F - Tête avant,
- R - Tête arrière.

Méthode correcte d'assemblage des têtes illustrée ci-dessous.



Lors du montage ou du démontage des têtes, une attention particulière doit être apportée pour ne pas endommager les surfaces en contact avec le côté sanitaire comme : la surface interne des têtes, la rainure du joint ou la surface externe de la plaque tubulaire

10.4.1. Connexions boulonnées

Entre l'essai de pression effectué par le fabricant et l'installation de l'échangeur de chaleur, il peut y avoir une fuite dans les raccords étanches. Tous les raccords vissés doivent être serrés uniformément avant de commencer l'installation. La séquence de serrage est indiquée dans les figures ci-dessous (en fonction du nombre de boulons). Le couple de serrage est donné dans le tableau 5.

Tableau 5 - Couples de serrage

Echangeur de chaleur	Couple de serrage en N m par vis suivant	
	ASME BPVC Sec VIII, DIV. 1	EN 13445
P /S-050.XXX.XX.X-XP	-	-
P/S-080.XXX.XX.X-XP.X	35	20
P /S-100.XXX.XX.X-XP.X	38	20
P /S-125.XXX.XX.X-XP.X	15	20
P /S-150.XXX.XX.X-XP.X	15	20
P /S-200.XXX.XX.X-XP.X	20	20
P /S-250.XXX.XX.X-XP.X	25	20

11. Vérification

Contrôles de routine :

- Contrôle des appareils de mesure.

•

Le contrôle périodique comprend :

- Contrôle d'étanchéité des tuyauteries et raccords,
- Garder les surfaces extérieures propres si la machine fonctionne dans un environnement poussiéreux. En bon état, garder l'équipement de contrôle et de mesure intégré au frais et éliminer la possibilité d'auto-inflammation de la poussière,

•

Des dysfonctionnements ou des dommages à l'équipement sous pression peuvent être causés par :

- Fuites,
- Chutes de pression.



Toute intervention doit être notée.



Les activités de commande et de service de l'appareil de commande et de mesure intégré sont décrites dans les instructions individuelles de chaque composant.



Les éléments d'étanchéité des joints vieillissent et doivent être remplacés périodiquement selon les instructions du fabricant.

12. Spécification technique



L'échangeur de chaleur ne peut fonctionner que pour les paramètres mentionnés.



Il est inacceptable de changer le but du travail de l'échangeur de chaleur.

Spécification technique pour les échangeurs de chaleur selon ASME BPVC Sec.VIII, Div. 1 donnée en Annexe A.

Spécification technique pour les échangeurs de chaleur selon EN 13445 donnée en Annexe E.

SPIRAX SARCO SAS
ZI des Bruyères - 8, avenue Le verrier
78190 TRAPPES
Téléphone : 01 30 66 43 43
e-mail : Courrier@fr.spiraxsarco.com
www.spiraxsarco.com

