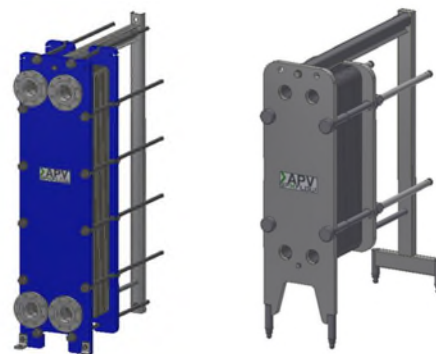


Manuel d'installation, d'utilisation et de maintenance des échangeurs de chaleur à plaques jointées



MODÈLES: PHE avec joints

FORMULAIRE N°: GPHE IOM

RÉVISION: 01

INDEX

ÉCHANGEUR DE CHALEUR À PLAQUES JOINTÉES APV (GPHE)

1.	INTRODUCTION	4
2.	SYMBOLES DE SÉCURITÉ et DÉFINITIONS	5
3.	PRÉCAUTIONS DE SÉCURITÉ	5
3.1	Général	5
3.2	Zone d'exploitation	8
3.3	Installation	8
3.4	Instructions de démarrage et d'arrêt	8
3.5	Sécurité générale de fonctionnement	9
3.6	Sécurité en matière d'entretien et de maintenance	9
3.7	Procédures de nettoyage sûres	10
3.8	Précautions spécifiques de sécurité	10
4.	PRINCIPAUX COMPOSANTS	14
5.	CONSTRUCTION	16
5.1	Conception standard	16
5.2	Cadre	16
5.3	Plaques	21
5.4	Joints	26
5.5	Grille et bossages des connecteurs	28
5.6	Plaque de séparation solide	29
6.	DESSINS	29
6.1	Dessin du client	29
6.2	Schéma de disposition des plaque	30
7.	RÉCEPTION DU MATÉRIEL	38
7.1	Réception du chèque	38
7.2	Documents	38
7.3	Plaque signalétique	38
8.	INSTALLATION	38
8.1	Emplacement	38
8.2	Fondation	39
8.3	Espace requis	40
8.4	Connexions et tuyauterie	40
8.5	Pulsations et vibrations de la pression	41
8.6	Pression et température nominales	41
8.7	Choc hydraulique	42
9.	ASSEMBLAGE	42
9.1	Manipulation	42
9.2	Levage	42
9.3	Assemblage du cadre	45
9.4	Installation de la plaque	47

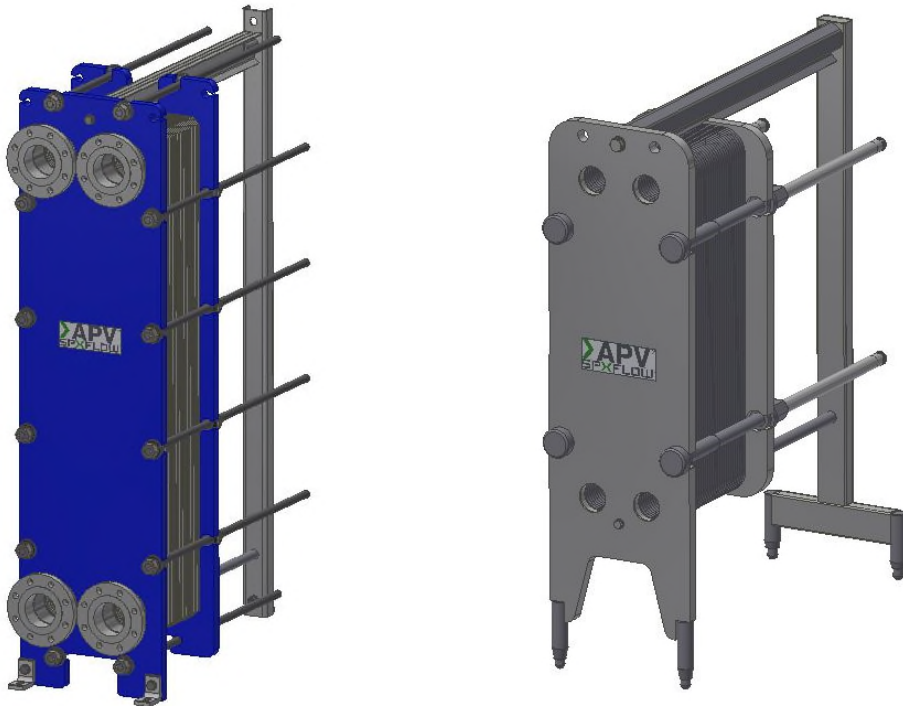
9.5	Installation de la barre de liaison	49
9.6	Fermeture des cadres des barres de liaison	49
9.7	Ouverture des cadres des barres de liaison	53
10.	STOCKAGE	53
10.1	Stockage à court terme (moins de 6 mois)	53
10.2	Stockage à long terme (plus de 6 mois)	53
11.	DÉMARRAGE, FONCTIONNEMENT et ARRÊT	54
11.1	Général	54
11.2	Démarrage et arrêt	55
11.3	Exploitation	60
12.	MAINTENANCE	61
12.1	Démontage	61
12.2	Inspection	63
12.3	Nettoyage	63
12.4	Nettoyage manuel	63
12.5	Nettoyage en place	64
12.6	Inspection interne régulière APV DuoSafety	66
12.7	Remplacement de la plaque	67
12.8	Remplacement des joints d'étanchéité	67
12.9	Ré-assemblage	72
12.10	Entretien du filtre intégré	72
12.11	Maintenance préventive	73
13.	ACCESSOIRES	74
13.1	Clés de serrage manuelles	74
13.2	Équipement de serrage électrique	74
13.3	Écran de sécurité	75
13.4	Filtre intégré	75
13.5	Plateau d'égouttage	76
13.6	Gaine isolante	77
14.	PIECES DE RECHANGE, IDENTIFICATION ET COMMANDE	80
14.1	Identification des pièces de rechange	80
15.	DÉPANNAGE	81
16.	ANNEXES	83
16.1	Joints multi-pièces	84
16.2	Liste de contrôle de l'entretien préventif	89

1. INTRODUCTION

AVERTIS

Ce mode d'emploi doit être lu et compris dans son intégralité pour une mise en service, une utilisation et une maintenance sûres de l'échangeur de chaleur à plaques jointées de marque APV. Les procédures suivantes doivent être effectuées par un personnel qualifié, formé et familiarisé avec cet équipement. Bien que tous les efforts aient été consentis pour assurer la clarté, l'intention de ce document est de fournir des conseils de base et il est de la responsabilité de l'utilisateur final d'examiner soigneusement chaque application pour une utilisation appropriée. Les utilisateurs doivent faire preuve d'un jugement technique sûr avant et pendant l'utilisation du produit. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des dommages, des blessures ou la mort.

Ce manuel est spécifique aux châssis industriels et sanitaires serrés par des barres de liaison. Des publications séparées traitent des échangeurs de chaleur à plaques serrés par d'autres moyens.



2. SYMBOLES DE SÉCURITÉ et DÉFINITIONS

Le mot signal de sécurité désigne le degré ou le niveau d'une situation dangereuse.



Indique une situation dangereuse imminente qui, si elle n'est pas évitée, entraînera des blessures graves ou la mort.



Indique une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures graves ou mortelles.



Indique une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures mineures ou modérées.

Attention : Utilisé sans le symbole d'alerte de sécurité, il indique une situation potentiellement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, peut entraîner des dommages matériels.

IMPORTANT : Important est utilisé lorsque l'action ou l'absence d'action peut provoquer une défaillance de l'équipement, immédiate ou à long terme.

3. MESURES DE SÉCURITÉ

3.1. Général



- Les actions nécessaires pour éviter un accident avec le GPHE ou tout dommage à celui-ci sont les suivantes :

Avant de mettre en service un GPHE SPX FLOW, l'opérateur doit analyser l'application pour tous les risques prévisibles, leur probabilité d'occurrence et les conséquences potentielles des risques identifiés, conformément à la révision actuelle des normes ISO 31000 et ISO/IEC 31010.

- Lisez et comprenez ces instructions d'utilisation. Si l'installation, la mise en service et le fonctionnement du GPHE ne sont pas correctement effectués, cela peut entraîner une fuite de fluides ou de gaz dangereux et provoquer des blessures graves, voire mortelles. Observez les panneaux d'avertissement sur les équipements et agissez en conséquence. Prenez des habitudes de travail sûres en lisant les règles et en les respectant. Gardez ce livret à portée de main

ou enregistrez le lien vers ce manuel et relisez-le de temps en temps pour rafraîchir votre compréhension des règles.

Les précautions générales de sécurité suivantes doivent être respectées pour éviter les blessures ou les dommages matériels :

- Respectez toujours les codes de sécurité locaux et nationaux en vigueur.
- Utilisez toujours un équipement de protection approprié, tel que des gants de sécurité, des manches résistantes aux coupures, des lunettes de sécurité et des chaussures de sécurité lorsque vous touchez et manipulez l'équipement.
- Suivez les procédures correctes de lavage du personnel et de l'équipement pendant la manipulation de l'équipement.
- N'exposez jamais l'équipement à la chaleur, à des produits chimiques agressifs ou à des chocs mécaniques qui pourraient l'endommager.
- Seules des personnes qualifiées doivent manipuler et utiliser l'équipement.
- Les GPHE verticaux peuvent avoir un centre de gravité élevé. S'assurer que le GPHE est stable. Utilisez des boulons de fondation si nécessaire.

WARNING



- **Les procédures suivantes doivent être effectuées par un personnel qualifié, formé et familiarisé avec cet équipement. Les opérateurs doivent lire et comprendre toutes les précautions de sécurité et les instructions d'utilisation fournies avec le GPHE. Si l'opérateur ne peut pas lire ces instructions, les instructions de fonctionnement et les précautions de sécurité doivent être lues et discutées dans la langue maternelle de l'opérateur.**
- **Ces produits sont conçus pour une utilisation générale dans des environnements normaux. Ces produits ne sont pas conçus pour être utilisés dans des environnements de travail spéciaux tels que : explosifs, inflammables ou corrosifs. Seul l'utilisateur peut déterminer l'adéquation de ce produit dans ces conditions ou dans des environnements extrêmes. SPX FLOW peut fournir des informations sur demande pour aider**



Des lunettes de sécurité et des protections auditives doivent être portées à tout moment par l'opérateur et par toute personne se trouvant en vue de l'équipement. Les équipements de protection individuelle supplémentaires peuvent comprendre des gants, un tablier, un casque et des chaussures de sécurité.



Le propriétaire doit vérifier que les autocollants relatifs à la sécurité sont visibles et compris.



Les INSTRUCTIONS D'UTILISATION ne peuvent pas couvrir tous les risques ou toutes les situations, alors effectuez vos activités en privilégiant la SÉCURITÉ.



L'utilisateur doit être un opérateur qualifié, familiarisé avec le fonctionnement correct, l'entretien et l'utilisation du GPHE. Le manque de connaissances dans l'un de ces domaines peut entraîner des blessures ou la mort.

Respectez toujours les consignes de sécurité désignées par les symboles de danger, d'avertissement et de précaution figurant dans ce manuel :



Le GPHE APV est conçu et fabriqué en tenant compte des normes de sécurité généralement acceptées. Comme pour tout dispositif mécanique, le fonctionnement correct et sûr de l'équipement dépend d'une manipulation, d'une utilisation et d'une maintenance sûres.

Remarque : Les illustrations du GPHE APV et des équipements présentés dans ce manuel servent d'exemples pour étayer les instructions. Votre équipement réel peut être différent.

Important !

En plus de ce manuel d'instructions, les documents clés suivants sont inclus avec votre GPHE APV. En cas de conflit entre ce manuel d'instructions et les documents relatifs à la commande et au produit, les documents spécifiques à la commande et au produit ont la priorité.

- Schéma de disposition des plaques GPHE APV
- Dessin du client GPHE APV qui peut être intégré au schéma de disposition des plaques

- Autres documents spécifiques à la commande
- Manuels d'instruction supplémentaires traitant de sujets spécifiques

Pour plus de détails, voir la section 7.0 : « Réception de l'équipement ».

Comment contacter SPX FLOW :

Le bureau SPX FLOW le plus proche est indiqué sur notre site Internet www.spxflow.com. Des informations concernant nos offres de service et de pièces détachées sont également disponibles sur le site web.

3.2. Zone d'exploitation

Une zone d'exploitation doit être établie autour de tous les échangeurs de chaleur. Une glissière de sécurité ou une bande d'avertissement peinte en couleurs vives doit délimiter la zone. Seul l'opérateur ou tout autre personnel autorisé doit se trouver dans la zone de fonctionnement lorsque les circuits de commande de l'équipement sont sous tension ou que l'échangeur thermique fonctionne. Aucun outil ou autre équipement ne doit se trouver dans la zone de travail.

3.3. Installation

Les services publics, tels que l'eau, la vapeur, l'électricité et l'air sous pression, ne doivent être installés que par un personnel formé et autorisé. Les installations doivent être conformes à tous les codes et normes applicables, y compris ceux établis par l'OSHA.

3.4. Instructions de démarrage et d'arrêt

Avant d'exploiter un GPHE

- a. Assurez-vous que tous les dispositifs de protection et de sécurité nécessaires sont installés et fonctionnent correctement. Cela inclut les écrans de sécurité ou les dispositifs de décharge de pression.
- b. Assurez-vous que tout le personnel est à l'écart du GPHE.
- c. Retirez (de la zone de fonctionnement) tous les matériaux, outils ou autres objets étrangers qui pourraient causer des blessures au personnel ou endommager le GPHE.

Après l'arrêt

Assurez-vous que toute la pression dans l'échangeur de chaleur est libérée.

3.5. Sécurité générale d'exploitation

- a.** N'utilisez pas cet échangeur de chaleur avant d'avoir lu et compris les instructions d'utilisation et de vous être familiarisé avec l'équipement et son fonctionnement.
- b.** Ne faites jamais fonctionner un échangeur thermique lorsqu'un dispositif de sécurité ou une protection est retiré ou déconnecté.
- c.** Portez toujours des lunettes de sécurité, un chapeau de sécurité, des chaussures à embout d'acier, des protections auditives et tout autre équipement de sécurité requis.
- d.** Ne retirez jamais les étiquettes « Avertissement » affichées sur l'échangeur de chaleur. Les étiquettes déchirées ou usées doivent être remplacées.
- e.** Ne démarrez pas l'échangeur thermique tant que tout le personnel présent dans la zone n'a pas été averti et n'a pas quitté la zone d'exploitation.
- f.** Retirez tout outil ou autre objet étranger de la zone de travail avant de commencer.
- g.** Maintenez la zone d'exploitation exempte d'obstacles qui pourraient faire trébucher ou tomber une personne.
- h.** Ne vous asseyez ou ne vous tenez jamais sur quelque chose qui pourrait vous faire tomber contre l'échangeur de chaleur.
- i.** Le « chahut » autour d'un échangeur de chaleur à tout moment est dangereux et interdit.
- j.** Ne jamais faire fonctionner le GPHE au-delà de la capacité, des pressions ou des températures spécifiées.
- k.** Ne pas utiliser un équipement défectueux ou endommagé. Assurez-vous que les procédures d'entretien et de maintenance correctes ont été effectuées.
- l.** Une surface de travail sûre doit être prévue autour de l'échangeur de chaleur, y compris la protection correcte des plates-formes élevées et la conception et l'utilisation des échelles.

3.6. Sécurité en matière d'entretien et de maintenance

- a.** N'effectuez pas l'entretien d'un échangeur de chaleur avant d'être parfaitement qualifié et de connaître les tâches à effectuer.
- b.** Suivez les politiques de sécurité de votre organisation et les procédures de verrouillage et d'étiquetage. Ne faites jamais fonctionner les vannes, les pompes ou les commandes pendant que le personnel effectue la maintenance de l'échangeur de chaleur.
- c.** Ne pas contourner les dispositifs de sécurité.
- d.** Utilisez toujours l'outil approprié pour le travail.

- e. Ne pas entrer dans un espace confiné. Suivez les politiques et procédures de sécurité de votre organisation concernant l'entrée dans les espaces confinés.

3.7. Procédures de nettoyage sûres

Procédures de nettoyage manuel

- a. N'utilisez pas de solvants toxiques ou inflammables pour nettoyer un échangeur de chaleur.
- b. Nettoyez toujours les déversements autour de l'échangeur de chaleur dès que possible.
- c. Ne nettoyez jamais un échangeur de chaleur pendant qu'il fonctionne.
- d. Le client doit s'assurer que les produits chimiques de nettoyage sont compatibles avec les matériaux des plaques et des joints.

Procédures de nettoyage en place

- a. Assurez-vous que toutes les connexions du circuit de nettoyage sont bien serrées pour éviter tout contact avec l'eau chaude ou les solutions de nettoyage.
- b. Lorsque le cycle de nettoyage est commandé à partir d'un centre de contrôle à distance ou automatisé, établissez des procédures de sécurité pour éviter le démarrage automatique pendant l'entretien des équipements du circuit.
- c. Sur les échangeurs de chaleur qui comprennent des écrans de sécurité, assurez-vous que les écrans sont correctement installés avant de lancer le cycle de nettoyage (voir section 13.3).

3.8. Liste des précautions de sécurité



- a. Les chambres soudées et étanches d'une paire de plaques soudées APV peuvent avoir des capacités de pression et de fluide différentes. Assurez-vous que les fluides sont correctement connectés. (Voir page 26)
- b. L'équipement de levage doit être en bon état et utilisé en totale conformité avec les spécifications et les limitations du fabricant. (Voir page 44)
- c. Ne dépassez jamais 120 ° entre les câbles de levage. (Voir page 44)
- d. Si la hauteur du plafond ne permet pas un angle de levage sûr, des chariots ou des rampes peuvent être utilisés pour déplacer l'équipement. (Voir page 44)
- e. Respectez toujours les procédures correctes pour soulever et/ou déplacer l'équipement. Le personnel qualifié doit effectuer le levage et le déplacement. Le personnel doit suivre les pratiques de gréement prescrites. (Voir page 45)

- f. N'utilisez pas de chariot élévateur à fourche pour soulever un échangeur thermique, à moins qu'il ne soit solidement fixé sur une palette ou un patin. (Voir page 45)
- g. Le démarrage et l'arrêt de l'échangeur de chaleur doivent être effectués lentement et en douceur. Ceci afin d'éviter les chocs de pression ou les coups de bélier, qui peuvent endommager l'équipement ou provoquer des fuites. Les changements de pression doivent se produire progressivement, à un taux maximum de 1,7 bar (25 psi) toutes les 10 secondes. De même, les changements de température doivent être graduels et limités à moins de 10°C (18°F) par minute. Les opérateurs doivent surveiller et enregistrer les changements de pression et de température au moins aux intervalles mentionnés. (Voir page 55)
- h. Le dépassement des températures et des pressions de conception peut être dangereux pour l'équipement et le personnel et doit être évité. (Voir page 60)
- i. Les changements soudains des pressions et des températures de fonctionnement doivent être évités. Le refroidissement par choc du GPHE APV peut provoquer des fuites, en raison de la contraction soudaine des joints d'étanchéité. (Voir page 60)
- j. Les cycles de température et de pression doivent être limités aux changements de taux spécifiés à la section 11-1 (démarrage et arrêt). (Voir page 60)
- k. Ne jamais ouvrir un GPHE sous pression. (Voir page 61)
- l. Portez toujours des gants de protection et des manches anti-coupures lorsque vous manipulez des plaques ou tout autre objet à bords tranchants (écrous, barres de liaison, écrans de sécurité, etc.). (Voir page 62)

 **WARNING**

- a. La fuite d'une plaque APV DuoSafety est toujours un signal d'alarme pour l'utilisateur qui doit agir. (Voir page 25)
- b. Ne dépassez pas la pression ou la température de fonctionnement maximale indiquée sur le schéma du client, sous peine d'endommager l'échangeur thermique et le personnel, de provoquer des blessures graves, voire mortelles. (Voir page 42)
- c. Il est interdit de soulever le suiveur, car la plaque pourrait être endommagée. (Voir page 45)
- d. Ne jamais serrer un GPHE qui est sous pression. (Voir page 50)
- e. Ne jamais serrer un GPHE lorsque la tuyauterie est connectée aux grilles du suiveur ou du connecteur. (Voir page 50)
- f. Reportez-vous au diagramme de disposition des plaques pour connaître la dimension maximale comprimée du paquet de plaques. (Voir page 50)

- g. N'ouvrez jamais un GPHE avant que l'équipement ne soit en dessous de 38 °C (100 °F). (Voir page 53 et 61)
- h. Ne jamais ouvrir un GPHE qui est sous pression. (Voir page 53)
- i. Ne jamais ouvrir un GPHE lorsque la tuyauterie est connectée aux grilles du suiveur ou du connecteur. (Voir page 53 et 61)
- j. Les équipements produisant de l'ozone, l'air salin et les autres atmosphères corrosives doivent être évités. (Voir page 54)
- k. Le jeu de plaques doit être serré à l'intensité correcte avant de commencer à travailler. Utilisez l'intensité maximale lorsque de nouvelles plaques et de nouveaux joints sont installés. Pour toutes les autres conditions, serrez le paquet de plaques à la dimension précédente du paquet de plaques et si des fuites se produisent, réduisez la dimension du paquet de plaques par petites étapes. Ne serrez jamais l'échangeur de chaleur en dessous de l'intensité minimum. (Voir page 54)
- l. Un montage et un serrage corrects sont nécessaires pour un démarrage et un fonctionnement sûrs. (Voir page 54)
- m. L'échangeur de chaleur ne doit jamais être démarré ou utilisé avec une vanne fermée sur la tuyauterie de sortie. Toute opération de ce type peut provoquer des fuites et des dommages irréversibles. (Voir page 55)
- n. Comme pour toute cuve boulonnée, les boulons ne doivent pas être desserrés ou serrés sans discernement. Utilisez une séquence qui équilibre l'ouverture des côtés droit et gauche de l'échangeur de chaleur tout au long du processus. (Voir page 61)
- o. Pendant la maintenance, fixez le suiveur au support d'extrémité pour éviter tout roulement accidentel. (Voir page 63)
- p. **N'utilisez pas d'agents contenant du chlore, car ils attaquent la plaque de transfert thermique.** (Voir page 66)
- q. Un excès d'acide nitrique peut sérieusement endommager le NBR et d'autres joints en caoutchouc. (Voir page 66)
- r. Une force de serrage insuffisante peut provoquer des fuites. (Voir page 72)
- s. Ne jamais serrer en dessous de l'intensité minimum indiqué sur le dessin du client. (Voir page 72)

⚠ CAUTION

- a. Les paires de plaques soudées d'APV ne conviennent pas aux tâches sanitaires où l'on s'attend à des salissures organiques, par exemple les produits laitiers. (Voir page 26)
- b. Assurer un espace suffisant autour du GPHE APV. (Voir page 40)

- c. Lors de l'assemblage d'un GPHE, tous les composants doivent être suffisamment soutenus pour éviter tout dommage. (Voir page 45)
- d. Utilisez le dessin du client ou le schéma de disposition des plaques pour installer correctement les plaques. Pour simplifier, des blocs entiers de plaques identiques à gauche ou à droite sont représentés sur le dessin du client ou le schéma de disposition des plaques. Le nombre total de chacun est indiqué. (Voir page 48)
- e. Ne pas plier ou rayer de façon permanente les plaques ou endommager les joints pendant l'installation. Certaines plaques doivent être soigneusement fléchies pour être installées. (Voir page 48)
- f. **Never-Seez® Regular Grade** ne convient pas aux barres de liaison en acier inoxydable. (Voir page 49)
- g. Un échangeur de chaleur qui a été stocké pendant plus de cinq (5) ans doit être inspecté par un représentant qualifié de SPX FLOW avant de le préparer à fonctionner. (Voir page 54)
- h. Avant la mise en service, toutes les canalisations doivent être inspectées et nettoyées. Il est recommandé d'utiliser des crépines pour empêcher les débris de pénétrer dans l'échangeur de chaleur. (Voir page 55)
- i. Les produits de nettoyage ne doivent pas être agressifs ou corrosifs pour les plaques ou les joints. En cas de doute, contactez SPX FLOW. (Voir page 63)
- j. L'échangeur de chaleur doit être rincé puis soigneusement drainé immédiatement après le NEP. Les résidus de NEP peuvent provoquer une corrosion s'ils sont laissés dans l'échangeur de chaleur. (Voir page 66)
- k. La surchauffe des plaques peut entraîner une décoloration et des dommages. (Voir page 68)
- l. Pour éviter les fuites, ne serrez jamais à un cran plus détendu que la fermeture précédente. (Voir page 72)

4. PRINCIPAUX COMPOSANTS

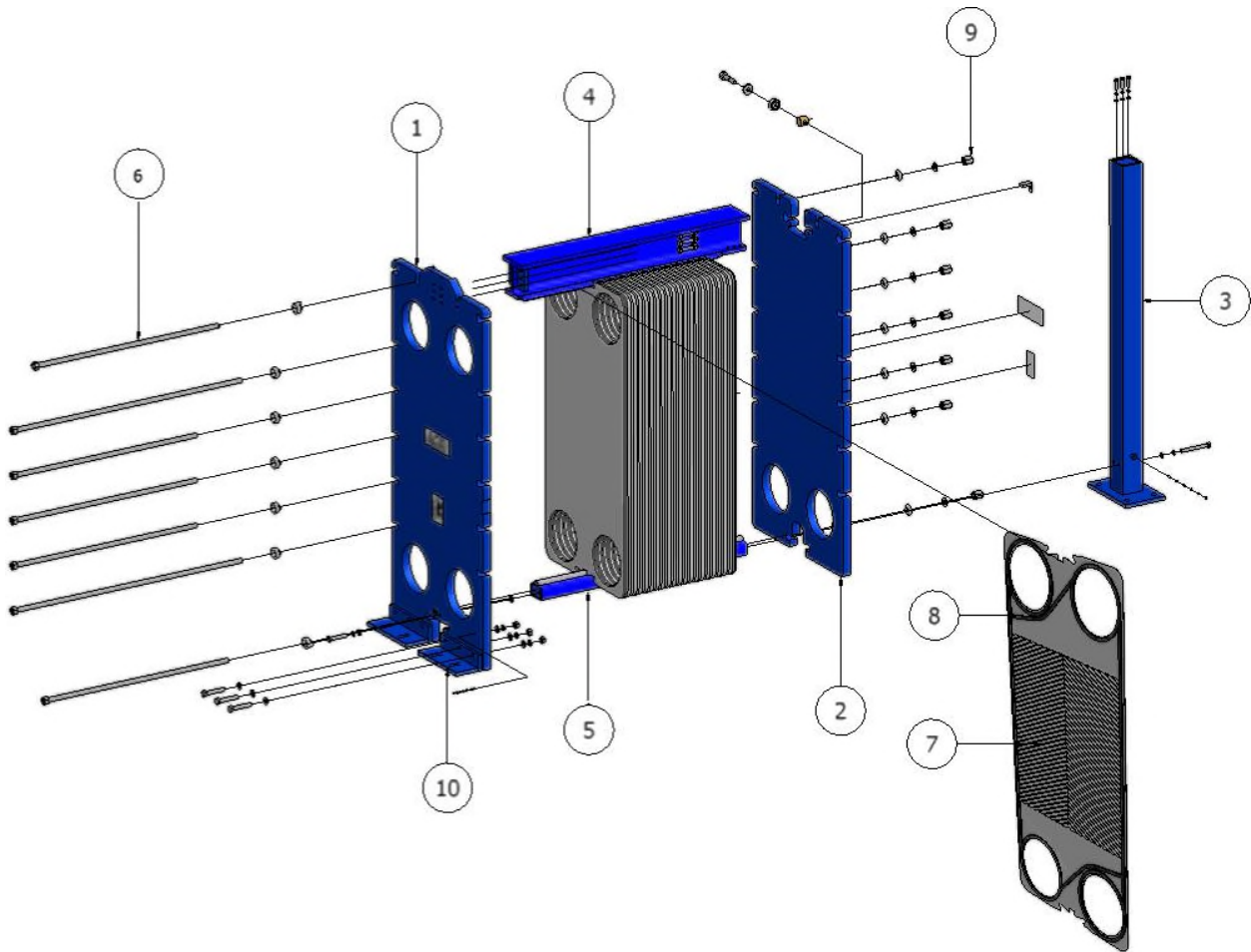


Figure 1 : Un GPHE industriel APV typique

Figure 1 : Principaux composants du GPHE APV, design industriel

1. Tête pour les connexions et le serrage du paquet de plaques
2. Suivi pour le serrage du paquet de plaques et des éventuelles connexions supplémentaires
3. Support d'extrémité pour soutenir les barres supérieures et inférieures
4. Barre supérieure pour porter et guider le paquet de suiveurs et de plaques
5. Barre inférieure pour le guidage du suiveur et du paquet de plaques
6. Barres de liaison pour serrer le paquet de plaques entre la tête et le suiveur
7. Plaque d'écoulement
8. Joint d'écoulement
9. Écrou pour barre de liaison
10. Pied pour fixer le GPHE au sol ou à la surface de montage

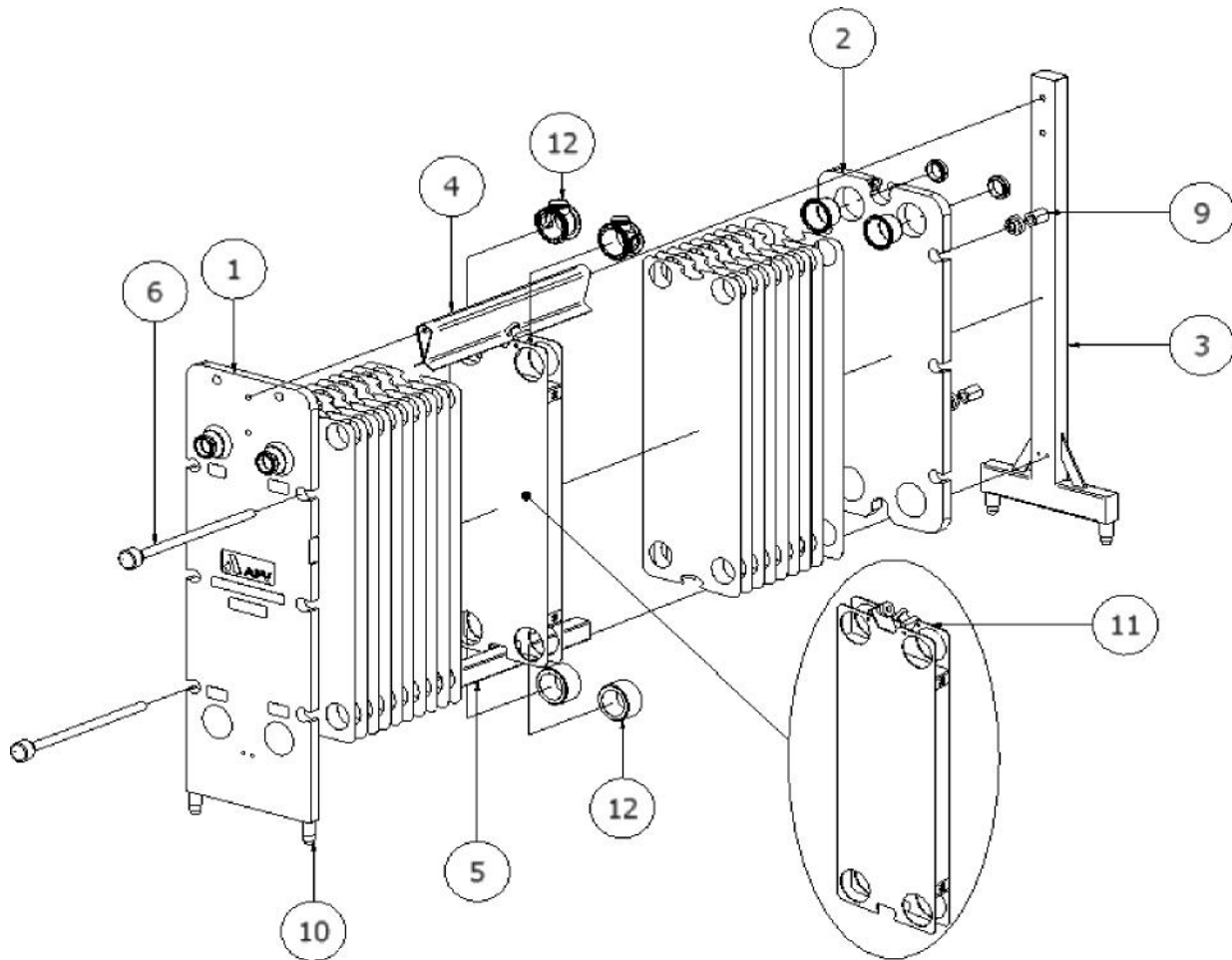


Figure 2 : Un GPHE sanitaire SPX FLOW typique

Figure 2 : Principaux composants d'un GPHE sanitaire APV typique.

1. Tête pour les connexions et le serrage du paquet de plaques
2. Suiveur pour le serrage du paquet de plaques
3. Support d'extrémité pour soutenir les barres supérieures et inférieures
4. Barre supérieure pour porter et guider le paquet de suiveurs et de plaques
5. Barre inférieure pour le guidage du suiveur et du paquet de plaques
6. Barres de liaison pour serrer le paquet de plaques entre la tête et le suiveur
7. Plaque d'écoulement (**Figure 1**)
8. Joint d'écoulement (**Figure 1**)
9. Écrou pour barre de liaison
10. Pieds réglables ou fixes
11. Grille de connexion pour bossages supplémentaires de connecteur de fluide
12. Bossages de connecteur

5. CONSTRUCTION

5.1. Conception standard

Le GPHE APV est conçu pour offrir un maximum d'efficacité et de rentabilité dans le traitement des tâches de transfert de chaleur. Le GPHE minimise les temps d'arrêt pour la maintenance et nécessite peu d'espace au sol par rapport aux autres types d'équipements de transfert de chaleur.

La plaque de transfert de chaleur est une fine feuille de métal ondulée qui transfère la chaleur entre les fluides de chaque côté. Le GPHE est constitué de plusieurs plaques de ce type, chacune entourée d'un joint d'étanchéité et comprimée ensemble pour former un paquet de plaques rigides. Chaque plaque comprend généralement un orifice ouvert dans chaque coin et un joint qui permet à un fluide de passer sur la surface de la plaque et à l'autre fluide de passer à travers. Les plaques sont disposées en paquet pour permettre aux fluides alternés de passer sur les plaques alternées. Souvent, certaines plaques du pack comprennent des orifices fermés pour rediriger le flux afin d'obtenir l'échange de chaleur le plus efficace.

Le GPHE peut être un échangeur de chaleur à section unique ou à sections multiples. Chaque section comprendra une plaque d'extrémité, des plaques d'écoulement et une plaque d'étanchéité. La plaque d'extrémité est une plaque d'écoulement équipée d'un joint de plaque d'extrémité et est située contre la tête et, dans les échangeurs de chaleur à sections multiples, est située contre la plaque de séparation ou la grille de connexion du côté suiveur. La plaque d'étanchéité est une plaque d'écoulement équipée d'un joint d'écoulement et est située contre le suiveur et, dans les échangeurs de chaleur à sections multiples, est située contre la plaque de séparation ou la grille de connexion du côté de la tête. Les plaques d'écoulement, équipées d'un joint d'écoulement, sont situées entre la plaque d'extrémité et la plaque d'étanchéité.

Par exemple, le fluide froid (bleu) entre et sort de la plaque sur le côté gauche et le fluide chaud (rouge) entre et sort de la plaque sur le côté droit (**Figure 3**).

5.2. Cadre

Les plaques sont comprimées à une dimension prédéterminée par les barres de liaison entre deux couvercles métalliques épais : un couvercle fixe (tête) et un couvercle mobile (suiveur). Les connexions pour les entrées et sorties de fluide peuvent être réalisées sur l'un ou l'autre des couvercles. Les plaques sont soutenues et guidées par la barre supérieure et les barres inférieures. Une colonne soutient une extrémité de la barre supérieure et inférieure (**Figure 4**).

Les GPHE industriels sont fixés au sol ou à la surface de montage par des pattes de fixation plates (pieds). En général, deux pieds sont fixés à la tête (les très petits GPHE utilisent un seul pied à la tête), et un ou deux pieds sont fixés au support d'extrémité.

Les GPHE industriels ou sanitaires qui sont installés sur une surface plane ne sont pas entièrement drainables. Après l'évacuation des fluides du GPHE, il y a une petite quantité de rétention de fluide située entre le bas de l'ouverture de l'orifice de la plaque de transfert de chaleur et le joint sous l'ouverture de l'orifice de la plaque de transfert de chaleur. L'inclinaison du GPHE vers le bas, en direction du couvercle fixe, facilitera la vidange du fluide retenu. Les GPHE à sections multiples peuvent également nécessiter des drains dans les plaques de transfert de chaleur pour faciliter la vidange.

Les GPHE sanitaires sont équipés de pieds à billes réglables, qui fournissent un point de contact, pour mettre à niveau l'échangeur de chaleur à plaques afin de garantir que le GPHE puisse se vider complètement. Un GPHE sanitaire qui peut être entièrement vidangé répond à l'une des exigences pour l'estampillage d'un GPHE avec le logo 3 — A.

Certains des petits GPHE sanitaires ne sont pas équipés de pieds à rotule réglables et sont uniquement proposés avec des pieds de type industriel. Ces GPHE peuvent être vendus avec un logo 3-A si les conditions suivantes sont respectées pour la mise à niveau et le scellement des pieds plats :

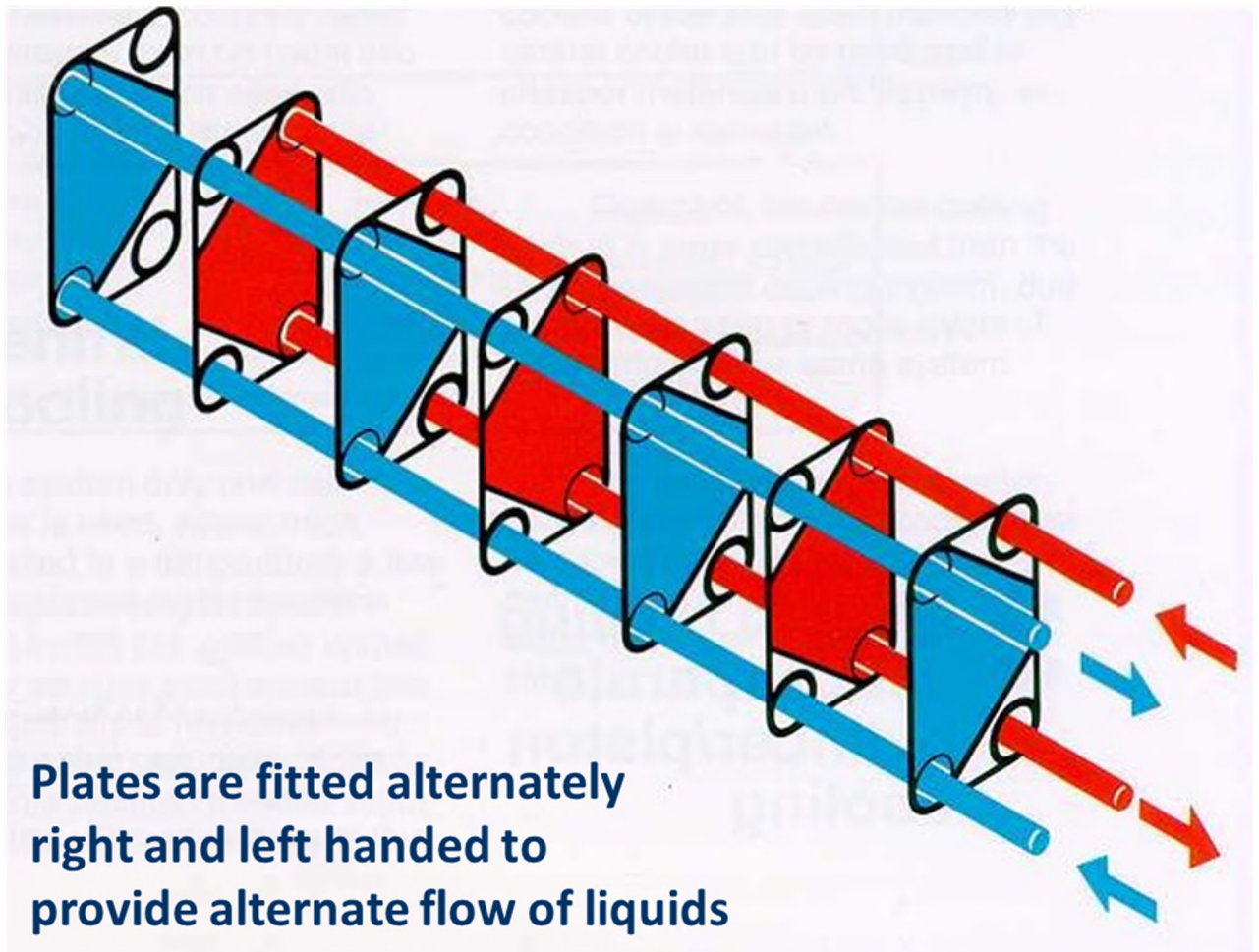
- 1) Si le GPHE est monté sur une unité de patin réglable, l'unité de patin doit être mise à niveau de façon à ce que le GPHE puisse se drainer complètement.
- 2) Si le GPHE n'est pas monté sur une unité de patins réglables, il doit être monté sur une ou plusieurs surfaces qui rendent le GPHE de niveau de manière à ce qu'il puisse s'écouler complètement (par exemple, dans le cas d'un sol en pente, le GPHE doit être monté sur des supports surélevés dont les surfaces supérieures coïncident entre elles).
- 3) Le périmètre complet des pieds/tampons doit être scellé de manière à empêcher toute infiltration de liquide pour les GPHE fournis avec des tampons de montage plats (pieds). Cette exigence est applicable quelle que soit la surface de montage, telle qu'un cadre de dérapage, des supports surélevés ou le sol.

Lorsque les échangeurs de chaleur à plaques sont ouverts pour la maintenance, le suiveur recule le long de la barre supérieure pour permettre un accès complet à chaque plaque individuelle. Les plaques de séparation et les grilles de connexion se déplacent également librement sur la barre de transport supérieure pour permettre un accès facile aux plaques individuelles.

Les cadres APV utilisés dans les applications industrielles sont fabriqués en acier au carbone et sont recouverts d'une peinture résistante aux produits chimiques. Les raccords de cadres industriels peuvent être dotés de divers matériaux de revêtement ou de buses. Les buses sont fabriquées en acier au carbone, en acier inoxydable ou en d'autres métaux. Les types de connexion peuvent être des cols à souder ou des brides spéciales. Les raccords sanitaires peuvent également être fournis sur des cadres en acier au carbone. Les matériaux et les types de connexion peuvent être mélangés sur un cadre individuel.

Les cadres utilisés pour les tâches sanitaires sont fabriqués en acier inoxydable massif ou en acier au carbone entièrement revêtu d'acier inoxydable (**figure 5**). La finition est soit un polissage numéro 4, soit un microbillage, selon le modèle. Les raccordements standard sont des unions sanitaires à tous les endroits. Des raccords industriels peuvent être fournis si nécessaire.

Liquid flow inside the plate pack





-  Hot Fluid
-  Cold Fluid

Figure 3 : Schéma d'écoulement

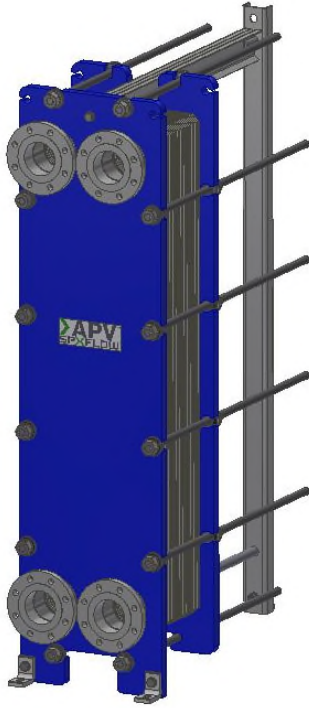


Figure 4 : Cadre industriel du GPHE



Figure 5 : Cadre sanitaire du GPHE

Des plaques de séparation peuvent être utilisées pour diviser un échangeur de chaleur en sections de fonctionnement distinctes. Les plaques de séparation n'ont pas de connexions mais peuvent permettre le passage d'une section à l'autre.

Les grilles de connexion (**Figure 6**) peuvent être utilisées pour diviser un échangeur de chaleur en sections distinctes afin de permettre l'exécution de plusieurs tâches dans un seul cadre. Les grilles de connexion peuvent avoir jusqu'à deux connexions à chaque coin.

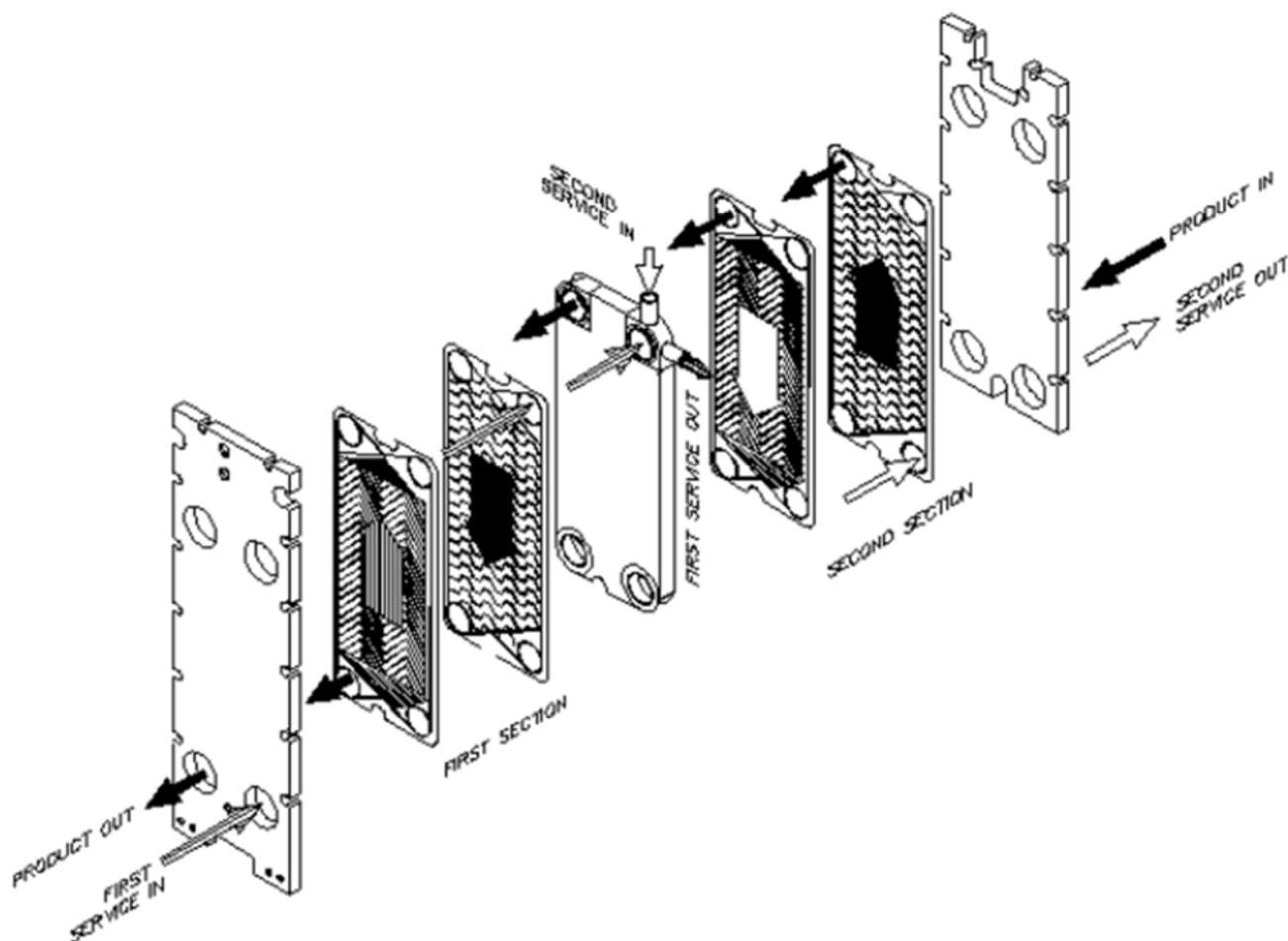


Figure 6 : Grille de connexion

5.3. Plaques

Les plaques d'échangeur de chaleur APV existent en plusieurs tailles et motifs d'ondulation. Cela permet d'adapter l'échangeur de chaleur à un usage spécifique. Les ondulations provoquent des turbulences dans les liquides qui s'écoulent en un mince filet dans le passage entre chaque plaque (**Figure 7**). Les plaques comportent des orifices dans chaque coin qui, lorsqu'ils sont disposés dans un paquet de plaques, forment un collecteur pour une distribution uniforme du fluide dans les passages individuels des plaques (**Figure 8**).



Figure 7 : Écoulement turbulent

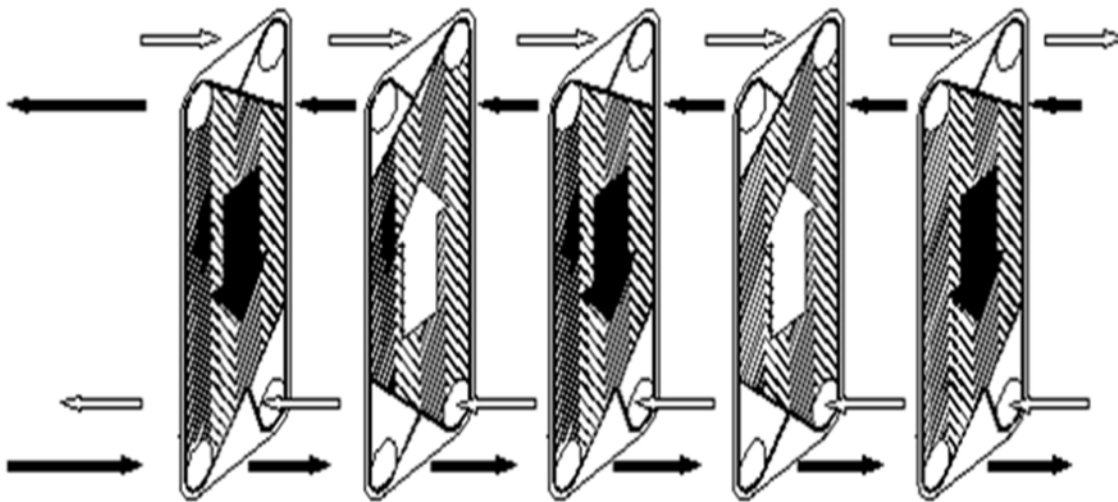


Figure 8 : Schéma d'écoulement à contre-courant

Construction de la plaque

Toutes les plaques sont désignées comme étant à écoulement diagonal ou à écoulement vertical (**Figure 9**) en fonction de leur schéma d'écoulement. Les plaques à flux vertical ont les deux orifices d'entrée et de sortie du flux sur le même côté, par exemple, le côté gauche pour le fluide chaud et le côté droit pour le fluide froid. Pour les plaques à écoulement diagonal, le fluide entre dans un coin et sort dans le coin diamétralement opposé. Les paquets de plaques constitués de plaques à flux vertical ne nécessitent qu'un seul type de plaque, tandis que les paquets utilisant des plaques à flux diagonal nécessitent une plaque gauche et une plaque droite pour former un canal d'écoulement.

Les plaques sont pressées dans des épaisseurs comprises entre 0,35 mm et 0,9 mm (0,014 in. et 0,035 in.) dans une variété de matériaux (section Matériaux des plaques). Le motif ondulé de la plaque alterne d'une plaque à l'autre afin de fournir un support aux points de contact. Un type d'ondulation ressemble à une planche à laver. Il offre un large espace entre les plaques avec des points de contact tous les 1 à 3 pouces carrés de surface de transfert de chaleur.

Une autre conception est le motif en chevron des ondulations relativement peu profondes avec un support fourni au niveau du contact crête/crête. Les plaques alternées sont disposées de manière à ce que les ondulations se croisent pour fournir des points de contact pour chaque 0,2 à 1 pouce carré de surface. Cette plus grande densité de points de contact dans le motif en chevron permet une pression différentielle de fonctionnement plus élevée pour une épaisseur de plaque donnée que le motif en planche à laver.

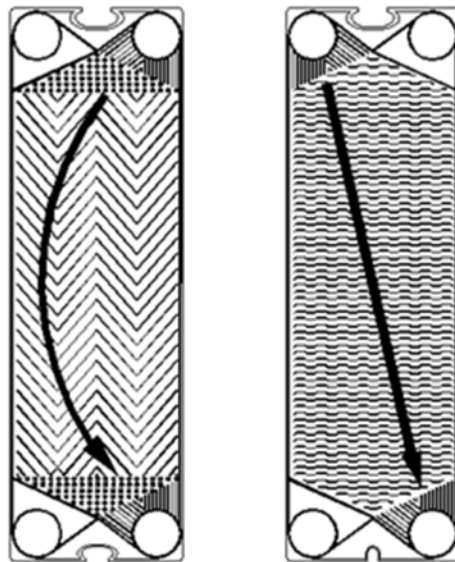


Figure 9 : Flux vertical

Flux diagonal

Plaques de mélange

Pour obtenir des performances thermiques et de perte de charge optimales tout en utilisant un nombre minimal de plaques d'échangeur de chaleur, des plaques de deux angles d'ondulation ou plus peuvent être mélangées dans le même cadre. Cette option est disponible pour de nombreux modèles GPHE APV.

L'angle des plaques de mélange permet d'obtenir des passages d'écoulement dont les caractéristiques d'écoulement sont très différentes. Cela permet d'affiner la conception du GPHE en un seul ou même plusieurs passages afin de répondre aux exigences thermiques et de chute de pression de l'application. Des exemples de différents angles de plaque sont illustrés à la **figure 10**.

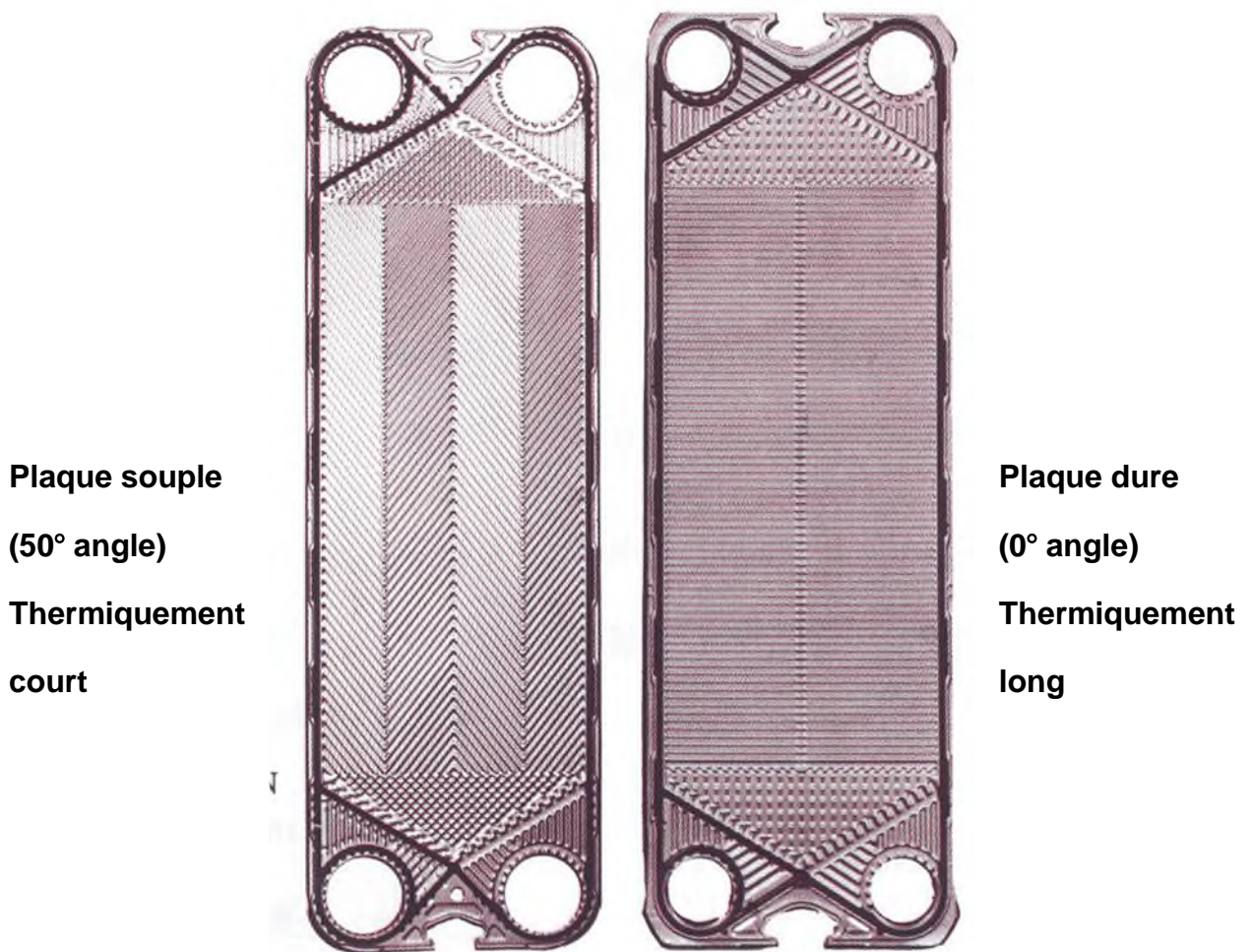


Figure 10 : Angles de plaque

Matériau de la plaque

Les plaques de transfert thermique sont pressées à partir d'acier inoxydable 304/304L ou 316/316L, de 254 SMO ou de titane. D'autres alliages exotiques peuvent être nécessaires pour offrir une résistance à la corrosion adaptée aux liquides manipulés (veuillez contacter votre représentant SPX FLOW pour connaître la disponibilité d'autres matériaux exotiques).

DuoSafety — Plaques murales doubles

La plaque APV DuoSafety GPHE est une plaque à double paroi fabriquée à partir de deux feuilles distinctes pressées ensemble pour former une seule plaque DuoSafety (**Figure 11**). Chaque plaque APV DuoSafety est équipée d'un joint sans colle, qui assure l'étanchéité et le maintien des deux moitiés.

L'espace entre les deux moitiés de la plaque APV DuoSafety sert de zone de sécurité en cas de fuites à travers la plaque. Si une fuite se produit dans cette zone de sécurité (par exemple, en raison de l'usure due à la corrosion ou de l'âge des joints), cet espace offre une sécurité supplémentaire contre le mélange des deux liquides. Le liquide sera évacué de l'espace entre les deux parois dans l'atmosphère et évitera la contamination croisée.

Lorsqu'une fuite est observée dans un GPHE APV contenant des plaques APV DuoSafety, une action immédiate doit être entreprise pour détecter et remplacer les éléments défectueux avant que la fuite ne traverse les deux parois de la plaque et ne provoque une contamination croisée.

Si un GPHE APV DuoSafety est équipé d'un écran de sécurité, il sera nécessaire de retirer régulièrement l'écran pour observer que les bords du paquet de plaques ne présentent aucun signe révélateur de fuite. Un contrôle visuel doit être effectué au moins tous les 3 mois.

WARNING

La fuite d'une plaque APV DuoSafety est toujours un signal d'alarme pour l'utilisateur qui doit agir.

Remarque : Les plaques APV DuoSafety utilisent des joints spéciaux qui peuvent être confondus avec les joints destinés aux plaques simples. Veuillez confirmer auprès de SPX FLOW que vous avez les bons joints.

Paires de plaques soudées

Une paire de plaques soudées APV est une plaque d'écoulement vertical droite et gauche soudée au laser pour former une paire. Ce système de paire de plaques soudées est particulièrement adapté à une utilisation avec des réfrigérants tels que

l'ammoniac et le fréon ou avec d'autres liquides agressifs qui, autrement, attaqueraient les joints d'une plaque d'échangeur de chaleur classique.

Lorsque les paires soudées sont installées dans un cadre, chaque paire est scellée à la paire suivante par des joints en élastomère (**Figure 12**).

Remarque : Une paire de plaques soudées APV ne peut pas être séparée pour l'inspection et le nettoyage. Il est donc important d'éviter l'encrassement et le colmatage du passage soudé. Si l'encrassement du passage soudé ne peut être évité, il faut faire circuler une solution de nettoyage. Il est recommandé de contacter un fournisseur de produits de nettoyage pour obtenir des conseils.

⚠ DANGER

Les chambres soudées et étanches d'une paire de plaques soudées APV peuvent avoir des capacités de pression et de fluide différentes. Assurez-vous que les fluides sont correctement connectés.

⚠ CAUTION

Les paires de plaques soudées d'APV ne conviennent pas aux tâches sanitaires où l'on s'attend à des salissures organiques, par exemple les produits laitiers.



Figure 11 : Plaque DuoSafety

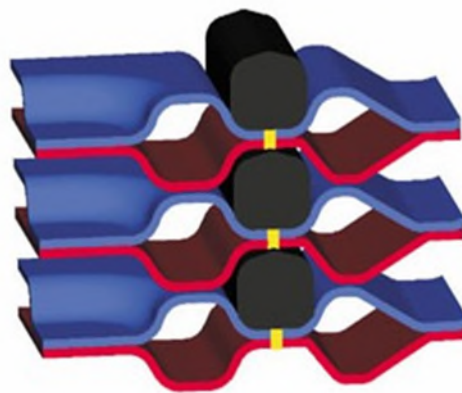


Figure 12 : Plaque soudée au laser

5.4. Joints d'étanchéité

L'étanchéité entre les plaques est assurée par un joint unique ou en plusieurs parties autour du périmètre de la plaque et par un double joint autour des deux orifices de

passage. Le double joint sépare l'orifice de la zone de transfert de chaleur par une double barrière. L'espace entre le double joint est ventilé dans l'atmosphère pour éviter toute contamination croisée (**Figure 13**). Les joints multi-pièces sont traités à l'**Annexe 1**.

Joint à emboîtement

Les plaques de l'échangeur de chaleur à plaques APV sont munies de joints à emboîtement, d'ergots verticaux et de festons régulièrement répartis sur les bords extérieurs. Ces festons garantissent qu'il n'y a pas de parties non soutenues des joints et, en combinaison avec la forme brevetée de la rainure pressée, fournissent un support mécanique de plaque à plaque pour les systèmes d'étanchéité. Les ergots verticaux (**figure 14**) maintiennent l'alignement de la plaque dans la plaque pendant la fermeture et le fonctionnement du paquet de plaques. La forme de la rainure assure un support périphérique à 100 % du joint, ne laissant aucune partie du matériau exposée à l'extérieur. En outre, l'exposition du joint au liquide de traitement est minimisée par la rainure du joint de la plaque sur toute sa profondeur.

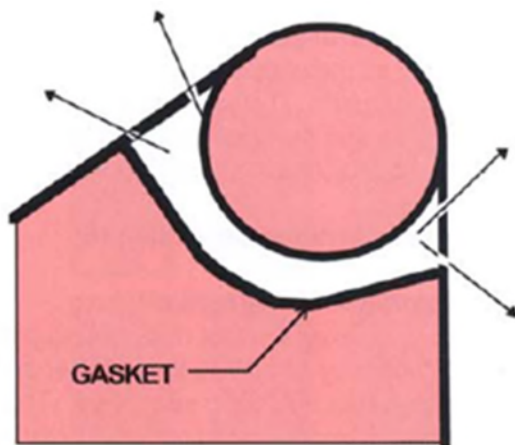


Figure 13 : Joint de pont/port

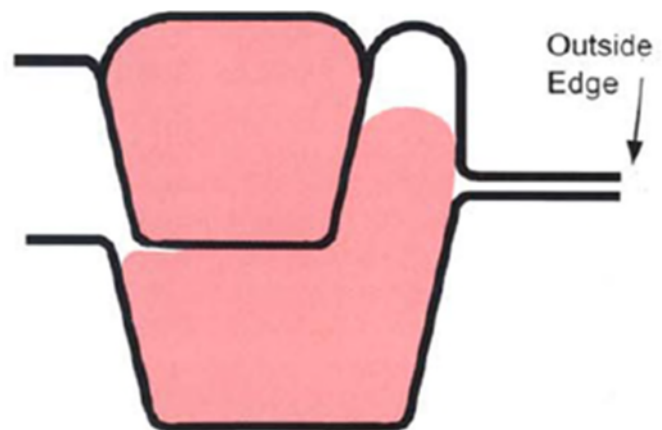


Figure 14 : Joint à emboîtement

Matériaux des joints

Différents matériaux de joints (**Tableau 1**) sont disponibles en standard. Ils offrent une résistance chimique et thermique ainsi que d'excellentes propriétés d'étanchéité. D'autres matériaux de joints sont disponibles pour des applications spéciales. Le choix du matériau des joints doit tenir compte de la composition chimique des fluides concernés ainsi que des conditions de fonctionnement.

MATERIAUX	APPLICATION
NBR	Matériel d'usage général pour les tâches aqueuses et grasses
EPDM	Matériau à usage général haute température pour les applications chimiques et la vapeur
Paraflo (FKM)	Huiles minérales, acides, vapeur et eau chaude à haute température
Paradur (FKM)	Solvants organiques, produits chimiques et acide sulfurique
Paraprène (Néoprène)	Fonctions de réfrigération avec l'ammoniac et le fréon

Tableau 1 : Matériaux et applications des joints

Fixation du joint

Les joints d'échangeurs de chaleur à plaques APV sont fixés aux plaques individuelles par l'une des deux méthodes suivantes : collage ou clipsage. Les joints collés sont fixés à l'aide d'un adhésif thermoplastique qui est durci à la chaleur pour une résistance maximale.

5.5. Grille et bossages des connecteurs

La grille de connecteur divise l'échangeur de chaleur à plaques en sections séparées qui peuvent fonctionner indépendamment. La grille de connecteur est équipée de bossages de connexion amovibles (**Figure 15**).

Les bossages de connecteur peuvent également former les connexions entre les sections de l'échangeur de chaleur à plaques et fournir des connexions externes vers et depuis ces sections. Sur certains modèles, il est possible de prévoir deux connexions dans le même bossage de grille de connexion avec des connexions aux deux sections adjacentes.

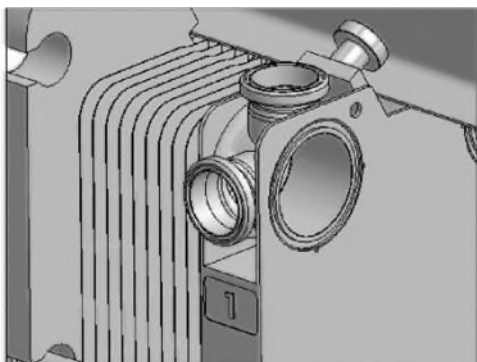


Figure 15 : Grille et bossage

5.6. Plaque de séparation solide

Une plaque de séparation (**Figure 16**) est généralement une plaque solide d'une épaisseur comprise entre 6 mm et 10 mm (1/4 in. — 3/8 in.). La plaque de séparation a la même forme extérieure que les plaques d'écoulement. Une plaque de séparation est utilisée pour diviser un échangeur de chaleur en deux sections de fonctionnement distinctes. Elle n'a pas de connexions externes mais peut permettre le passage d'une section à l'autre par ses orifices.

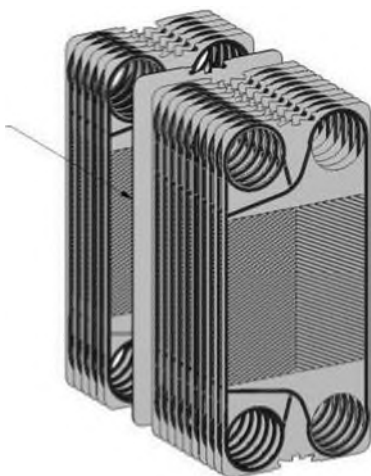


Figure 16 : Plaque de séparation

6. DESSINS

6.1. Dessin client

Un dessin client est fourni avec chaque échangeur de chaleur à plaques APV. Ce dessin fournit des informations détaillées concernant les spécifications de conception, les conditions de fonctionnement, les dimensions, les connexions, les plaques et les

joints, le diagramme et la clé de disposition des plaques, la nomenclature et les notes spéciales. Un exemple de dessin du client est présenté à la **Figure 17**.

Spécifications de conception

La liste de données sur les spécifications de conception fournit les informations mécaniques clés utilisées pour concevoir l'échangeur de chaleur à plaques. Cela comprend le code de conception, la pression et la température de service maximales autorisées, les dimensions maximales et minimales du cran, la surface de transfert de chaleur, la taille du cadre, la capacité maximale des plaques, les poids et le volume de liquide dans le GPHE.

Conditions de fonctionnement

Ce tableau sur le dessin du client contient les conditions de service ou de fonctionnement pour lesquelles l'échangeur de chaleur a été conçu. Il spécifie chaque fluide, les débits, les températures et les pertes de charge.

Calendrier de raccordement

Le calendrier de raccordement identifie la taille, le matériau et le type de chaque raccordement fourni.

Liste des plaques et des joints

Chaque dessin client contient un résumé des plaques et des joints utilisés pour la disposition des plaques. Ce résumé comprend les types de plaques, les angles et le matériau, ainsi que le type de joint, le matériau et la méthode de fixation (collé ou à clip).

6.2. Schéma de disposition des plaques

Configuration du diagramme

L'échangeur de chaleur à plaques est conçu pour effectuer une ou plusieurs tâches en disposant les plaques dans un ordre spécifique. Cette disposition est représentée schématiquement par le schéma de la plaque figurant sur le dessin du client. Le schéma représente les flux de fluide par des lignes lourdes avec des flèches et les plaques par des lignes verticales fines. Les orifices de la plaque qui bloquent le flux (non ouverts) sont représentés par de petits rectangles noirs. Un exemple de schéma de disposition des plaques est illustré à la **Figure 18**.

Chaque connexion sur le schéma de la plaque est identifiée et étiquetée. Les raccordements sont également identifiés sur la vue cotée ou la vue isométrique de l'échangeur de chaleur à plaques et sur le schéma de raccordement.

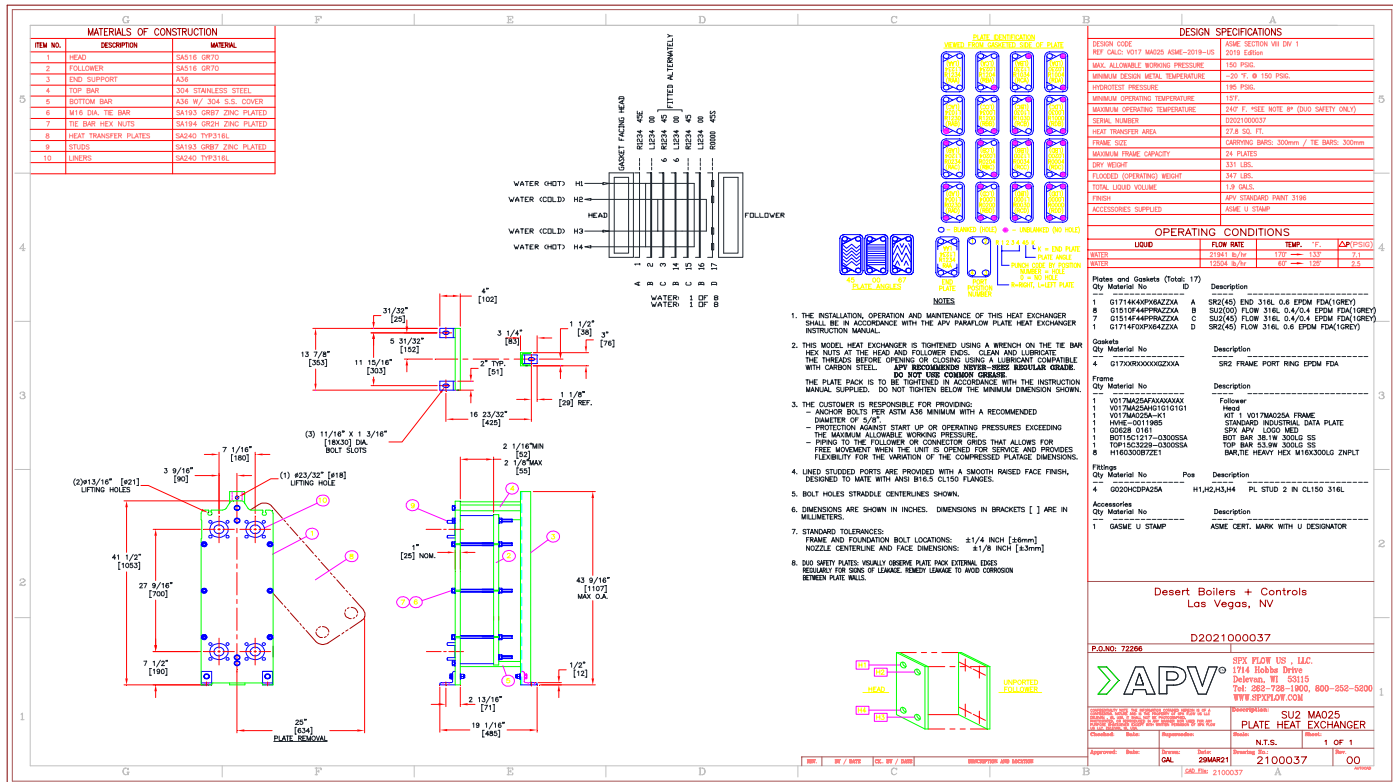


Figure 17 : Dessin client typique de GPHE

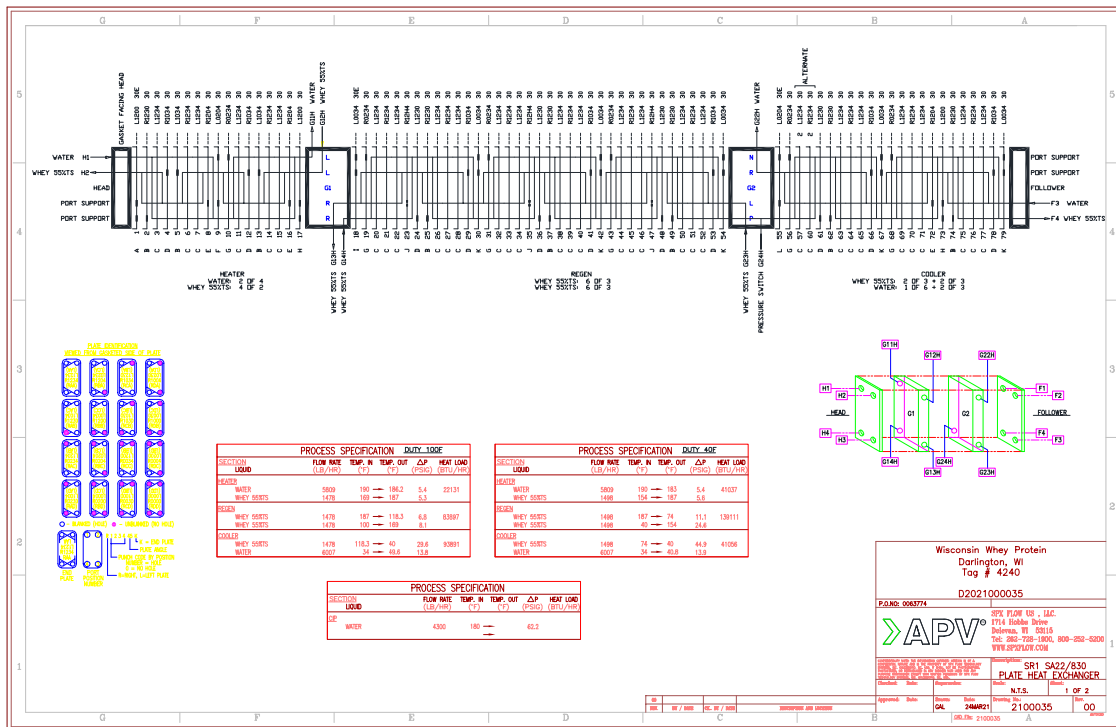
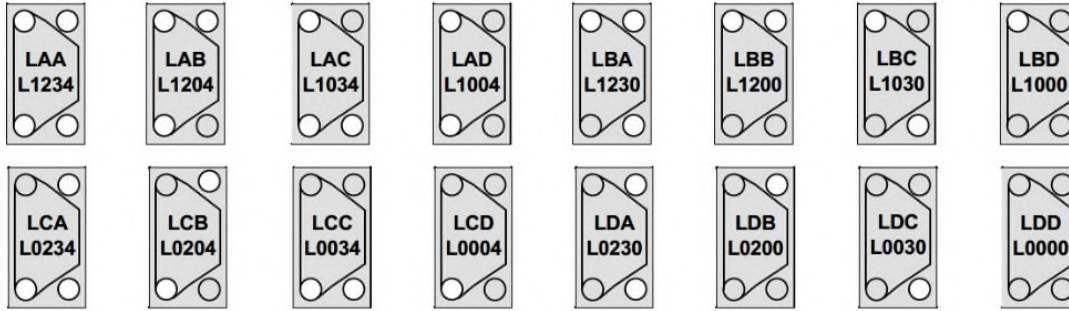


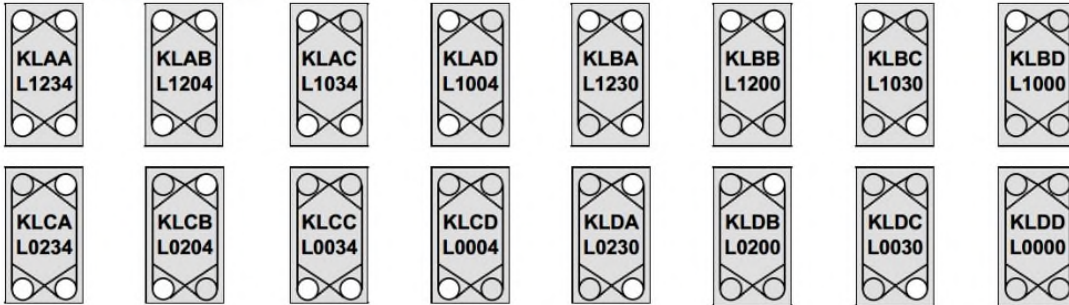
Figure 18 : Schéma type de disposition des plaques

En haut de ce diagramme se trouve une liste de chaque plaque requise, indiquant la côté de chaque plaque (droite ou gauche), la direction des joints (tête ou suiveur) et le code de perforation de la plaque (désignation de l'obturation). Le code de perforation indique quels orifices sont ouverts et permettent le débit. Des codes supplémentaires peuvent être énumérés pour indiquer les plaques avec drains (D) et évents (V) ou les plaques avec joints d'extrémité (K). D'autres symboles peuvent être utilisés pour indiquer des tampons de support ou des joints spéciaux. Le dessin client comprend une clé qui illustre les codes de perforation. Les codes de perforation sont également illustrés à la **Figure 19** pour les plaques d'écoulement verticales et à la **Figure 20** pour les plaques d'écoulement diagonales. Les codes de perforation peuvent varier en fonction du site de fabrication.

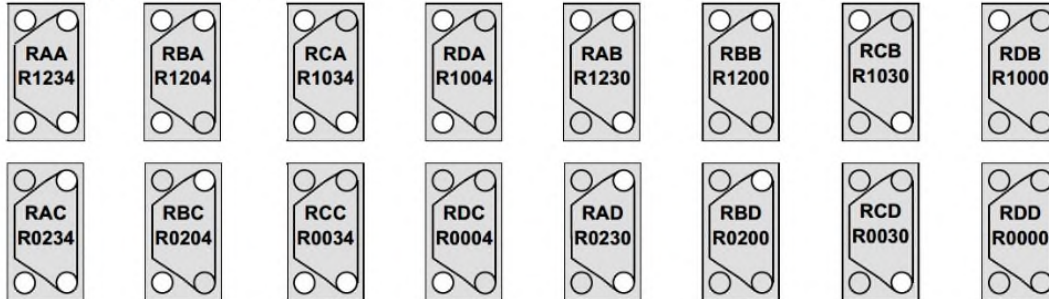
■ LEFT HAND FLOW PLATES:



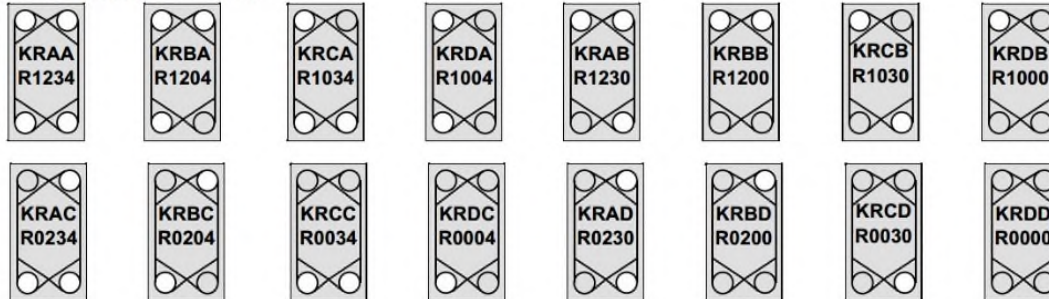
■ LEFT HAND END PLATES:



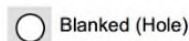
■ RIGHT HAND FLOW PLATES:



■ RIGHT HAND END PLATES:



Plates viewed from gasketed side.



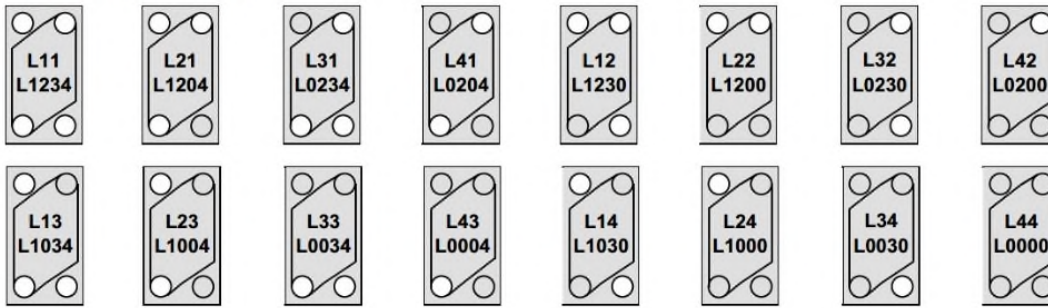
Blanked (Hole)



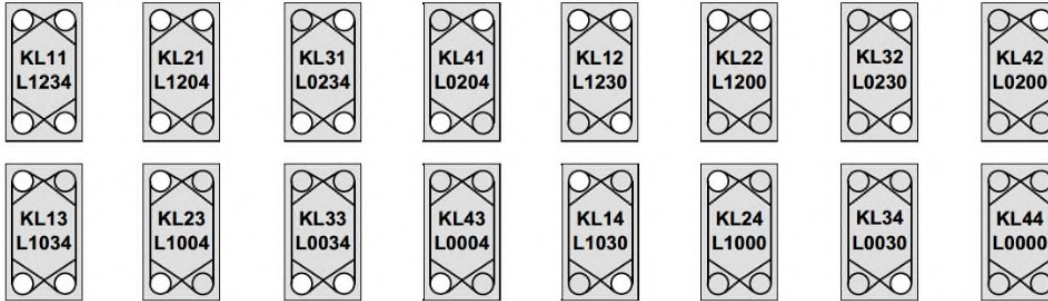
Unblanked (No hole)

Figure 19 : Codes de perforation des plaques verticales

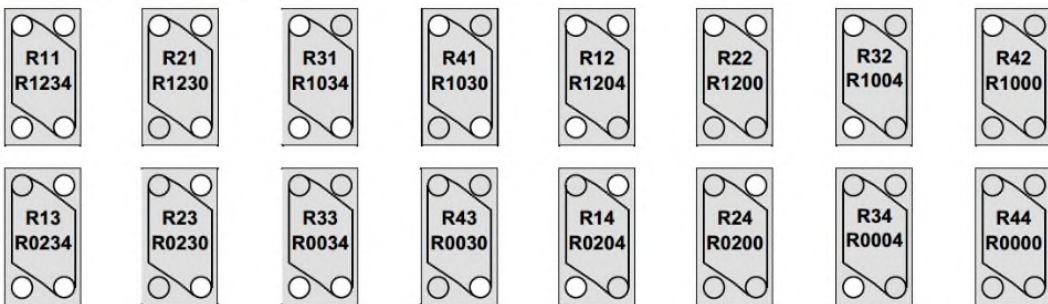
■ LEFT HAND FLOW PLATES:



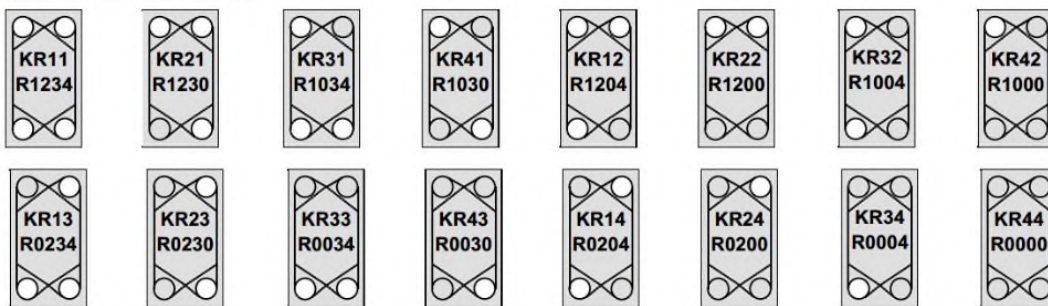
■ LEFT HAND END PLATES:



■ RIGHT HAND FLOW PLATES:



■ RIGHT HAND END PLATES:



Plates viewed from gasketed side.

○ Blanked (Hole)

○ Unblanked (No hole)

Figure 20 : Codes de perforation des plaques diagonales

Le code de perforation de la plaque utilisera un code à cinq caractères comme indiqué dans la **Figure 17** ou **18**. Les codes obsolètes à trois et quatre caractères sont indiqués à titre de référence. Les positions de connexion (ports) sont numérotées comme indiqué sur la **Figure 21**. Le numéro d'identification complet de la plaque est construit comme indiqué dans la **Figure 22** :

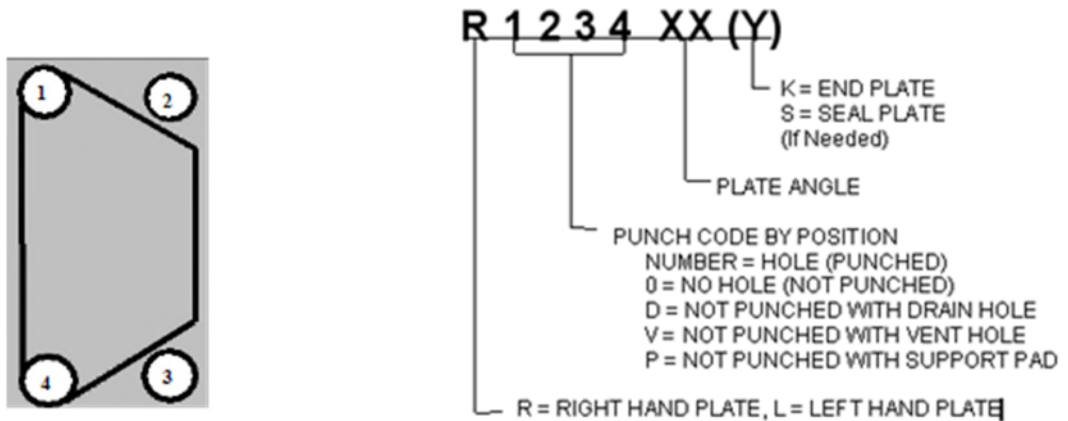


Figure 21 : Numérotation des positions Figure 22 : Numéro d'identification de la plaque

Le schéma de disposition des plaques et le dessin du client montrent généralement la tête ou le couvercle fixe à gauche. Les connexions du cadre sont marquées d'un H (tête) ou F (suiveur) et d'un numéro correspondant à la position de la connexion (**Figure 23**).

Les grilles de connexion sont étiquetées avec un code à quatre caractères. Le premier caractère, « G », indique qu'il s'agit d'une grille de connexion. Le deuxième caractère indique la position de la grille dans le GPHE, 1 étant la première grille à partir de la tête. Le troisième caractère indique la position de la connexion sur le réseau. Le quatrième caractère indique l'orientation de la connexion. Les connexions au réseau sont étiquetées comme indiqué sur la **Figure 24**.



Figure 23 : Étiquetage de la tête/du suiveur Figure 24 : Étiquetage de la grille

L'étiquetage de la tête, du suiveur et de la grille de connexion est illustré à la **Figure 25**.

Remarque : Toutes les connexions possibles sont illustrées à la **Figure 25**. Seul le raccordement prévu sera indiqué sur le schéma du client.

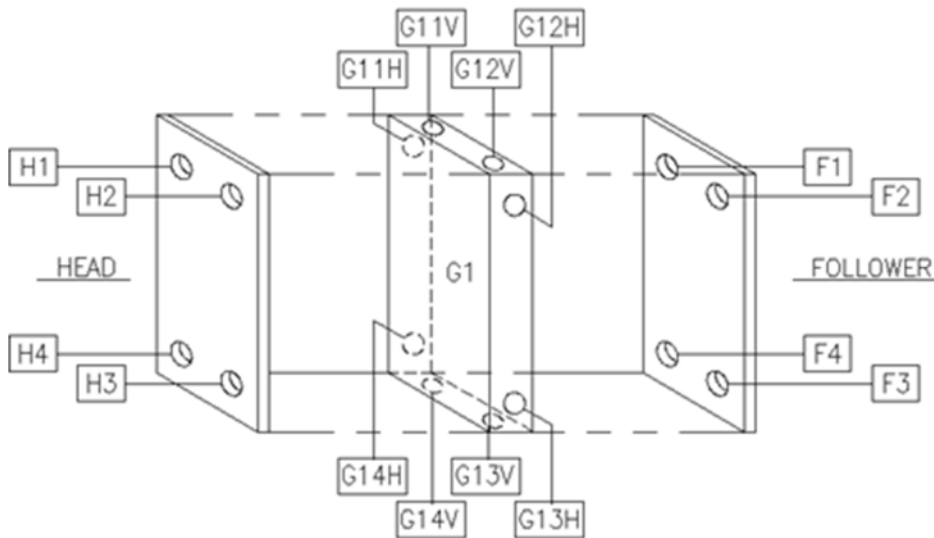


Figure 25 : Étiquetage de la tête, du suiveur et de la grille de connexion

Exemples

Une disposition typique à passage unique utilisant des plaques d'écoulement diagonales avec toutes les connexions sur la tête (**Figure 26**).

Remarque : LES PLAQUES DOIVENT ÊTRE DISPOSÉES ALTERNATIVEMENT À GAUCHE ET À DROITE. POUR DES RAISONS DE COMMODITÉ SUR LE DESSIN, LORSQUE DES BLOCS DE PLAQUES R1234 ET L1234 SONT PRÉSENTS, LE NOMBRE TOTAL DE CHAQUE PLAQUE EST INDICUÉ, MAIS UNE SEULE DE CHAQUE PLAQUE EST REPRÉSENTÉE.

La **Figure 27** montre un arrangement en deux sections avec des connexions sur la grille de la tête, du suiveur et du connecteur. Il montre également l'utilisation des codes spéciaux pour indiquer les plaques de drainage (D), les patins de support (P) et les plaques d'étanchéité (S) typiques de certaines plaques.

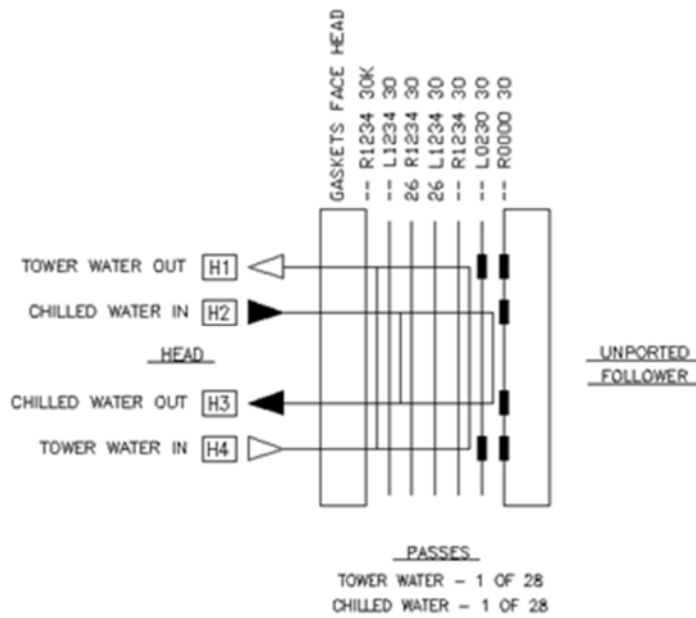


Figure 26 : Exemple d'arrangement à passage unique

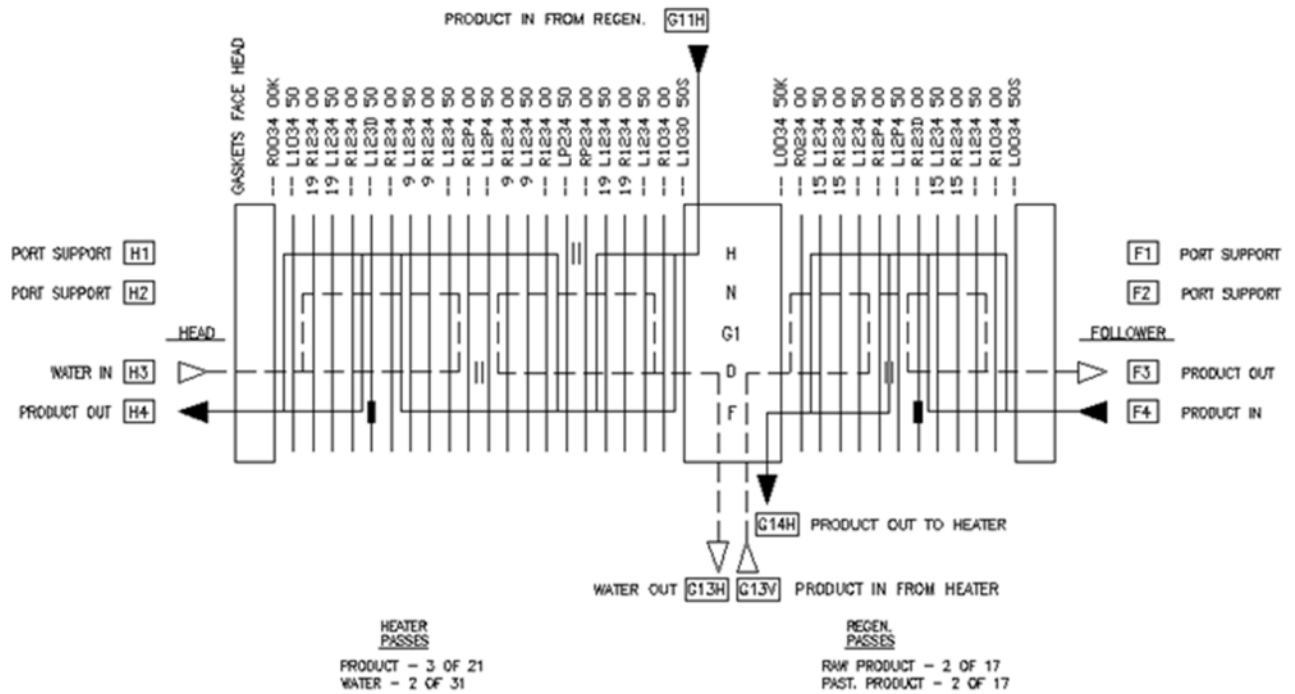


Figure 27 : Exemple de disposition en deux sections

7. RÉCEPTION DE L'ÉQUIPEMENT

7.1. Réception du chèque

Le GPHE APV est généralement expédié entièrement assemblé, monté sur patins et emballé dans un plastique de protection. D'autres méthodes d'emballage pourraient inclure une boîte ouverte ou un emballage maritime. Voir **Figure 28**.

À la réception de l'équipement, vérifiez que tous les articles reçus ne sont pas endommagés ou manquants par rapport à la liste de colisage. Les articles endommagés ou manquants doivent être signalés immédiatement au transporteur.

7.2. Documents

Les documents suivants sont inclus avec l'équipement (les dessins peuvent être séparés ou intégrés dans un seul dessin du client) :

- a. Dessin du client GPHE APV
- b. Schéma d'agencement de la plaque GPHE APV comprenant une liste de pièces
- c. Manuel d'installation, d'utilisation et d'entretien
- d. Copie de la plaque signalétique
- e. Autres documents spécifiques à la commande ou au produit

7.3. Plaque signalétique

L'identification de l'équipement est imprimée sur la plaque signalétique (**Figure 29**) et est généralement montée sur la tête ou sur le support de plaque signalétique fixé à la tête (peut être monté sur le suiveur dans des circonstances particulières). Lorsque vous contactez SPX FLOW pour un service ou des pièces de rechange, faites toujours référence au numéro de série figurant sur la plaque signalétique.

8. INSTALLATION

8.1. Localisation

L'échangeur de chaleur doit être installé dans une zone avec un dégagement suffisant autour de l'équipement pour installer ou retirer les plaques et effectuer la maintenance. Certains GPHE APV nécessitent un espace à l'avant de la tête pour le retrait de la barre de liaison. En outre, l'équipement doit être situé en tenant compte de la tuyauterie nécessaire. Les lignes de produits et de services doivent être conçues pour minimiser les chutes de pression et doivent être correctement supportées, car les raccords du GPHE APV ne sont pas conçus pour supporter les charges de la tuyauterie.



Figure 28 : Méthodes d'expédition

>APV[®]

SPXFLOW[®]

CERTIFIED BY
 SPX FLOW US, LLC
 1714 Hobbs Dr. Delavan, WI 53115
 UNITED STATES
 TEL. (800) 252-5200

SERIAL No YEAR BUILT

PLATE ID

FRAME ID

DESIGN CODE

MAX. ALLOWABLE WORKING PRESSURE

CHAMBER AT

CHAMBER AT

MIN. DESIGN METAL TEMPERATURE

CHAMBER AT

CHAMBER AT

OPERATING TEMP: MAX/MIN

IMPORTANT:
 The Instruction Manual must be strictly observed during
 installation and operation of the equipment.

FOR PARTS, SERVICE AND AFTER MARKET ASSISTANCE
 CALL 1-888-276-4321

Figure 29 : Plaque signalétique typique

8.2. Fondation

Le socle de fondation des échangeurs de chaleur industriels doit être de niveau et dimensionné correctement pour le contour du cadre. Elle doit également être suffisamment solide pour supporter le poids total de l'équipement en fonctionnement. Les dimensions hors tout et les poids de fonctionnement sont indiqués sur le dessin du client. Les échangeurs de chaleur sanitaires sont généralement installés sur des sols en pente.

8.3. Besoins en espace

Sur au moins un côté de l'échangeur de chaleur à plaques, il doit y avoir un espace suffisant pour retirer une plaque de la barre supérieure. De plus, il doit y avoir suffisamment de place pour serrer ou retirer les barres d'attache et inspecter l'échangeur thermique à plaques (**Figure 30**). Certains GPHE APV nécessitent un espace à l'avant de la tête pour le retrait de la barre de liaison. Le suiveur doit être libre de se déplacer sur toute la longueur de la barre supérieure (**Figure 31**). Le dessin du client fournit les dimensions hors tout et la distance de dégagement pour l'enlèvement des plaques.

CAUTION

Assurer un espace suffisant autour du GPHE APV.

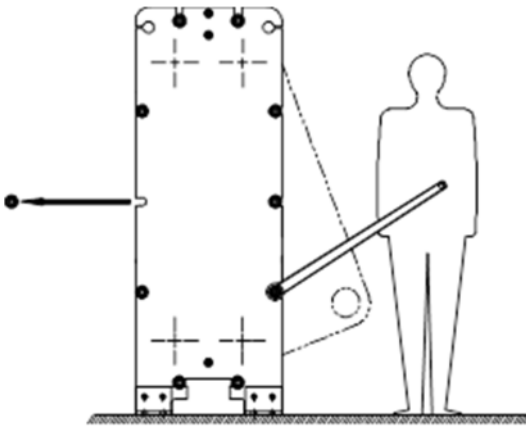


Figure 30 : Espace de dégagement requis

8.4. Raccordements et tuyauterie

L'échangeur de chaleur à plaques doit être raccordé conformément à la disposition indiquée sur le schéma client fourni avec l'échangeur de chaleur. Les modèles GPHE APV sont conformes aux charges et aux moments admissibles de la tuyère du tableau 1 de l'API 667 pour les connexions à la tête.

La tuyauterie vers la ou les grilles du suiveur et du connecteur doit être configurée de manière à permettre l'ouverture facile de l'équipement pour l'inspection et la maintenance. Ces lignes doivent également être suffisamment flexibles pour permettre de petites variations dans les dimensions de serrage et une éventuelle dilatation thermique. La flexibilité de la ligne peut être obtenue par l'utilisation de joints de dilatation.

Si le GPHE APV comporte des raccords de liquide sur le suiveur, il est important de vérifier la dimension comprimée par rapport au schéma du client avant de raccorder les tuyaux. Pour faciliter le démontage et le remontage du GPHE APV, il convient d'utiliser un coude de tuyau sur tous les raccordements des suiveurs. Les raccordements de la grille des suiveurs et des connecteurs GPHE APV sont peu résistants aux charges de la tuyauterie ou de la buse. Par conséquent, il faut éviter de transférer les charges et les moments de la tuyauterie aux raccordements des grilles de suivi et de raccordement.

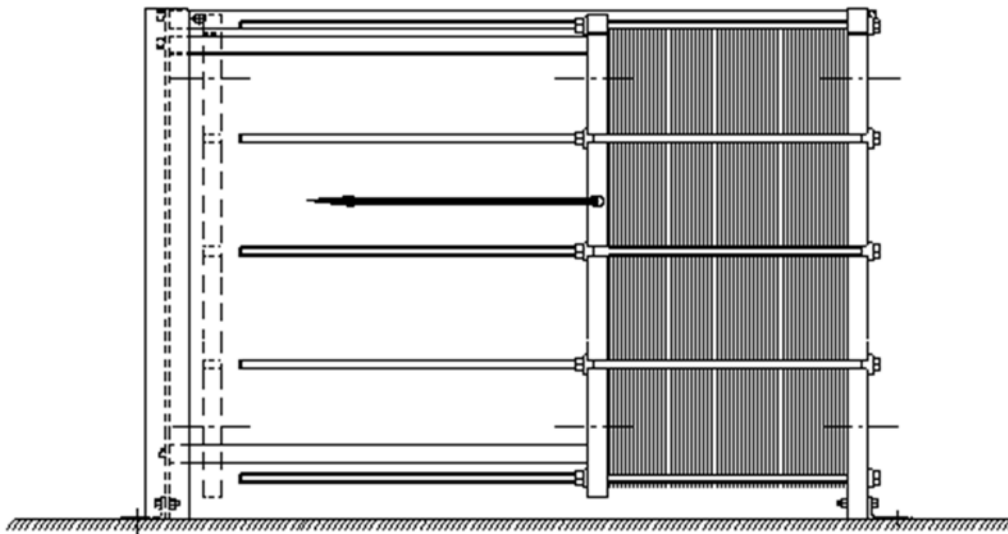


Figure 31 : Mouvement des suiveurs

8.5. Pulsations et vibrations de la pression

Les pompes à piston, les pompes à engrenages, les vannes, etc. ne doivent pas être en mesure de transmettre des pulsations de pression ou des vibrations à l'échangeur de chaleur à plaques, car cela peut provoquer une fracture de fatigue dans les plaques. L'utilisation d'amortisseurs de pression dans la canalisation est recommandée pour minimiser cet effet.

8.6. Pression et température nominales

Les valeurs nominales de pression et de température pour un échangeur de chaleur spécifique sont indiquées sur le dessin du client fourni avec l'équipement. Ces valeurs nominales ne doivent être dépassées à aucun moment pendant le démarrage ou le fonctionnement.

Une protection contre les surpressions doit être prévue s'il est possible que le GPHE subisse une pression supérieure à la pression de service maximale autorisée.

WARNING

Ne dépassez pas la pression ou la température de fonctionnement maximale indiquée sur le schéma du client, sous peine d'endommager l'échangeur thermique et le personnel, de provoquer des blessures graves, voire mortelles.

8.7. Choc hydraulique

L'échangeur thermique à plaques peut être endommagé par tout choc hydraulique survenant lors du démarrage ou des changements de fonctionnement. Pour éviter tout dommage, il est recommandé d'utiliser des vannes d'étranglement et de faire démarrer la pompe en douceur.

9. ASSEMBLAGE

9.1. Manipulation

Les échangeurs de chaleur à plaques APV sont expédiés soit entièrement assemblés et montés sur châssis, soit, si nécessaire, non assemblés dans des boîtes. Dans les deux cas, des pratiques de manipulation correctes doivent être suivies. Le poids d'un échangeur de chaleur assemblé est indiqué sur le dessin du client. Les patins et les boîtes sont conçus pour être déplacés par des chariots élévateurs à fourche standard de capacité suffisante.

Les échangeurs de chaleur à plaques qui doivent être transportés par cargo nécessitent généralement des procédures spéciales, notamment un emballage d'exportation et une purge et/ou une pressurisation à l'azote. Le document GPHE IOM-PACK fournit des détails génériques.

9.2. Levage

Tous les échangeurs de chaleur APV sont pourvus de trous de levage, de pattes ou de boulons à œil pour simplifier le levage. Le dessin du client indique leur taille et leur emplacement. Lorsque vous soulevez un cadre d'échangeur thermique assemblé, assurez-vous que le point de levage se trouve approximativement au-dessus du centre du paquet de plaques (**Figure 32**). SPX FLOW spécifiera l'utilisation d'un palonnier lorsque cela sera nécessaire pour des raisons de poids. Le client peut également préciser qu'un palonnier est nécessaire pour le levage. L'exigence du palonnier sera indiquée sur le schéma du client et un plan de levage séparé peut être nécessaire.



Figure 32 : Point de levage

Si le GPHE APV est emballé et transporté à plat sur la tête, il faut faire attention, lors du retrait de la palette, à ne pas faire glisser et plier la base ou les pieds de l'équipement (**Figure 33**).

Remarque : En général, les pieds sont retirés du GPHE et fixés à la palette. Il faut faire attention lors du levage pour éviter d'endommager les raccords des goujons ou des buses.

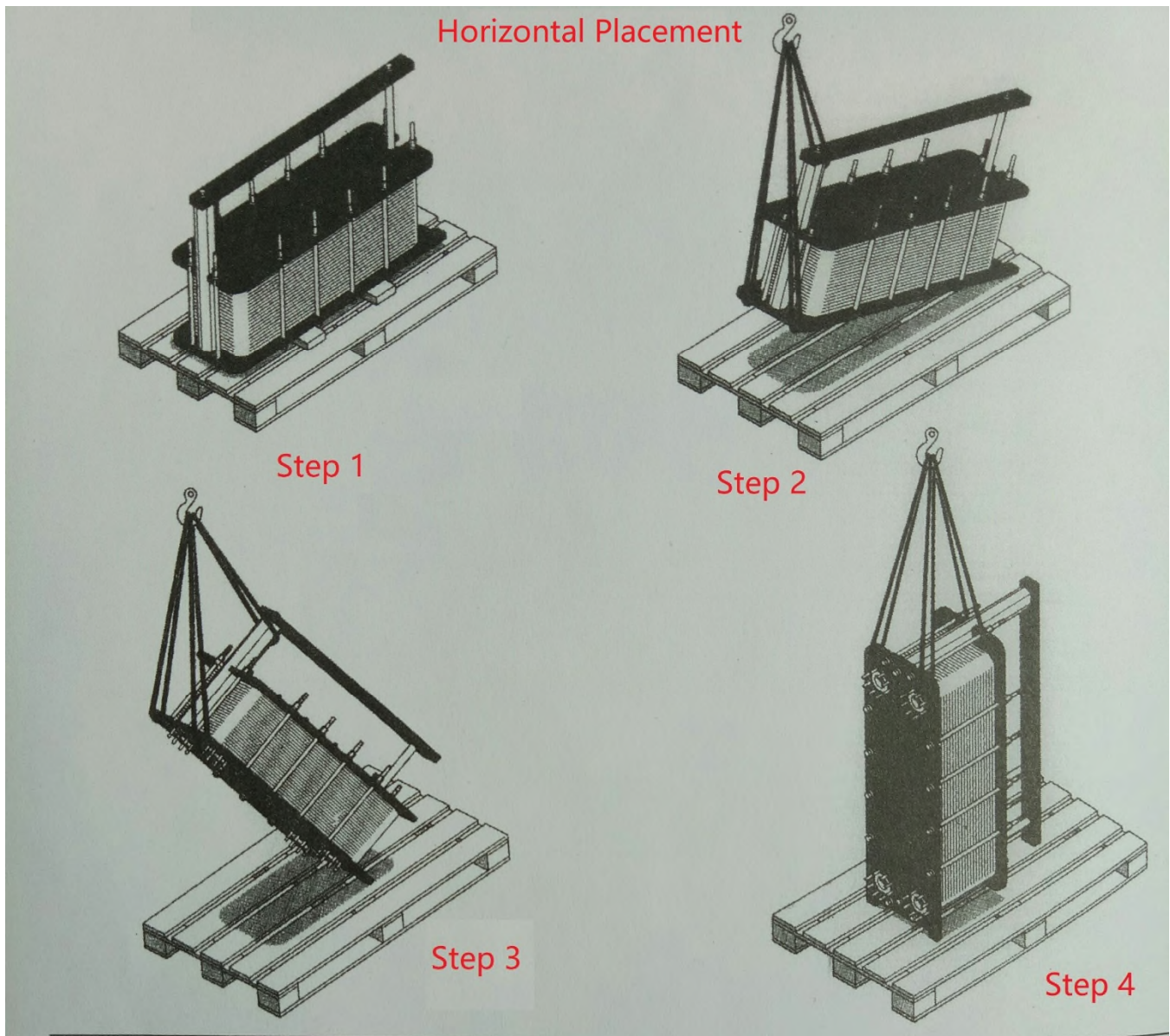


Figure 33 : Levage du GPHE expédié à plat sur la tête

⚠ DANGER

- L'équipement de levage doit être en bon état et utilisé en totale conformité avec les spécifications et les limitations du fabricant.
- Ne dépassez jamais 120 ° entre les câbles de levage (**Figure 34**).
- Si la hauteur du plafond ne permet pas un angle de levage sûr, des chariots ou des rampes peuvent être utilisés pour déplacer l'équipement.

- Respectez toujours les procédures correctes pour soulever et/ou déplacer l'équipement. Le personnel qualifié doit effectuer le levage et le déplacement. Le personnel doit suivre les pratiques de gréement prescrites.
- N'utilisez pas de chariot élévateur à fourche pour soulever un échangeur thermique, à moins qu'il ne soit solidement fixé sur une palette ou un patin.

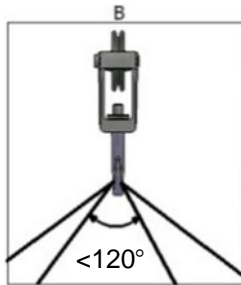


Figure 34 : Angle maximal du câble de levage

⚠ WARNING

Il est interdit de soulever le suiveur, car la plaque pourrait être endommagée.

9.3. Assemblage du cadre

⚠ CAUTION

Lors de l'assemblage d'un GPHE, tous les composants doivent être suffisamment soutenus pour éviter tout dommage.

Les étapes suivantes sont recommandées pour assembler en toute sécurité un GPHE APV. Ces instructions font référence aux composants illustrés dans la **Figure 1** de la section 4.0.

Il est recommandé de procéder à l'assemblage à l'emplacement final prévu pour le GPHE. Par ailleurs, si le GPHE est assemblé à distance de son emplacement final, il doit y avoir suffisamment d'espace et de capacités (chariot élévateur à fourche de taille suffisante, pont roulant, chariots, etc.) pour déplacer le GPHE une fois assemblé.

Lors de l'assemblage du cadre d'un échangeur de chaleur (**Figure 35**), commencez par ériger et fixer la tête sur le chariot élévateur. Fixez la barre de guidage inférieure à la tête à l'aide des boulons fournis et soutenez l'extrémité libre. Boulonnez le support d'extrémité à la barre de guidage inférieure avec les boulons fournis. En général, des boulons plus courts sont utilisés au niveau du support d'extrémité.

Positionnez le suiveur dans le cadre à côté de la tête et maintenez-le fermement tout en le laissant reposer sur la barre de guidage inférieure (**Figure 36**). Les suiveurs simples doivent être orientés de manière à ce que la meilleure face soit à l'intérieur (sauf si certaines caractéristiques imposent une orientation spécifique, comme les guides de suiveurs, les étiquettes, etc.)

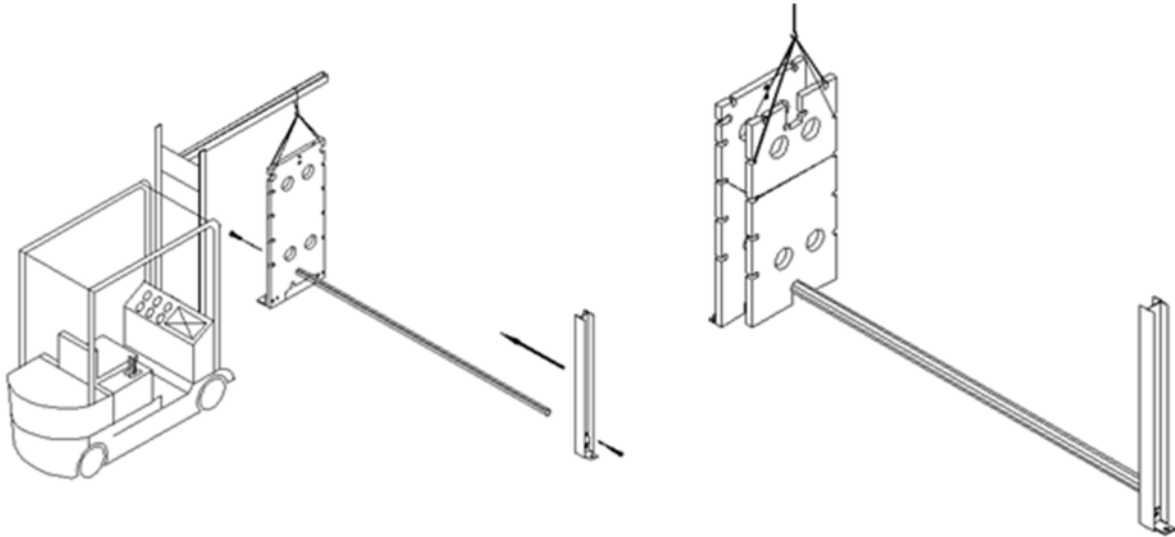


Figure 35 : Redresser et fixer la tête

Figure 36 : Suiveur de position

Positionnez la barre de support supérieure entre la tête et le support d'extrémité et fixez-la solidement à l'aide des boulons fournis (**Figure 37**).

Soulevez le suiveur en place et installez les ensembles rouleur et axe s'ils ne sont pas déjà installés (**Figure 38**). Faites rouler le suiveur jusqu'au support d'extrémité pour permettre l'installation de la plaque.

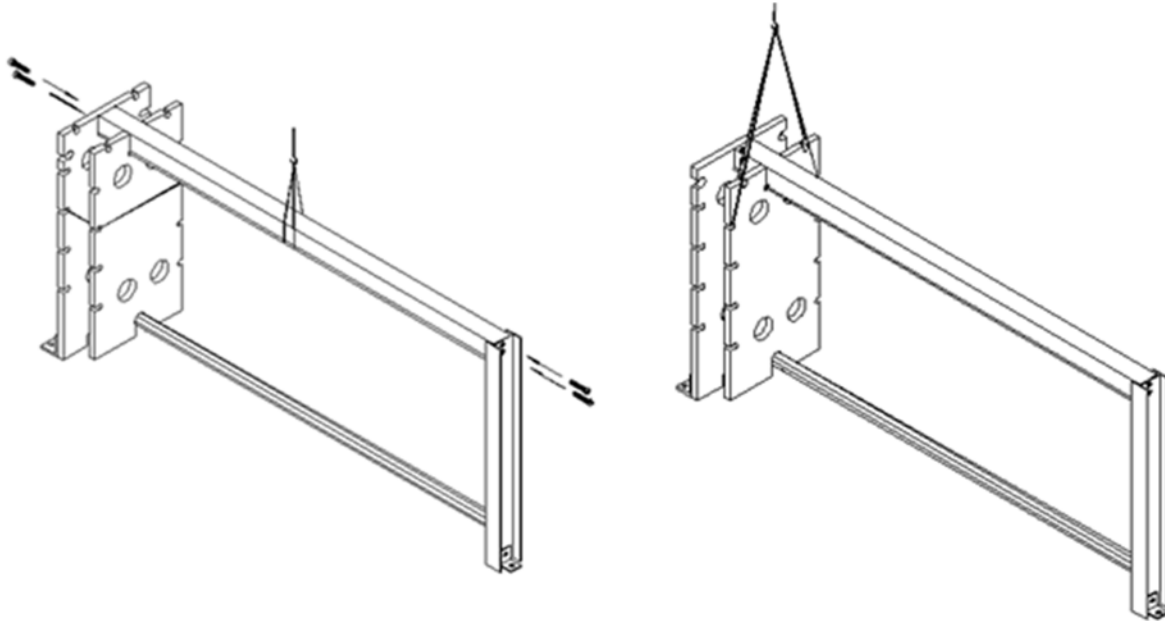


Figure 37 : Positionner la barre supérieure Figure 38 : Soulever le suiveur en place

Placez une plaque de transfert thermique contre la tête pour vérifier que les orifices de la plaque sont alignés avec les orifices de la tête. Si le suiveur est percé, vérifiez l'alignement de la plaque avec le suiveur dans la position approximative où le suiveur reposera sur la barre supérieure lorsque le paquet de plaques est au pas nominal. L'alignement peut être ajusté en desserrant les boulons des barres supérieure et inférieure et en déplaçant les fixations dans les limites de la tolérance des trous de boulons.

9.4. Installation de la plaque

Vérifiez que les surfaces de contact de la plaque de transfert thermique sur la surface intérieure de la tête et du suiveur et les surfaces d'étanchéité des orifices de la tête et du suiveur sont propres et lisses. Assurez-vous que les anneaux d'orifice, lorsqu'ils sont nécessaires, sont installés au bon endroit et que les surfaces d'étanchéité sont propres.

La zone de suspension des plaques de la barre de support supérieure et les deux côtés de la barre de guidage inférieure en contact avec les plaques doivent être nettoyés sur toute leur longueur (entre la tête et le support d'extrémité). Appliquez une graisse blanche ou transparente de qualité alimentaire sur les zones nettoyées afin que les plaques puissent glisser librement.

⚠ CAUTION

Utilisez le dessin du client ou le schéma de disposition des plaques pour installer correctement les plaques. Pour simplifier, des blocs entiers de plaques identiques à gauche ou à droite sont représentés sur le dessin du client ou le schéma de disposition des plaques. Le nombre total de chacun est indiqué.

Installez toutes les plaques du type et de la quantité spécifiés sur le schéma de disposition des plaques, en commençant par l'extrémité de tête du cadre. Assurez-vous que toutes les plaques sont orientées correctement et installées dans l'ordre approprié, que les joints sont entièrement ou solidement installés dans leurs rainures et qu'il n'y a pas de débris sur les plaques ou les joints. Nettoyez la surface d'étanchéité du joint avec un chiffon non pelucheux. Poussez chaque plaque fermement contre la précédente. Faites particulièrement attention aux joints retenus mécaniquement (joints clipsés sur les plaques) pour éviter de les déloger (**Figure 39**).

⚠ CAUTION

Ne pas plier ou rayer de façon permanente les plaques ou endommager les joints pendant l'installation. Certaines plaques doivent être soigneusement fléchies pour être installées.

Remarque : La disposition de la plaque sur le dessin du client indique si le côté joint de la plaque fait face à la tête ou au suiveur.

Effectuez une inspection finale de pré-serrage après avoir ajouté toutes les plaques. Comptez le nombre de plaques au moins deux fois, de préférence trois fois, pour vous assurer qu'il correspond à la quantité de plaques figurant sur le schéma du client. Inspectez les côtés du paquet de plaques pour vérifier l'alignement et le motif d'orientation continu. Lorsque le paquet de plaques a été correctement assemblé, dans la plupart des modèles, les bords des plaques créent un motif en nid d'abeille.

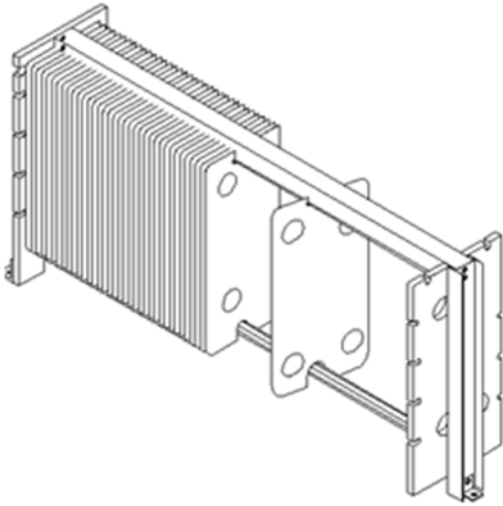


Figure 39 : Installation de la plaque

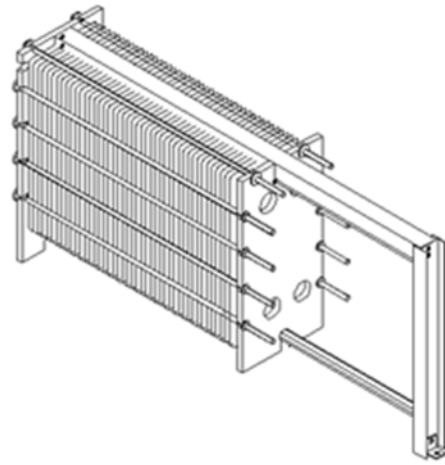


Figure 40 : Cadre assemblé

9.5. Installation des barres de liaison

Lorsque toutes les plaques ont été correctement installées, déplacez le suiveur vers l'extrémité du paquet de plaques. Installez les barres de liaison dans les trous du cadre ou dans les fentes des trous de serrure, conformément aux instructions de serrage ci-dessous.

Vérifiez que les filets de la barre de liaison ne sont pas endommagés. Nettoyez les filets de la barre de liaison et appliquez généreusement le composé antigrippant applicable le long de la zone où les écrous se déplaceront pendant le serrage. Appliquez également le composé sur les deux côtés de la rondelle plate située sous l'écrou de la barre de liaison. APV recommande le **lubrifiant Never-Seez® Regular Grade Lubricant** pour les barres de liaison en acier au carbone et le **lubrifiant Never-Seez® Black Moly** pour les barres de liaison en acier inoxydable. Une graisse blanche ou transparente, de qualité alimentaire, est recommandée pour les échangeurs de chaleur à plaques qui seront utilisés dans des usines de transformation alimentaire. N'utilisez pas de graisse standard, car elle pourrait entraîner un grippage. La **Figure 40** montre un cadre assemblé avec des barres de liaison installées.

CAUTION

Never-Seez® Regular Grade ne convient pas aux barres de liaison en acier inoxydable.

9.6. Cadres de fermeture pour barres de liaison

Ces instructions fournissent une méthode pour serrer en toute sécurité un échangeur de chaleur à plaques APV avec des barres de liaison. Un serrage correct est essentiel pour un fonctionnement satisfaisant et une durée de vie maximale des joints. Ces

instructions doivent être suivies à la lettre, tant pour le montage initial que pour chaque fois que l'échangeur est fermé après une opération de maintenance.

- 1) Confirmez que les étapes d'installation de la plaque (section 9.4) et de la barre de liaison (section 9.5) ont été effectuées. Installez les barres de liaison 1 à 4 lorsque la distance entre les barres de liaison 1 et 3 est inférieure à 1200 mm (4 pi) ou installez les barres de liaison 1 à 6 lorsque la distance entre les barres de liaison 1 et 3 est supérieure à 1200 mm (4 pi) (**Figure 41**).
- 2) La séquence de serrage des barres de liaison commence par la paire de barres de liaison supérieure (1 et 4), puis passe à la paire de barres de liaison inférieure (2 et 3) et, si nécessaire, à la paire de barres de liaison centrale (5 et 6). Répétez cette séquence autant de fois que nécessaire pour terminer l'étape 2. Serrez les barres de liaison de manière régulière par incréments de 12,5 mm à 25 mm (1/2 po. à 1 po.) jusqu'à ce que la dimension du plateau (épaisseur du paquet de plaques) mesurée au niveau des barres de liaison installés soit égale (+/ — 3 mm ou 1/8 po.) et que le suiveur soit parallèle à la tête. La mesure finale de l'étape 2 doit être supérieure d'environ 10 % à la dimension finale de la plaque spécifiée sur le schéma de disposition des plaques. Tout au long de cette étape, assurez-vous que les dimensions de chaque barre de liaison adjacente restent à moins de 6 mm (1/4 po) les unes des autres. De plus, serrez toujours la paire de barres de liaison supérieure en premier pour empêcher les plaques de remonter.

Remarque : Il est important que la tête et le suiveur soient maintenus parallèles pendant le travail de compression. À cet égard, la compression doit être mesurée en haut, au milieu et en bas. Les mesures doivent être prises près des barres de liaison.

 **WARNING**

- Ne jamais serrer un GPHE qui est sous pression.
 - Ne jamais serrer un GPHE lorsque la tuyauterie est connectée aux grilles du suiveur ou du connecteur.
- 3) Installez les autres barres de liaison latéraux situés entre les orifices (le cas échéant) et serrez-les uniformément jusqu'à ce que la dimension de la plaque soit la même à tous les barres de liaison installés.
 - 4) En commençant par la paire de barres de liaison installée en haut (1 et 4), continuez à serrer également par incréments de 6 mm (1/4 po) jusqu'à ce que la dimension du plateau mesure environ 5 % de plus que la dimension finale.
 - 5) Installez les barres de liaison restantes au-dessus des orifices supérieurs et en dessous des orifices inférieurs du cadre, le cas échéant. En commençant par la

paire supérieure et en descendant, serrez chaque paire par incréments de 3 mm. Après chaque cycle de serrage de 3 mm (1/8 po.), revenez au jeu de barres supérieur et répétez la procédure.

Remarque : Sur les échangeurs thermiques utilisant des barres de liaison de 2 pouces, 42 mm ou 48 mm de diamètre, il se peut qu'il ne soit possible d'obtenir qu'un mouvement de 1,6 mm (1/16 po.) lors des étapes finales du serrage.

Remarque : En utilisant des outils de compression hydrauliques, 2, 4 ou 6 boulons peuvent être comprimés en même temps. L'ordre des boulons et des incréments doit être le même que ci-dessus.

- 6) Serrez l'échangeur thermique à la dimension maximale de la plaque spécifiée sur le schéma de disposition des plaques. La dimension doit être la même sur tous les barres de liaison (**Figure 42**).

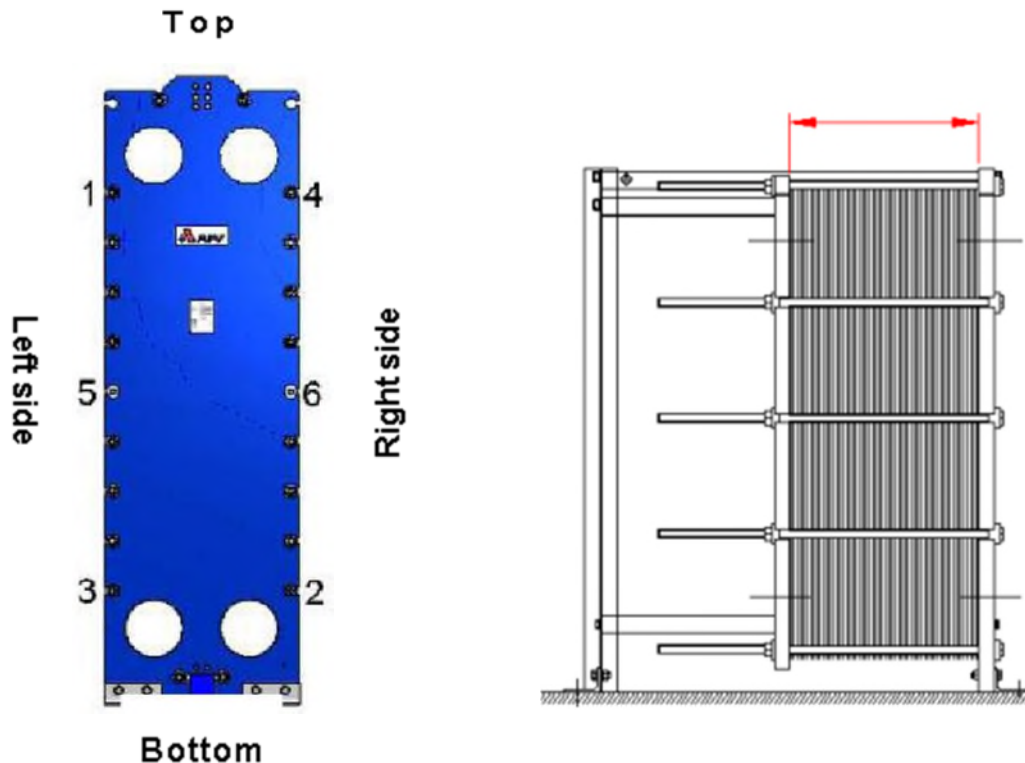


Figure 41 : Numérotation des barres de liaison Figure 42 : Étape 6 — Platage maximal

▲ WARNING

Reportez-vous au diagramme de disposition des plaques pour connaître la dimension maximale comprimée du paquet de plaques.

Remarque : En raison du joint d'étanchéité de type torique, **la dimension finale fermée est déterminée par la dimension** et non par le couple de serrage.

Les tolérances de fabrication de la plaque peuvent entraîner une variation de la dimension minimale réelle de la plaque. Reportez-vous au schéma de disposition des plaques pour connaître les dimensions minimales et maximales réelles.

Dans les échangeurs de chaleur à plusieurs sections, les différences de pression à travers les sections peuvent créer un effet d'accordéon où les sections à haute pression s'ouvrent de quelques centièmes de millimètre par plaque et les sections à basse pression se ferment. L'ouverture des sections à haute pression peut provoquer des fuites dans cette section. La robustesse du GPHE APV est également liée à la division en pourcentage du nombre de plaques dans les différentes sections.

Remarque : Pour garantir un fonctionnement sans fuite dans ces applications, il est encore plus important que les plaques soient bien en contact les unes avec les autres. Les plaques en bon contact sont beaucoup plus résistantes à l'effet d'accordéon. Toujours serrer jusqu'au contact complet de la plaque.

L'effet d'accordéon à la dimension minimale comprimée est toujours très faible et le paquet de plaques est donc plus rigide et plus robuste contre les fuites.

- 7) Vérifiez l'étanchéité de l'échangeur de chaleur en utilisant de l'eau potable à la pression souhaitée, mais ne dépassez pas la pression d'essai spécifiée sur le schéma du client. Le test peut être effectué sur chaque côté séparément (non équilibré) ou sur les deux côtés (équilibré) en même temps. Assurez-vous que la pression d'essai correcte est utilisée pour les essais non équilibrés ou équilibrés. Assurez-vous que tout l'air est évacué de l'échangeur de chaleur avant d'effectuer le test de pression.

Remarque : Les tests de pression pneumatique utilisant de l'air, de l'hélium ou de l'azote ne sont pas recommandés. Les essais pneumatiques ne doivent être utilisés que lorsque le GPHE APV ne peut pas être complètement vidé de l'eau d'essai hydrostatique et que les traces restantes d'eau d'essai sont préjudiciables au (x) fluide (s) de fonctionnement. **L'essai de pression pneumatique doit être conforme à tous les codes, normes et règlements applicables, y compris ceux établis par l'OSHA.**

- 8) Les fuites qui se présentent sous la forme d'un suintement très lent à basse pression nécessitent la vidange et l'ouverture de l'échangeur thermique conformément aux directives de l'étape 10.
- 9) Si des fuites lentes se produisent, l'échangeur de chaleur peut être resserré et testé à nouveau. Il est suggéré de procéder par incréments d'environ 0,025 mm (0,001 po.) par plaque jusqu'à ce que la fuite cesse ou que la dimension

minimale spécifiée sur le dessin du client soit atteinte. **Le jeu de plaques ne doit pas être comprimé en dessous de la dimension minimale sans l'autorisation écrite de SPX FLOW Engineering.**

- 10) Si les fuites continuent, marquez-les soigneusement, vidangez et ouvrez l'échangeur de chaleur conformément à la section 9.7. Inspectez attentivement la zone des fuites pour vérifier que les joints, les plaques, les surfaces d'étanchéité ou les débris ne sont pas endommagés. Remplacez toutes les plaques ou les joints suspects, nettoyez la surface d'étanchéité avec un chiffon non pelucheux et répétez les étapes 1 à 7.

9.7. Cadres pour barres de liaison ouvrantes

Les cadres de barres de liaison peuvent être ouverts en toute sécurité en suivant les étapes 1 à 6 de la section 9.6 dans l'ordre inverse. Les barres de liaison doivent être desserrées dans le même ordre et la même quantité que ceux décrits dans chaque étape.

WARNING

- N'ouvrez jamais un GPHE avant que l'équipement ne soit en dessous de 38 °C (100 °F).
- Ne jamais ouvrir un GPHE qui est sous pression.
- Ne jamais ouvrir un GPHE lorsque la tuyauterie est connectée aux grilles des suiveurs ou des connecteurs.

10. STOCKAGE

10.1. Stockage à court terme (moins de 6 mois)

Tous les échangeurs de chaleur et les composants doivent être stockés dans un environnement frais et sec, à l'abri de la lumière du soleil. Ils doivent être protégés de l'eau et des débris par une couverture étanche, tout en permettant la circulation de l'air. Veuillez vous référer au document GPHE IOM-GASKET pour la procédure détaillée de stockage des joints.

10.2. Stockage à long terme (plus de 6 mois)

Tous les échangeurs de chaleur et les composants doivent être stockés dans un environnement frais et sec, à l'abri de la lumière du soleil. Ils doivent être protégés de l'eau et des débris par une couverture étanche, tout en permettant la circulation de l'air. Veuillez vous référer au document GPHE IOM-GASKET pour la procédure détaillée de stockage des joints.

Tous les raccords doivent être fermés pour empêcher l'eau ou les débris de pénétrer dans l'échangeur de chaleur. Les bouchons ou les couvercles installés en usine peuvent être utilisés.

Pour prolonger la durée de vie du joint, il est recommandé de détendre les joints en desserrant les barres de liaison d'environ 10 % des dimensions du paquet de plaques comprimé.

Veillez vous référer au document GPHE IOM-STORE pour la procédure détaillée de stockage à long terme. Cette procédure doit être utilisée lorsqu'un échangeur de chaleur ne sera pas mis en service dans les six mois suivant son expédition de l'usine ou lorsqu'un échangeur de chaleur installé sera hors service pendant plus de six mois

WARNING

- Les équipements produisant de l'ozone, l'air salin et les autres atmosphères corrosives doivent être évités.
- Le jeu de plaques doit être serré à l'intensité correcte avant de commencer à travailler. Utilisez l'intensité maximale lorsque de nouvelles plaques et de nouveaux joints sont installés. Pour toutes les autres conditions, serrez le paquet de plaques à la dimension précédente du paquet de plaques et si des fuites se produisent, réduisez la dimension du paquet de plaques par petites étapes. Ne serrez jamais l'échangeur de chaleur en dessous de l'intensité minimum.

CAUTION

Un échangeur de chaleur qui a été stocké pendant plus de cinq (5) ans doit être inspecté par un représentant qualifié de SPX FLOW avant de le préparer à fonctionner.

11. DÉMARRAGE, FONCTIONNEMENT et ARRÊT

11.1. Général

Avant la mise en service, assurez-vous que l'équipement est correctement assemblé et que la tuyauterie est correctement raccordée. Vérifiez également que les plaques ont été comprimées à la dimension correcte spécifiée sur le schéma du client (**Figure 42** et reportez-vous à la section 9.0).

WARNING

Un montage et un serrage corrects sont nécessaires pour un démarrage et un fonctionnement sûrs.

11.2. Démarrage et arrêt

CAUTION

Avant la mise en service, toutes les canalisations doivent être inspectées et nettoyées. Il est recommandé d'utiliser des crépines pour empêcher les débris de pénétrer dans l'échangeur de chaleur.

WARNING

L'échangeur de chaleur ne doit jamais être démarré ou utilisé avec une vanne fermée sur la tuyauterie de sortie. Toute opération de ce type peut provoquer des fuites et des dommages irréversibles.

Au démarrage, si la vapeur ou une autre vapeur condensable est utilisée comme moyen de chauffage, elle doit être mise en marche après l'introduction du liquide du côté du produit

Lors du démarrage initial, l'échangeur de chaleur peut présenter des fuites mineures. Si ces fuites ne cessent pas lorsque l'équipement a atteint les températures de fonctionnement, consultez la section 15.0 Dépannage.

L'air dans l'échangeur de chaleur sera normalement entraîné par le flux de liquide. Cependant, il est bon, au moment du démarrage, d'évacuer l'air du système à un point élevé de la tuyauterie. Cela permettra de s'assurer que le système est rempli de liquide.

DANGER

Le démarrage et l'arrêt de l'échangeur de chaleur doivent être effectués lentement et en douceur. Ceci afin d'éviter les chocs de pression ou les coups de bélier, qui peuvent endommager l'équipement ou provoquer des fuites. Les changements de pression doivent se produire progressivement, à un taux maximum de 1,7 bar (25 psi) toutes les 10 secondes. De même, les changements de température doivent être graduels et limités à moins de 10°C (18°F) par minute. Les opérateurs doivent surveiller et enregistrer les changements de pression et de température au moins aux intervalles mentionnés.

Le système, dans lequel l'échangeur de chaleur est intégré, doit fournir les composants fonctionnels nécessaires pour permettre le démarrage et l'arrêt progressifs spécifiés. Cela peut être réalisé avec des pompes à vitesse variable et/ou la séquence correcte de fonctionnement des vannes.

Après l'arrêt, il faut laisser l'échangeur de chaleur refroidir naturellement jusqu'à la température ambiante. Si la vapeur est utilisée comme moyen de chauffage, elle doit d'abord être coupée. Dans les fonctions de refroidissement, le liquide de refroidissement doit être arrêté en premier pour éviter la congélation du produit. Tous les liquides doivent être vidés de l'échangeur de chaleur après l'arrêt pour éviter la précipitation de produits ou l'accumulation de tartre. Dans le cas de milieux corrosifs, il peut également être nécessaire de rincer avec de l'eau propre et non corrosive.

Si l'échangeur thermique doit rester hors service pendant six mois ou plus, il doit être correctement préparé pour le stockage. Voir la section 10.2 pour les instructions.

La **Figure 43** montre un exemple de configuration typique d'un système pour une application liquide/liquide (froid/chaud). Chaque circuit (froid et chaud) a une configuration similaire. La tuyauterie exacte, l'arrangement de contrôle, la conception et l'installation sont en dehors de la portée et de la responsabilité de SPX FLOW.

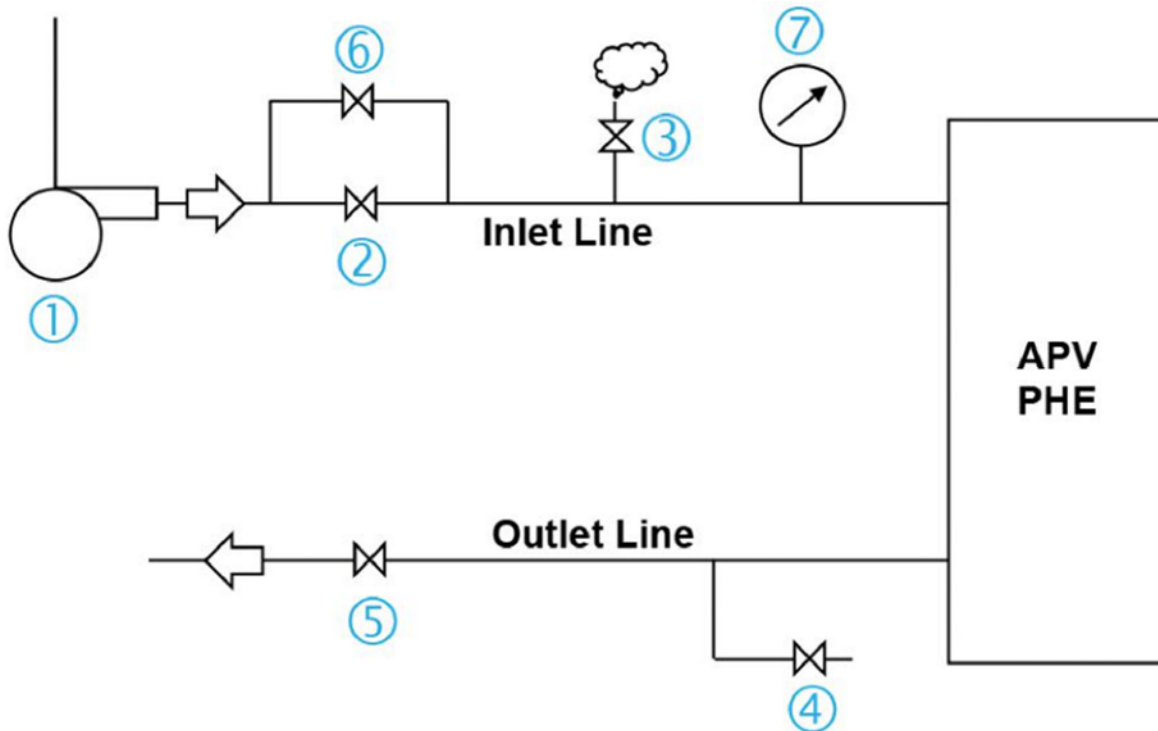


Figure 43 : Composants typiques de la configuration d'un système liquide/liquide

1. Pompe, centrifuge
2. Soupape d'admission
3. Soupape de ventilation (toujours sur la ligne supérieure)
4. Soupape de vidange
5. Soupape de sortie pour l'isolation
6. Soupape de dérivation
7. Manomètre à l'entrée du GPHE

Procédure de démarrage et d'arrêt acceptable pour la configuration de la **Figure 43** :

Avant le démarrage, vérifiez que ces conditions sont remplies.

VANNE	FROID MOYEN	CHAUD MOYEN
Soupape d'admission (2)	Fermé	Fermé
Soupape de sortie (5)	Ouvert	Ouvert
Soupape de vidange (4)	Fermé	Fermé
Soupape de ventilation (3)	Partiellement ouvert	Partiellement ouvert
Soupape de dérivation (6), si installée	Ouvert	Ouvert

Processus de démarrage (suffixe C pour circuit liquide froid ; H pour circuit liquide chaud)

ETAPE	FROID MOYEN	CHAUD MOYEN
1	Pompe de démarrage (1 C)	
2	Ouvrir lentement la soupape d'admission (2 C), en augmentant la pression d'entrée à un taux inférieur à 1,7 bar (25 psig) toutes les 10 secondes. Surveiller (7) et enregistrer la pression au moins à ces intervalles.	
3	Ventiler (3 C) puis fermer (3 C)	
4		Pompe de démarrage (1H)
5		<p>Ouvrir lentement la soupape d'admission (2H), en augmentant la pression à un taux inférieur à 1,7 bar (25 psig) toutes les 10 secondes. Surveiller (7) et enregistrer la pression au moins à ces intervalles.</p> <p>L'augmentation de la température doit être limitée à 10 C (18 F) par minute. Il est donc nécessaire d'augmenter la pression (et le débit) du fluide chaud par petites étapes pour s'y conformer.</p> <p>Demandez un avis écrit pour votre application spécifique si cette restriction de changement de température ne peut être respectée.</p>
6		Ventiler (3H) puis fermer (3H)
7	Continuer le fonctionnement en régime permanent	Continuer le fonctionnement en régime permanent

Processus d'arrêt (suffixe C pour circuit liquide froid ; H pour circuit liquide chaud)

ETAPE	FROID MOYEN	CHAUD MOYEN
1		Fermer lentement la vanne (2H) en réduisant la pression de fonctionnement à la pression atmosphérique à un taux inférieur à 1,7 bar (25 psig) toutes les 10 secondes. Surveiller (7) et enregistrer la pression au moins à ces intervalles. La chute de température doit être limitée à 10 C (18 F) par minute.
2		Pompe d'arrêt (1H)
3	Fermer lentement la vanne (2 C) en réduisant la pression à un taux inférieur à 1,7 bar (25 psig) toutes les 10 secondes. Surveiller (7) et enregistrer la pression au moins à ces intervalles.	
4	Pompe d'arrêt (1 C)	
5	Vidanger tous les fluides susceptibles de provoquer de la corrosion ou de l'encrassement en cas d'absence de débit par la vanne de vidange (4 C).	
6		Vidanger tous les fluides susceptibles de provoquer de la corrosion ou de l'encrassement en cas d'absence de débit par la vanne de vidange (4H).

Pour l'arrêt partiel, les mêmes limites pour les changements de pression et de température s'appliquent.

Remarque : Il ne s'agit que d'un exemple de configuration possible du système. D'autres circuits (par exemple, pour les applications de réfrigération — voir le document GPHE IOM-REFRIG, pour les applications d'amines — voir le document GPHE IOM-START), peuvent nécessiter une configuration ou une procédure différente. L'intégrateur du système est responsable en dernier ressort de la mise en place des composants et de la logique de contrôle appropriés, afin que l'échangeur de chaleur fonctionne dans les gradients de pression et de température admissibles spécifiés ci-dessus.

11.3. Fonctionnement

Les échangeurs de chaleur à plaques APV sont conçus en fonction de températures, de pertes de charge admissibles, de pressions de conception et de compositions de fluide prédéfinies.



- Le dépassement des températures et des pressions de conception peut être dangereux pour l'équipement et le personnel et doit être évité.
- Les changements soudains des pressions et des températures de fonctionnement doivent être évités. Le refroidissement par choc du GPHE APV peut provoquer des fuites, en raison de la contraction soudaine des joints d'étanchéité.
- Les cycles de température et de pression doivent être limités aux changements de taux spécifiés à la section 11-1 (démarrage et arrêt).

Les écarts par rapport à la composition désignée du fluide peuvent provoquer la corrosion des plaques et l'endommagement des joints, même si ces écarts se produisent sur des périodes relativement courtes.

Avant de commencer l'opération, vous devez vous assurer que les médias ne dépassent pas le niveau de résistance à la corrosion des matériaux choisis pour votre échangeur de chaleur. Même l'eau non traitée peut contenir un niveau suffisamment élevé de contenu corrosif (par exemple, la teneur en chlorure) qui peut attaquer la surface de la plaque. Une température élevée peut accélérer le processus de corrosion. Visitez www.spxflow.com pour plus d'informations.

Une fois les conditions normales de fonctionnement atteintes, les chutes de température et de pression doivent être régulièrement contrôlées. Une augmentation des chutes de pression et/ou une baisse de la température peuvent indiquer une diminution des performances de l'échangeur de chaleur. Cette situation doit faire l'objet d'une enquête pour en déterminer la cause. Voir la section 15.0 Dépannage

Pour le GPHE DuoSafety, une inspection régulière des fuites externes doit être effectuée sur les bords du paquet de plaques, afin de détecter les fuites, car elles sont très petites et peuvent s'évaporer rapidement. Lorsque le nettoyage NEP est effectué à intervalles réguliers, vérifiez environ 30 minutes après le début de la circulation du liquide NEP chaud, en inspectant minutieusement le sol sous le paquet de plaques pour détecter toute chute éventuelle. Les fuites sont plus facilement détectées si la zone située sous le paquet de plaques est sèche avant le début de la procédure d'inspection. Si le sol n'est pas sec, un liquide indicateur doit être pulvérisé sur le sol et sur le paquet de plaques pour détecter les gouttes de produit ou de NEP provenant de l'échangeur thermique.

12. MAINTENANCE

DANGER

Ne jamais ouvrir un GPHE sous pression.

WARNING

- N'ouvrez jamais un GPHE avant que l'équipement ne soit en dessous de 38 °C (100 °F).
- Ne jamais ouvrir un GPHE lorsque la tuyauterie est connectée aux grilles du suiveur ou du connecteur.

12.1. Démontage

Fermez les vannes d'arrêt et vidangez l'échangeur de chaleur autant que possible. Débranchez tous les tuyaux connectés à la grille du suiveur ou du connecteur. Mesurez et notez la dimension comprimée du jeu de plaques avant de desserrer les barres de liaison.

Le desserrage et le serrage des barres de liaison de la gamme d'échangeurs de chaleur à plaques APV peuvent normalement être effectués à l'aide de clés à cliquet/clés. Les échangeurs de chaleur à plaques plus grands peuvent nécessiter un équipement hydraulique ou des convertisseurs de couple pneumatiques/électriques.

WARNING

Comme pour toute cuve boulonnée, les boulons ne doivent pas être desserrés ou serrés sans discernement. Utilisez une séquence qui équilibre l'ouverture des côtés droit et gauche de l'échangeur de chaleur tout au long du processus.

Dans le processus ci-dessous, la dimension X est la dimension initiale comprimée du paquet de lamelles (**Figure 41**).

- 1) Desserrez tous les barres de liaison par incréments de 3 mm jusqu'à « X + 5 % ». À ce stade, les barres de liaison au-dessus et au-dessous des orifices peuvent être retirées, le cas échéant.
- 2) Desserrez les autres barres de liaison par incréments de 6 mm maximum jusqu'à « X + 10 % ».
- 3) Retirez toutes les barres de liaison, à l'exception des barres de liaison 1 à 4 pour les échangeurs de chaleur à plaques où la distance entre les barres de liaison 1 et 3 est inférieure à 1200 mm (4 pi.). Desserrez les barres de liaison 1

à 4, en procédant dans cet ordre, par incréments de 5 mm maximum. 12.5 mm (1/2 po.) jusqu'à ce que tous les barres de liaison soient desserrés.

- 4) Retirez tous les barres de liaison, à l'exception des barres de liaison 1 à 6 pour les échangeurs de chaleur à plaques où la distance entre les barres de liaison 1 et 3 dépasse 1200 mm (4 pi). Desserrez les barres de liaison 1 à 6, en procédant dans cet ordre, par incréments de 5 mm maximum. 12.5 mm (1/2 ») jusqu'à ce que tous les barres de liaison soient desserrés.
- 5) Lors de l'utilisation d'outils de serrage hydrauliques, veillez à ce que chaque barre de liaison soit desserrée de manière à peu près égale (+/- 3 mm ou 1/8 po) pendant l'ouverture.
- 6) Lorsque le jeu de plaques est entièrement libéré et que les barres de liaison sont retirées, le GPHE APV peut être ouvert en poussant le suiveur contre le support d'extrémité.

⚠ DANGER

Portez toujours des gants de protection et des manches anti-coupures lorsque vous manipulez des plaques ou tout autre objet à bords tranchants (écrous, barres de liaison, écrans de sécurité, etc.). Voir **Figure 44**.

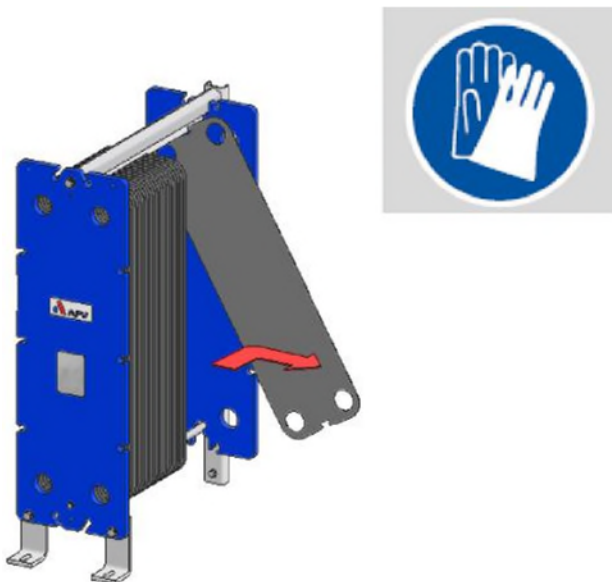


Figure 44 : Précaution à prendre pour le retrait des plaques

WARNING

Pendant la maintenance, fixez le suiveur au support d'extrémité pour éviter tout roulement accidentel.

Séparez le paquet de plaques avec précaution pour éviter d'endommager les joints ou les plaques. Retirez les plaques en faisant glisser la partie inférieure de chaque plaque vers l'arrière puis latéralement de la barre supérieure, puis en la retirant du cadre (**Figure 44**).

12.2. Inspection

Vérifiez que l'avant et l'arrière de chaque plaque sont propres et exempts de débris. L'accumulation de produits et le tartre réduisent les performances de l'échangeur de chaleur et un nettoyage est nécessaire — voir section 12.3.

Vérifiez l'absence de fissures ou de trous sur chaque plaque. Certaines fissures peuvent ne pas être facilement visibles et nécessiteront un contrôle par ressuage pour les localiser.

Les joints doivent être soigneusement contrôlés pour vérifier l'absence de coupures, d'aplatissements, de fissures, de fragilité, de rupture et l'ajustement correct dans la rainure du joint. La rainure du joint dans la plaque ne doit pas être déformée ou pliée.

L'ensemble du joint et des surfaces d'étanchéité des plaques doit être totalement exempt de tout débris, car tout matériau étranger provoquera des fuites et risque d'endommager le joint. Lors de l'installation de joints à clipser, une inspection minutieuse est nécessaire pour s'assurer qu'il n'y a pas de débris ou de colle des joints précédents sous le joint installé, ce qui entraînerait des fuites.

12.3. Nettoyage

Le GPHE APV peut être nettoyé sans être ouvert (c'est-à-dire nettoyé en place, également appelé CIP) et manuellement. Le but du nettoyage est d'éliminer les dépôts ou le produit piégé sur les plaques.

12.4. Nettoyage manuel

Le nettoyage manuel s'effectue normalement en lavant les plaques avec une brosse douce non métallique, de l'eau et un produit de nettoyage (**Figure 45**).

CAUTION

Les produits de nettoyage ne doivent pas être agressifs ou corrosifs pour les plaques ou les joints. En cas de doute, contactez SPX FLOW.

Les produits de nettoyage doivent toujours être utilisés conformément aux règles de sécurité et aux spécifications du fournisseur.

Il est recommandé de poser la plaque sur une surface plane pendant le nettoyage à la brosse afin d'éviter le risque de déformation de la plaque.

Si le GPHE APV est fortement encrassé, il faut veiller à éliminer tous les débris des surfaces d'étanchéité du joint lors du réassemblage de l'échangeur thermique. Tout débris entraînera très probablement une défaillance de l'étanchéité. N'oubliez pas que pour les joints sans colle, les surfaces d'étanchéité du joint doivent être vérifiées aussi bien sur la surface supérieure que sur la surface inférieure du joint.

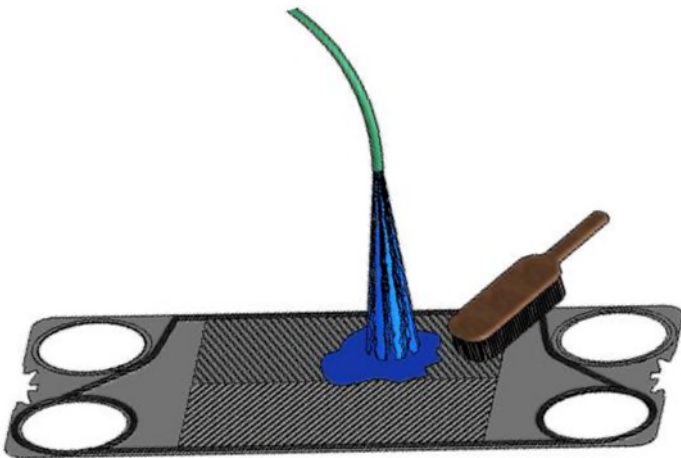


Figure 45 : Nettoyage manuel

12.5. Nettoyage en place

Le nettoyage en place (CIP) est réalisé en faisant circuler une solution de nettoyage appropriée à travers le GPHE APV au lieu de l'ouvrir. Le NEP fonctionne mieux dans le sens inverse du flux normal. De bons résultats sont également possibles avec un écoulement dans le même sens et à des vitesses plus élevées que la vitesse d'écoulement du produit.

La solution de nettoyage doit circuler à une vitesse suffisante pour évacuer le produit. Les produits à viscosité plus élevée nécessitent généralement un rinçage à plus grande vitesse pour être correctement nettoyés.

Il faut faire très attention à choisir des solutions et des cycles de nettoyage corrects pour éviter d'endommager les plaques et les joints. En raison de la grande variété des besoins de nettoyage, il incombe à chaque utilisateur de déterminer la meilleure méthode de nettoyage pour sa situation. Il est recommandé de consulter un fournisseur réputé de produits de nettoyage pour obtenir de l'aide. Les capacités et la résistance à la corrosion des échangeurs de chaleur à plaques dépendent du maintien de la propreté du paquet de plaques.

Exemple de nettoyage en place (CIP) :

- Vidangez les résidus de produits, les fluides de refroidissement et de chauffage.
- Rincez à l'eau froide ou tiède.
- Faites circuler une solution liquide de nettoyage chaude.
- Rincez à l'eau chaude ou à l'eau chaude additionnée d'un adoucissant.
- Rincez à l'eau froide ou tiède.

Dans des cas simples, le nettoyage peut également être effectué sans circulation, mais en versant une solution liquide de nettoyage dans le système. Après un certain temps de repos, rincez la solution à l'eau claire.

En cas d'arrêt prolongé du GPHE APV, il est conseillé de le vider, de séparer les plaques et de nettoyer l'équipement. Après le nettoyage, resserrez légèrement le paquet de plaques et couvrez-le pour le protéger de la saleté et des rayons UV. Veuillez vous reporter à la section 10.0 sur le stockage.

Détermination du système de NEP correct

Le GPHE APV doit être ouvert pour inspection à intervalles réguliers. Cela est nécessaire surtout pendant la période initiale de mise en route, jusqu'à ce que l'on ait acquis de l'expérience sur l'efficacité du régime de nettoyage. Grâce à ces contrôles, il sera progressivement possible de déterminer avec une grande certitude les temps de circulation, les températures et les concentrations chimiques.

Un nettoyage insuffisant est le plus souvent dû à :

- Taux de circulation insuffisant.
- Temps ou température de nettoyage insuffisants.
- Concentration insuffisante du produit de nettoyage.
- Périodes de fonctionnement excessives.

Solutions de NEP acceptables

La définition d'une solution de NEP acceptable est brève et précise. L'encrassement des plaques doit être éliminé sans endommager les plaques et les joints ou réduire la résistance à la corrosion inhérente. Il est important de ne pas décomposer le film passif (protecteur) sur l'acier inoxydable — ce film contribue à préserver la résistance de l'acier à la corrosion. Les exemples suivants ne sont donnés qu'à titre d'information. Il incombe à chaque utilisateur de déterminer la meilleure méthode de nettoyage pour sa situation.

⚠ WARNING

Ne pas utiliser d'agents contenant du chlore car ils attaquent la plaque de transfert de chaleur.

Exemple d'une solution acceptable pour les applications laitières et les plaques AISI 316 et les joints NBR :

- Les huiles et les graisses sont éliminées avec un solvant d'huile émulsifiant l'eau, par exemple BP-System Cleaner.
- Les produits organiques et les revêtements gras sont éliminés avec de l'hydroxyde de sodium (NaOH) — concentration maximale de 2 % et température maximale de 85 °C (185 °F).
- Les dépôts de tartre minéral sont éliminés avec de l'acide nitrique (HNO₃) — concentration maximale de 0,5 % et température maximale de 65 °C (150 °F).

⚠ WARNING

Un excès d'acide nitrique peut sérieusement endommager le NBR et d'autres joints en caoutchouc.

Plusieurs alternatives à l'acide nitrique peuvent être utilisées, par exemple, l'acide phosphorique jusqu'à une concentration maximale de 5 % et une température maximale de 85 °C (185 °F) maximum. Consultez SPX FLOW pour connaître tous les régimes de NEP alternatifs possibles

⚠ CAUTION

L'échangeur de chaleur doit être rincé puis soigneusement drainé immédiatement après le NEP. Les résidus de NEP peuvent provoquer une corrosion s'ils sont laissés dans l'échangeur de chaleur.

Pour déterminer la quantité correcte de produits chimiques pour le nettoyage en place (NEP), il faut vérifier le liquide de nettoyage immédiatement avant le rinçage. Si la concentration est trop faible, <0,5 %, l'échangeur de chaleur à plaques n'est probablement pas propre. Si la concentration est trop élevée, >1 %, la consommation de produits chimiques peut être réduite.

12.6. Inspection interne régulière d'APV DuoSafety

Des inspections internes régulières de la paire de plaques APV DuoSafety doivent être effectuées. SPX FLOW recommande une inspection au moins annuelle pour les

échangeurs de chaleur AISI316. Il faut ouvrir GPHE APV et séparer la paire de plaques APV DuoSafety. Vérifiez soigneusement que les surfaces intérieures ne présentent pas de traces du produit/liquide traité dans GPHE APV. Si l'inspection visuelle de la surface est difficile (par exemple, parce que le produit est transparent), il est recommandé de pulvériser un colorant indicateur sur la surface intérieure des paires de plaques.

L'encrassement entre la paire de plaques APV DuoSafety indique qu'au moins une des plaques APV DuoSafety présente un défaut. Dans ce cas, les deux plaques de la paire de plaques APV DuoSafety doivent être retirées du GPHE APV.

12.7. Remplacement des plaques

Avant de remplacer une plaque dans un échangeur de chaleur, la nouvelle plaque doit être vérifiée par rapport à la plaque qu'elle remplace. La nouvelle plaque doit être identique en tous points.

Le dessin du client fourni avec l'échangeur de chaleur fournit des informations sur le matériau, le poinçonnage des orifices, les joints et l'emplacement de chaque plaque dans l'échangeur de chaleur.

Remarque : Pendant l'installation, **alternez toujours les plaques de gauche et de droite**. Pour des raisons de simplification uniquement, des blocs entiers de plaques identiques à gauche ou à droite sont représentés sur le schéma de disposition des plaques. Le nombre total de chacun est indiqué. Les plaques à flux vertical peuvent être changées de gauche à droite ou vice versa en retournant la plaque.

12.8. Remplacement du joint d'étanchéité

Pour la commande de pièces de rechange d'origine APV et pour la remise en place des joints, voir la section 14.0 : « Pièces de rechange, identification et commande ».

Les joints d'échangeurs de chaleur à plaques sont fixés aux plaques individuelles par l'une des deux méthodes suivantes : collage ou clipsage. Les joints collés sont fixés à l'aide d'un adhésif thermoplastique qui est durci à la chaleur pour une résistance maximale. Les joints à clipser Paraclip sont fixés aux plaques par de petits ergots autour du périmètre et des orifices du joint, qui s'enclenchent dans les trous correspondants de la plaque. Les joints à clipser EasyClip sont fixés aux plaques par des languettes autour du périmètre et des orifices du joint, qui s'enclenchent dans les fentes correspondantes de la plaque.

Retrait des anciens joints d'étanchéité

Pour retirer les joints à clipser, le joint peut être tiré avec précaution de la plaque. Si le joint doit être réutilisé, tirez lentement pour éviter d'arracher les clips ou d'étirer le joint.

Pour retirer les joints collés, la liaison entre la plaque et le joint est ramollie en utilisant un chalumeau au propane pour chauffer la plaque depuis le côté sans joint, directement

derrière le joint. Lorsque l'adhésif se ramollit, utilisez des pinces pour retirer le joint de la rainure. Continuez ce processus jusqu'à ce que tout le joint ait été retiré.

⚠ CAUTION

La surchauffe des plaques peut entraîner une décoloration et des dommages.

Les joints collés PLIOBOND peuvent être desserrés et retirés en plaçant la plaque à joints dans de l'eau à 100 °C (212 °F).

Nettoyage

Pour éliminer les traces restantes de vieil adhésif, de graisse ou de saleté des rainures du joint, utilisez un solvant tel que l'acétone ou un produit commercial de retrait de joint. N'utilisez pas de produits abrasifs pour nettoyer les rainures du joint. La surface de la rainure du joint doit être absolument propre pour les plaques avec des joints collés.

Pour les joints collés, il est important que le dégraissant se soit évaporé avant l'application de la colle. En général, l'agent de dégraissage s'évapore en 15 minutes environ à 20 °C (68 °F). Consultez le fabricant de l'agent de dégraissage pour connaître le temps d'évaporation approprié. Il est conseillé de nettoyer les surfaces de collage des joints avec du papier de verre à grain fin plutôt qu'avec un produit dégraissant.

Fixation des joints d'étanchéité collés

Pour fixer les nouveaux joints de remplacement, appliquez un film fin et régulier d'adhésif 3M formule EC-1099 sur la rainure du joint de la plaque. L'adhésif peut être étalé uniformément avec un petit pinceau acide trempé dans de l'acétone. Laissez l'adhésif sécher jusqu'à ce qu'il soit collant, environ 30 secondes. Pressez fermement le joint en place, en commençant par un coin de la plaque et en continuant sur toute la longueur de la plaque. L'ensemble du joint doit être fermement en place, sans torsion ni aspérité.

Chaque plaque étant jointe, elle doit être empilée proprement sur une surface plane et propre, dans l'ordre où elle sera installée. Veillez à ne pas déplacer les joints hors de leur position. Une fois que toutes les plaques ont été re-garnies, elles peuvent être placées dans le cadre. Le cadre est serré conformément à la section 9,6 jusqu'à une dimension de platine supérieure d'environ 10 % à la platine maximale comprimée spécifiée sur le schéma du client.

Le traitement thermique est essentiel pour durcir l'adhésif et obtenir une force d'adhérence maximale. Pour ce faire, on utilise de la vapeur ou de l'eau chaude pour chauffer le paquet de plaques. Raccordez une ligne de vapeur désurchauffée à basse pression à un orifice supérieur et augmentez lentement la température du paquet de plaques à au moins 105 °C (220 °F). Maintenez la température pendant au moins trois heures.

Si la vapeur n'est pas disponible, l'eau chaude peut être utilisée avec les mêmes exigences de température et de temps que la vapeur.

Après le temps requis, laissez l'échangeur thermique refroidir naturellement jusqu'à la température ambiante et terminez le serrage à la dimension requise selon la section 9.6.

Fixation des joints Paraclip

Les joints Paraclip non collés sont une alternative aux joints collés qui simplifie la remise en place des joints sur site. Les joints sont dotés d'une série de petits boutons ou de saillies moulés sur la face inférieure du joint. Ces saillies s'insèrent dans des fentes correspondantes situées à la périphérie de la plaque et des zones de port, fixant ainsi le joint à la plaque (**Figure 46**). Lorsque l'échangeur de chaleur à plaques est serré, un joint complet et sûr est assuré.

Pour fixer un joint Paraclip, le joint est disposé sur la plaque dans sa position correcte. Les saillies sont fermement enfoncées dans les fentes correspondantes des plaques. Après avoir installé le joint, la plaque peut être immédiatement installée dans le cadre en vue du serrage.

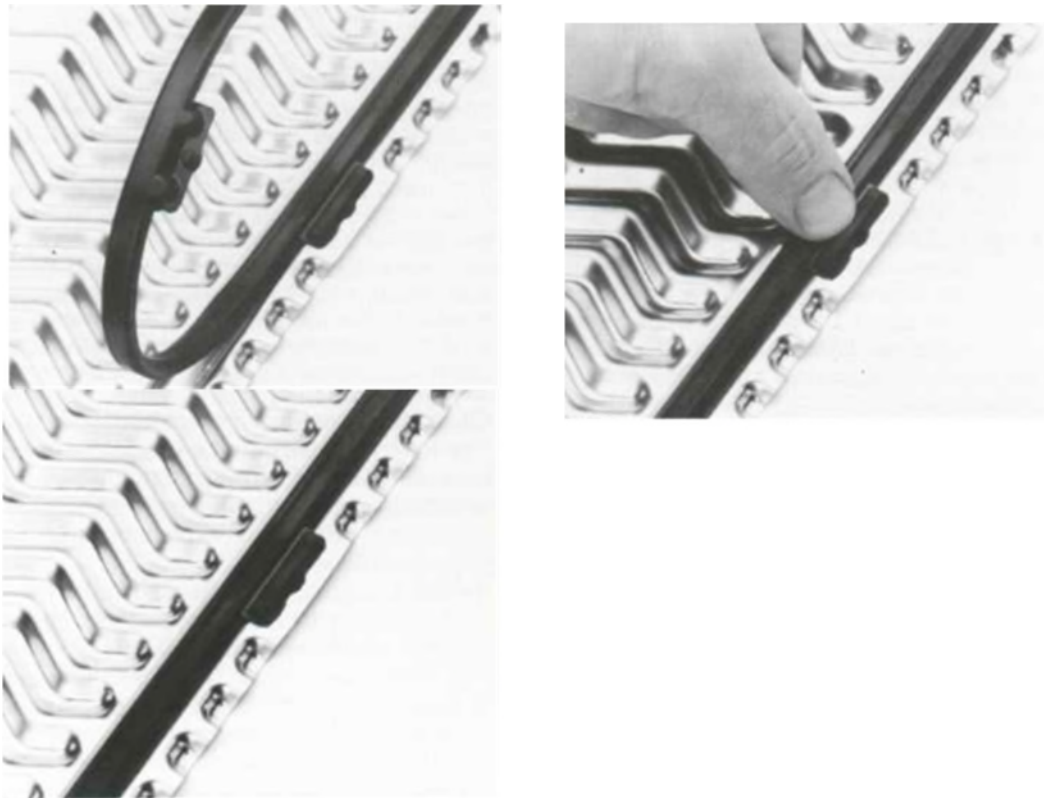


Figure 46 : Fixation des joints Paraclip

Fixation des joints EasyClip

Les joints EasyClip non collés sont une alternative aux joints collés qui simplifie le remplacement des joints sur site. Pour fixer le joint, exercez une pression afin de dilater les 2 languettes dans les 2 fentes de la plaque. L'effet barbelé (hameçon) fixe le joint à la plaque, en fait il faut maintenant plus de force pour enlever le joint que pour l'appliquer. Ces languettes s'insèrent dans les fentes correspondantes situées sur la périphérie de la plaque et des zones de port, fixant ainsi le joint à la plaque (**Figure 47**). Lorsque l'échangeur de chaleur à plaques est serré, un joint complet et sûr est assuré.

Pour fixer un joint EasyClip, le joint est posé sur la plaque dans sa position correcte. Les saillies sont fermement enfoncées dans les fentes correspondantes des plaques. Après avoir installé le joint, la plaque peut être immédiatement installée dans le cadre en vue du serrage.

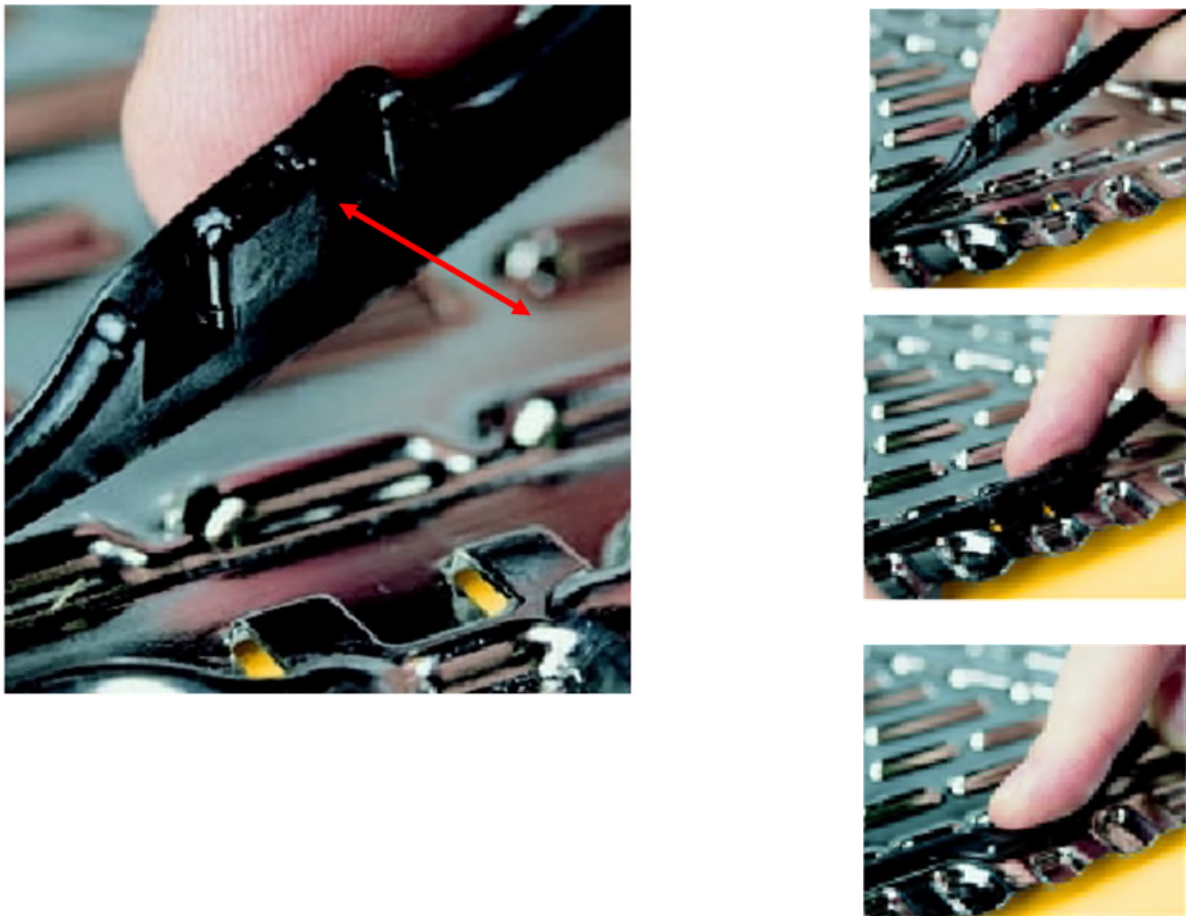


Figure 47 : Fixation des joints EasyClip

Joint à double clip

Les joints à double clip non collés, disponibles uniquement sur la plaque Mira, sont une alternative aux joints collés qui simplifie le remplacement des joints sur site. Pour fixer le joint, exercez une pression pour déplacer la languette supérieure dans la fente située à l'arrière de la plaque. La languette inférieure repose sur la face supérieure de la plaque pour fixer le joint à la plaque. Ces languettes s'insèrent dans les fentes correspondantes situées sur la périphérie de la plaque et des zones de port, fixant ainsi le joint à la plaque (**Figure 48**). Lorsque l'échangeur de chaleur à plaques est serré, un joint complet et sûr est assuré.

Pour fixer un joint à double clip, le joint est posé sur la plaque dans sa position correcte. Les saillies sont fermement enfoncées dans les fentes correspondantes des plaques. Après avoir installé le joint, la plaque peut être immédiatement installée dans le cadre en vue du serrage.

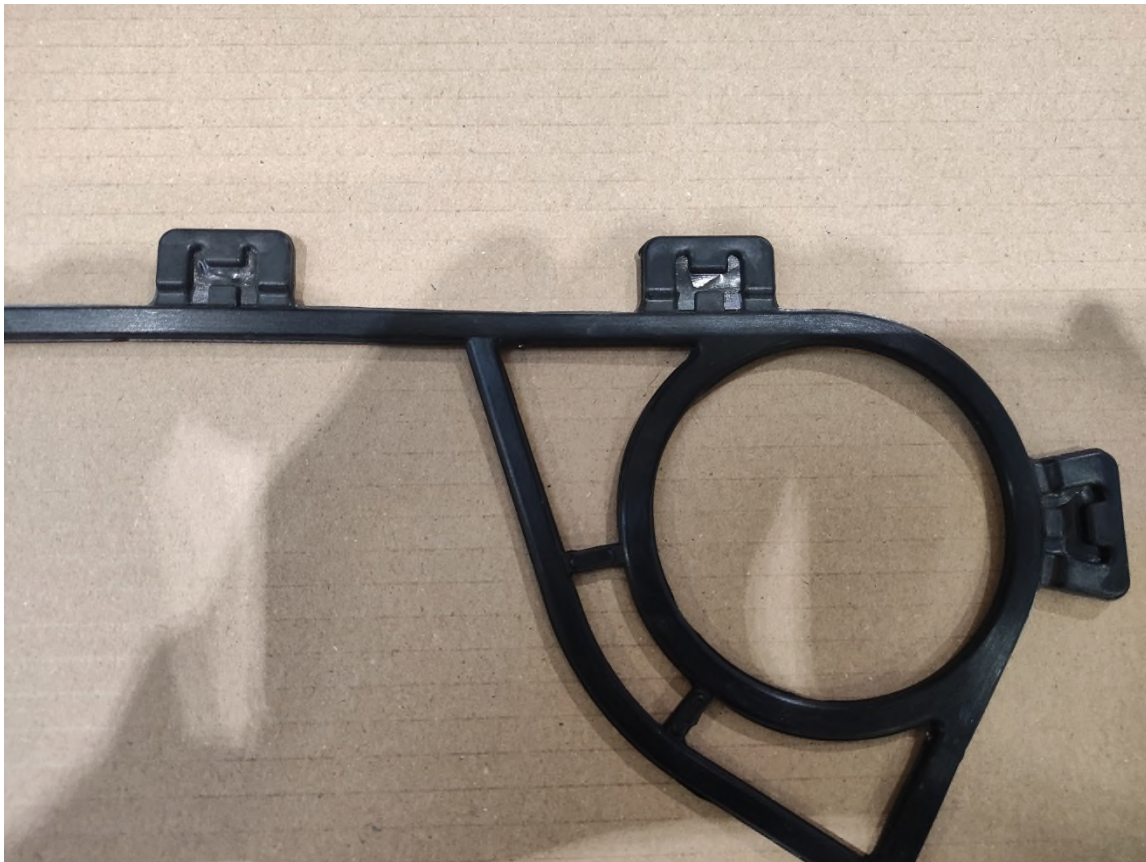


Figure 48 : Joint à double clip

12.9. Ré-assemblage

Suivez les instructions des sections 9.4, 9.5 et 9.6 (étapes 1 à 6) pour le réassemblage après l'opération de maintenance.

Qu'il s'agisse de plaques neuves ou anciennes ou d'un mélange de plaques neuves et anciennes, les plaques doivent toujours être comprimées jusqu'au contact total. En raison des tolérances, le contact complet de la plaque est atteint entre le pas maximal et le pas minimal de la compression. Le contact complet de la plaque est indiqué par une force de compression qui augmente rapidement.

WARNING

- Une force de serrage insuffisante peut provoquer des fuites.
- Ne jamais serrer en dessous du pas minimum indiqué sur le dessin du client.

CAUTION

Pour éviter les fuites, ne serrez jamais à un cran plus détendu que la fermeture précédente.

Vérifiez l'étanchéité de l'échangeur de chaleur avant de raccorder les tuyaux du suiveur.

Après toute modification, un test de pression hydraulique doit être effectué avant la mise en service de l'équipement. Un test d'étanchéité à 1,1 x la pression de fonctionnement est recommandé. Veuillez vous référer au document GPHE IOM-FIELD pour la procédure détaillée de test de pression sur le terrain.

12.10. Entretien du filtre en ligne

Le filtre en ligne, lorsqu'il est fourni, doit être nettoyé à intervalles réguliers (**Figure 49**). La fréquence dépend de la teneur et de la taille des débris dans le fluide à filtrer. Une augmentation de la chute de pression sur le GPHE APV indique la nécessité d'un nettoyage.

Nettoyez le filtre intégré dans cet ordre :

- Arrêtez la pompe de circulation du fluide.
- Fermez la valve du côté du filtre.
- Vidangez le côté du filtre.
- Retirez la bride aveugle à joint intégral du suiveur.
- Retirez avec précaution le filtre en ligne à travers le suiveur.

- Nettoyez le filtre avec de l'eau et une brosse. On peut utiliser un savon qui n'endommage pas le matériau filtrant.
- Avant de remettre en place le filtre en ligne, il est recommandé de rincer les débris perdus dans l'orifice où le filtre est installé.
- Réinsérez avec précaution le filtre dans l'orifice d'entrée du fluide à travers le suiveur.
- Vérifiez que le joint est en place sur la bride aveugle.
- Placez la bride aveugle sur le suiveur.
- Ouvrez la valve du côté du filtre et libérez l'air.
- Vous pouvez maintenant démarrer votre pompe de circulation.

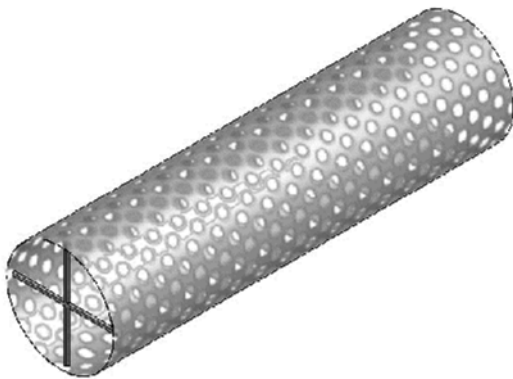


Figure 49 : Filtre intégré

12.11. Entretien préventif

Un programme d'entretien préventif permettra de maintenir le fonctionnement optimal du GPHE APV. La fréquence des inspections de maintenance dépend de diverses raisons, dont certaines sont les suivantes :

- Heures de production.
- Conditions du produit/du processus.
- Exigences réglementaires en matière d'inspection.
- Conception et exploitation de l'ensemble du système.
- Diminution de l'efficacité du PHE.
- Arrêts programmés.
- Exigences du client/de l'utilisateur final.

Une liste de contrôle recommandée pour l'entretien préventif figure à l'Annexe 2.

13. ACCESSOIRES

13.1. Clés de serrage manuelles

Des clés de serrage manuelles sont disponibles pour la plupart des échangeurs de chaleur à plaques APV afin de permettre l'ouverture et la fermeture sur le terrain. Des clés à cliquet spécialement conçues pour les barres de liaison sont disponibles pour les échangeurs thermiques de taille moyenne à grande. Les T4, Junior, H17, SR1, TR1 et SR2 utilisent des clés à douille de la bonne taille. Un équipement de serrage puissant est nécessaire pour serrer les échangeurs de chaleur avec des ouvertures de port ≥ 8 pouces.

13.2. Équipement de serrage électrique Clé pneumatique

Pour faciliter la fermeture et le serrage des grands échangeurs de chaleur ou des échangeurs de chaleur à plaques contenant un grand nombre de plaques, des clés de serrage pneumatiques (clés simples ou doubles) sont disponibles en deux modèles. Le **Tableau 2** indique les tendeurs pneumatiques recommandés pour les petits échangeurs de chaleur avec une ouverture de port de ≤ 6 pouces et plus avec ouvertures de port > 6 pouces. Le **Tableau 3** donne une description de chaque modèle de tendeur. D'autres tendeurs pneumatiques compatibles ou équivalents peuvent être substitués aux modèles indiqués dans les **tableaux 2 et 3**.

Les ensembles de serrage électrique nécessitent de l'air propre et lubrifié à un minimum de 90 psig à l'entrée du filtre-régulateur. La consommation d'air est de 25 scfm à pleine charge ou 40 scfm à vide pour chaque tendeur.

TAILLE DU PORT	UNIQUE PT-5	DOUBLE PT-5	UNIQUE PT-7	DOUBLE PT-7
GPHE avec une ouverture de port ≤ 6 po	BON	MEILLEUR		
GPHE avec une ouverture de port > 6 po			BON	MEILLEUR

Tableau 2 : Recommandations pour les clés pneumatiques

MODÈLE DE TENDEUR	TRANSMISSION	VITESSES	POIDS (CHACUN)
PT-5	1 po	1 AVANT 1 INVERSÉ	27 kg (60 lb)
PT-7	1 –1/2 po	2 AVANT 2 INVERSÉ	36 kg (80 lb)

Tableau 3 : Données sur le tendeur

Serrage hydraulique

L'équipement de serrage hydraulique peut être utilisé à la place des clés pneumatiques pour la fermeture et le serrage des grands échangeurs de chaleur et est recommandé pour les échangeurs de chaleur avec des ouvertures de port ≥ 8 in. L'équipement de serrage hydraulique augmente les incréments de fermeture, réduisant ainsi le temps nécessaire à la fermeture des grands échangeurs de chaleur. Contactez l'usine pour obtenir des instructions détaillées.

13.3. Écran de sécurité

Un écran de sécurité peut être fourni pour les échangeurs de chaleur à plaques neufs ou existants. Ils sont recommandés lorsque des liquides corrosifs ou des températures élevées présentent un risque pour la sécurité du personnel à proximité de l'échangeur de chaleur. L'écran de sécurité est fabriqué en acier inoxydable plié et s'accroche à la barre supérieure ou aux barres de liaison de l'échangeur thermique à plaques pour une installation et un retrait faciles. L'écran de sécurité entoure complètement le paquet de plaques sur le dessus et les côtés et est ouvert sur le dessous pour permettre la détection des fuites. Voir la **Figure 50**.

13.4. Filtre intégré

Pour les applications industrielles impliquant des fibres ou des particules qui pourraient encrasser les plaques de l'échangeur de chaleur ou bloquer les passages de l'échangeur de chaleur, un filtre intégré est recommandé.

Le filtre intégré est inséré dans l'orifice d'entrée du fluide de l'échangeur thermique par une ouverture dans le suiveur et fermé par un couvercle à bride aveugle (**Figure 51**).

La taille des mailles du filtre en ligne est généralement comprise entre 2,0 mm (0,08 po) et 2,5 mm (0,1 po) et dépend de l'espace entre les plaques de transfert thermique.

Lorsqu'un filtre en ligne est acheté pour un GPHE APV existant, veuillez vérifier si l'échangeur de chaleur à plaques est préparé pour l'installation d'un filtre en ligne. Des modifications supplémentaires peuvent être nécessaires.



Figure 50 : Écran de sécurité

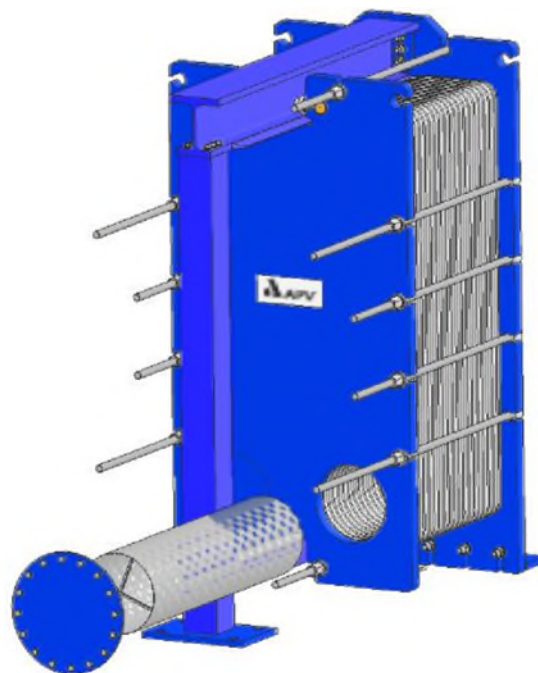


Figure 51 : Filtre intégré

13.5. Plateau d'égouttage

Le plateau d'égouttage est une boîte rectangulaire en acier inoxydable 304 (ouverte sur le dessus) dont la paroi a généralement une hauteur de 50 mm (2 po) et une épaisseur de 18 GA (**Figures 52, 53 et 54**). La longueur est généralement prévue pour accueillir le nombre maximal de plaques dans un cadre. La largeur varie de 50 mm (2 po) à 152 mm (6 po) de plus que la largeur de la plaque. Le plateau d'égouttage est installé sous le paquet de plaques, surélevé par rapport au sol et présente généralement un petit angle vers la tête. Un drain est fixé à l'extrémité supérieure du plateau d'égouttement pour permettre la collecte des milieux recueillis par le plateau d'égouttage. Chaque site de fabrication peut avoir une méthode unique de fixation du bac de récupération à l'échangeur de chaleur à plaques. Les deux paragraphes suivants donnent des exemples de méthodes d'installation des bacs de récupération.

Le plateau d'égouttage de la figure 52 est fixé à l'intérieur de la tête aux emplacements des boulons de pied et à l'intérieur du support d'extrémité à l'emplacement des boulons de pied. Le plateau d'égouttage de la figure 53 est fixé aux barres de liaison latérales inférieures. Ces deux types de bacs de récupération peuvent être installés sur le sol en prolongeant les languettes de boulonnage de la figure 52 ou les longueurs de serrage de la figure 53.

Un bac de récupération peut être installé lorsque le GPHE APV est isolé (voir section 13.6). Des blocs de support sont fixés à la surface inférieure du plateau d'égouttage (Figure 54). Ces blocs sont fixés sous les pieds de l'échangeur thermique à plaques, le plateau d'égouttage reposant sur le sol. L'isolation entourera l'échangeur de chaleur à plaques et le bac de récupération. Une ouverture dans l'isolation permet d'accéder au drain.

13.6. Gaine isolante

La gaine isolante est conçue pour entourer l'échangeur de chaleur à plaques avec un système de crochets et de loquets de type « valise » pour fixer les panneaux (**Figures 55 et 56**). Les panneaux forment une structure en forme de boîte qui est ouverte en bas. La gaine isolante n'est pas conçue pour sceller complètement le paquet de plaques, ce qui réduit le risque d'accumulations indésirables.

La gaine isolante fournit une surface extérieure à température sûre lorsque l'échangeur à plaques fonctionne à une température chaude/élevée et protège le personnel contre les blessures en cas de déversement de liquide à haute température.

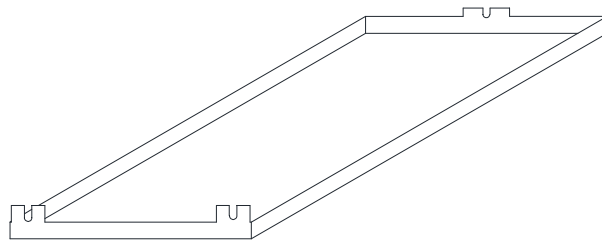


Figure 52 : Plateau d'égouttage

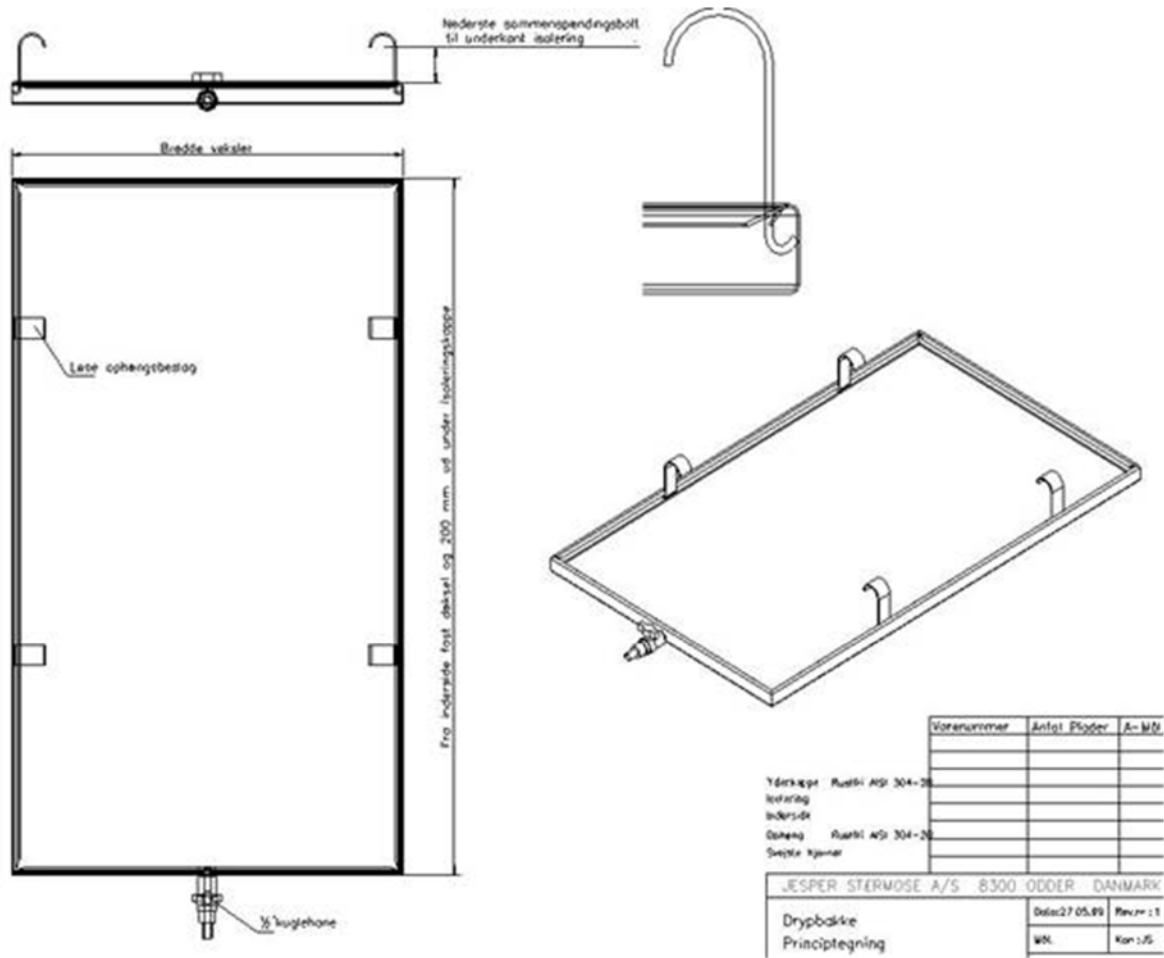


Figure 53 : Plateau d'égouttage

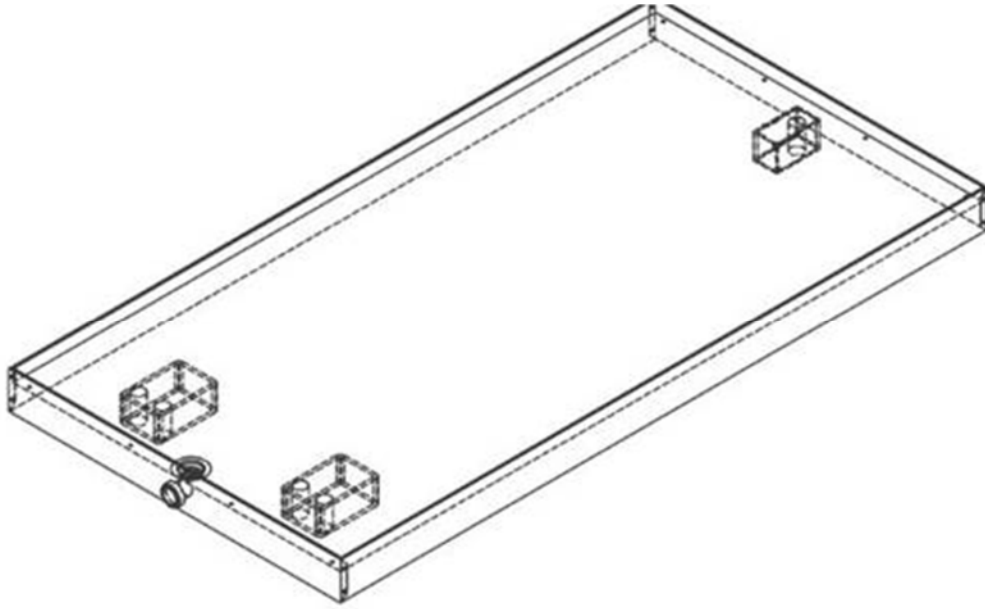


Figure 54 : Plateau d'égouttage

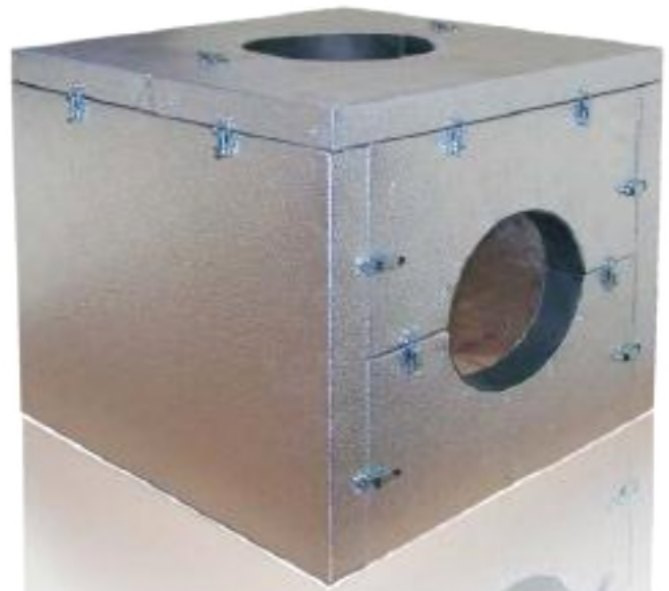


Figure 55 : Gaine isolante

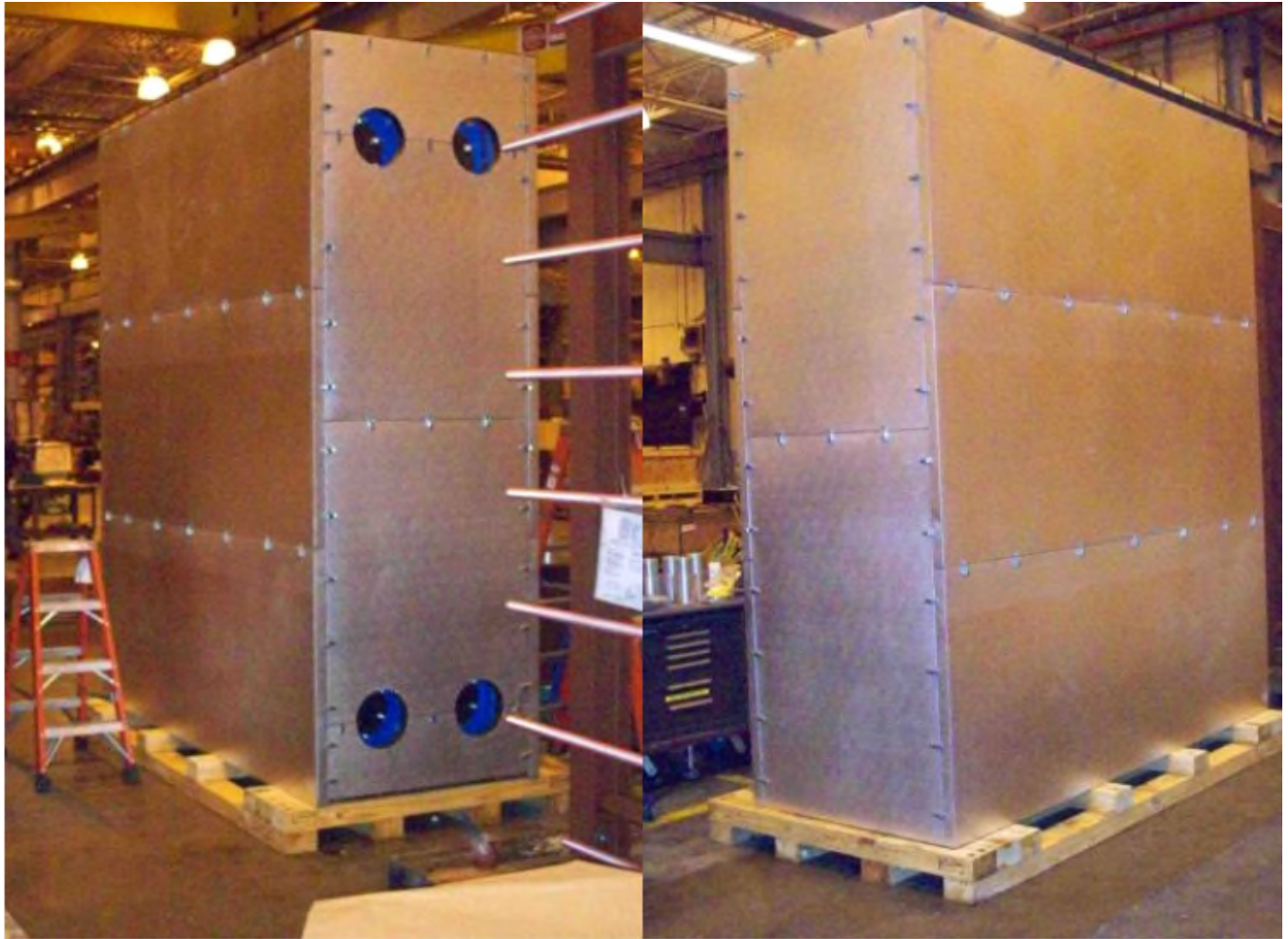


Figure 56 : Gaine isolante

14. PIÈCES DE RECHANGE, IDENTIFICATION ET COMMANDE

14.1. Identification des pièces de rechange

Chaque pièce de rechange du GPHE APV se voit attribuer un numéro d'article unique.

Pour les joints et les plaques, voir les numéros d'articles sur le diagramme de disposition des plaques du GPHE APV.

Sur certaines plaques du GPHE APV, les quatre derniers chiffres du numéro d'article sont également estampés près d'une extrémité de la plaque. Sur certains joints, le numéro de pièce peut être moulé sur le joint. Le code de perforation de la plaque et l'inversion de la plaque — droite et gauche sont illustrés à la **figure 57**.

La manipulation des plaques est vérifiée par l'orifice inférieur qui permet l'écoulement dans le canal. Pour la plaque de droite, l'orifice inférieur droit permet au flux d'entrer ou de sortir du canal.

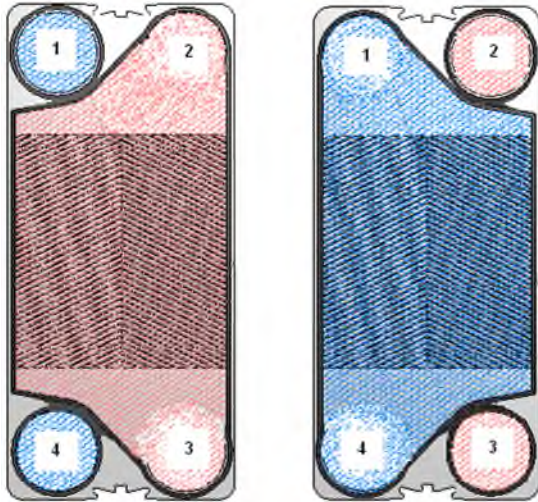


Figure 57 : Plaque droite et gauche

15. DÉPANNAGE

DÉPANNAGE DES ÉCHANGEURS DE CHALEUR À PLAQUES		
PROBLÈME	CAUSES POSSIBLES	SOLUTIONS PROPOSÉES
Réduction du transfert de chaleur	<ol style="list-style-type: none"> 1. La température ou les débits d'entrée ne correspondent pas à la conception originale. 2. La surface des plaques s'est encrassée, que ce soit du côté du produit ou du côté du service. 3. Congélation. 	<p>Corriger les températures ou les débits aux conditions de conception.</p> <p>Ouvrez le GPHE et nettoyez les plaques ou nettoyez les plaques (sans les ouvrir) en faisant circuler un produit de nettoyage approprié ou en inversant la chasse d'eau pour déloger les débris.</p>
Augmentation des pertes de charge ou réduction du débit	<ol style="list-style-type: none"> 1. La surface des plaques s'est encrassée, que ce soit du côté du produit ou du côté du service. 2. Des débris bloquent les canaux d'écoulement. 	<p>Ouvrez le GPHE et nettoyez les plaques (voir section 12.0). Des grilles ou des filtres doivent être installés pour empêcher les débris de pénétrer dans l'équipement. Inversez la chasse d'eau pour déloger les débris.</p>
Fuite visible	<ol style="list-style-type: none"> 1. La pression de fonctionnement dépasse la valeur nominale de l'échangeur de chaleur. 	<p>Réduire la pression de fonctionnement à la valeur nominale du GPHE. Si l'équipement continue de fuir après que la pression a été réduite, les plaques ou</p>

	<p>2. Le GPHE n'est pas serré de manière adéquate pour les conditions de fonctionnement.</p> <p>3. Les surfaces d'étanchéité des plaques ou des joints peuvent être endommagées ou sales.</p> <p>4. Attaque chimique sur les joints d'étanchéité.</p>	<p>les joints peuvent être endommagés, ou les joints vieillissent et peuvent nécessiter un remplacement.</p> <p>Serrez davantage le GPHE par incréments de 0,025 mm par plaque, en vérifiant à chaque fois qu'il n'y a pas d'autres fuites. Ne pas serrer en dessous des dimensions minimales indiquées dans le dessin du client. Si les fuites continuent, voir le paragraphe ci-dessous.</p> <p>Ouvrez le GPHE et inspectez les plaques et les joints d'étanchéité. Il ne doit pas y avoir de coupures, de fissures, de débris ou de méplats sur les joints. Les joints sans colle ne doivent pas avoir de débris sous le joint. Les plaques doivent être propres et exemptes de rayures ou de bosses importantes sur les deux faces. Remplacez toutes les pièces défectueuses.</p> <p>Identifiez la source de l'attaque chimique et corrigez-la en éliminant l'agent corrosif ou en changeant le matériau du joint.</p>
Contamination croisée	<p>1. Fissures dans une ou plusieurs plaques. Ceux-ci peuvent être causés par la fatigue résultant de la pression.</p> <p>2. Trous dans les plaques causés par la corrosion.</p>	<p>Ouvrez le GPHE et inspectez les plaques. Remplacez les pièces défectueuses. Identifiez la source des fluctuations de pression et corrigez-la.</p> <p>Un contrôle par ressuage ou un autre contrôle in situ peut être nécessaire pour identifier les fissures dans les plaques. Si tel est le cas, contactez votre représentant SPX FLOW.</p> <p>Identifiez la source de la corrosion et corrigez-la en éliminant l'agent corrosif ou en changeant le matériau de la plaque.</p>

16. ANNEXES

ANNEXE 16.1 —Joints multi-pièces

ANNEXE 16.2 —Liste de contrôle de l'entretien préventif

ANNEXE 16.1 — Joints multi-pièces

Joints d'écoulement

Les joints d'écoulement, utilisés sur la plaque d'écoulement et la plaque d'étanchéité, sont généralement fabriqués en tant que joints d'une seule pièce. Il arrive que des joints d'écoulement en plusieurs parties soient nécessaires, la configuration en plusieurs parties étant généralement utilisée avec des paires de plaques soudées. Le fluide du côté soudé est généralement plus agressif que le fluide du côté joint d'une paire de plaques soudées. Le joint d'écoulement multi-pièces est composé de trois pièces qui sont la section principale et deux sections d'angle (**Figure 58**). La section principale contient le fluide le moins agressif du côté des joints et les sections d'angle contiennent le fluide le plus agressif du côté des soudures.

Joints d'extrémité

Les joints d'extrémité peuvent être monoblocs ou multiblocs. Les raisons habituelles d'utiliser des joints d'extrémité en plusieurs parties sont les suivantes :

- Coût — la section principale du joint peut être un matériau moins coûteux pour le fluide moins agressif et les sections d'angle sont des matériaux plus coûteux pour le fluide plus agressif
- Modèles de plaques disponibles en différentes longueurs, par exemple C063, C110, C134, C158 et C205

Le nombre de pièces du joint d'extrémité multi-pièces dépend du modèle de plaque et/ou du matériau du joint utilisé. Les joints d'extrémité en Viton et Parator sont généralement des sections de cinq pièces comprenant la section principale (**Figure 59**) et quatre sections d'angle (**Figure 60**).

Les joints d'extrémité pour les modèles de plaques de différentes longueurs sont généralement créés par l'une des deux méthodes suivantes. La première méthode est un joint d'extrémité en deux parties où deux joints d'écoulement sont coupés en deux verticalement. La moitié droite et la moitié gauche forment le joint d'extrémité (**Figure 61**). Dans la deuxième méthode, l'un des modèles de plaques ne sera disponible qu'avec un joint d'extrémité en une seule pièce. Les autres longueurs de plaque utiliseront les joints d'extrémité monoblocs et seront coupées en conséquence pour créer le joint d'extrémité multiblocs (**Figure 62**). Le joint d'extrémité sera un joint d'extrémité en deux parties pour les longueurs de plaque plus courtes que le joint d'extrémité en une partie. Le joint d'extrémité sera un joint d'extrémité en quatre pièces pour les longueurs de plaque supérieures au joint d'extrémité en une pièce. Le joint d'extrémité en quatre pièces sera composé des deux sections d'extrémité et des deux pièces d'extension latérales.

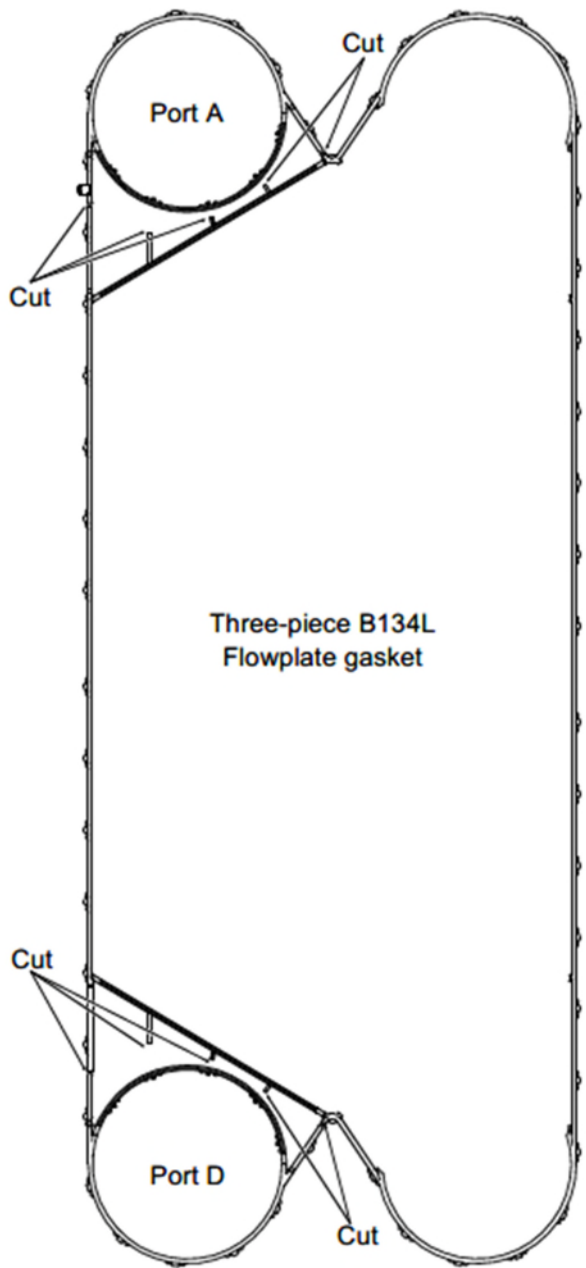


Figure 58 : Joint d'écoulement multi-pièces

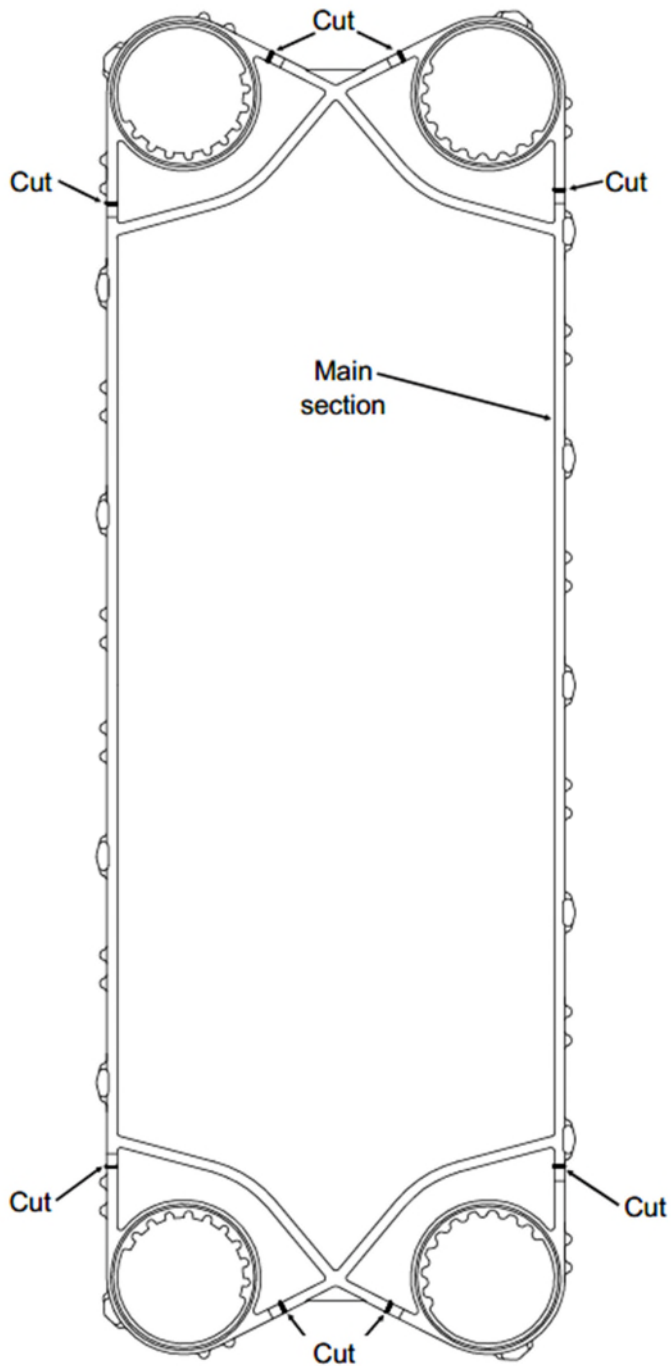


Figure 59 : Section principale du joint

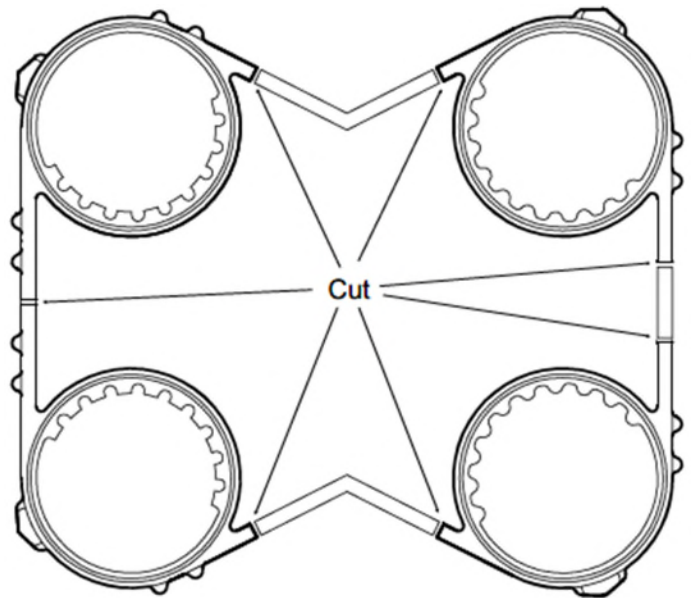


Figure 60 : Sections du joint d'angle

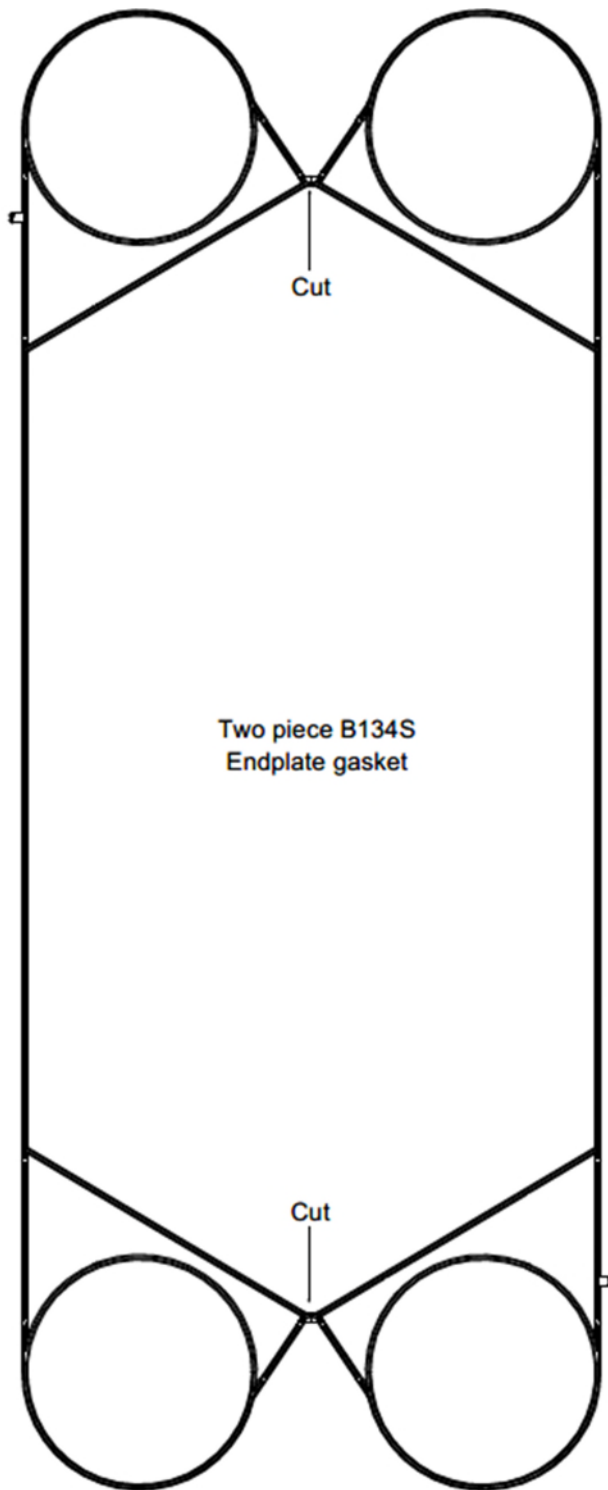


Figure 61 : Joint d'extrémité en deux parties

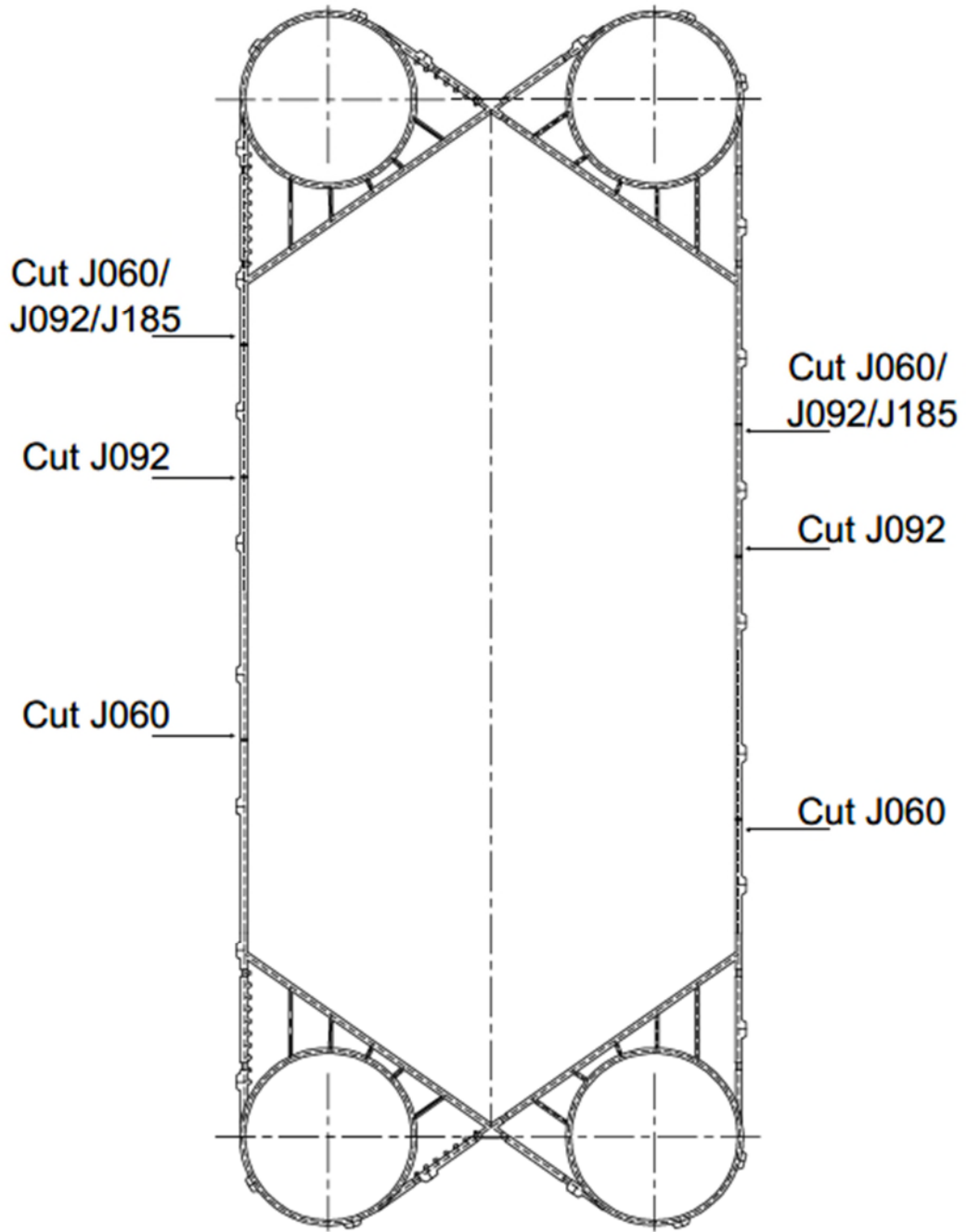
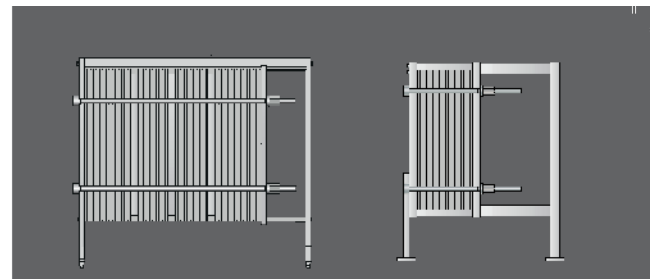


Figure 62 : Joint d'extrémité multi-pièces


ANNEXE 16.2 —Liste de contrôle de l'entretien préventif



Liste de contrôle de maintenance

ÉCHANGEURS DE CHALEUR

La mise en œuvre d'un plan de maintenance préventive permet aux produits SPX FLOW de fonctionner de manière optimale et protège votre investissement en produits. Utilisez la liste de contrôle ci-dessous pour planifier les inspections régulières d'un produit.

	LA FRÉQUENCE D'ENTRETIEN*				CAUSES POSSIBLES	SOLUTIONS POSSIBLES	RÉSOLUDRE 
	QUOTIDIEN N	HEBDOMADAIRE IRE	MOIS MENSUEL (300- 3000)	TOUS LES 3 MOIS (500-1000 HEURES)			
JOINTS		X			<ul style="list-style-type: none"> La dégradation de l'élastomère se produit au fil du temps, peut être normale ou causée par le produit ou une chaleur excessive. 	<ul style="list-style-type: none"> Remplacez le matériau élastomère par des joints SPX FLOW d'origine pour résister aux attaques chimiques ou aux températures de traitement excessives. 	
		X			<ul style="list-style-type: none"> Fuite à basse température ou au démarrage. Testez le joint à l'aide d'un angle — appuyez l'angle du pouce sur le joint pour faire une empreinte. Si l'empreinte reste dans le joint, elle doit être remplacée. Si elle disparaît, le joint a assez d'élasticité pour une 	<ul style="list-style-type: none"> Les élastomères utilisés à des températures relativement élevées ont tendance à durcir et leurs performances d'étanchéité à basse température se détérioreront. Pour cette raison, il est essentiel d'éviter les démarrages à froid à haute pression. Remplacez le matériau du joint par des joints SPX FLOW d'origine. 	
				X	<ul style="list-style-type: none"> Les pics de pression et de température peuvent provoquer l'élargissement ou la contraction des joints d'étanchéité. 	<ul style="list-style-type: none"> La pression doit varier lentement dans les échangeurs de chaleur à plaques, car les plaques respirent lors des changements de pression et peuvent provoquer des mouvements ou des flexions. Le refroidissement par choc peut provoquer une contraction 	
				X	<ul style="list-style-type: none"> Les matériaux des joints peuvent se dessécher et devenir cassants s'ils sont exposés à certains environnements. 	<ul style="list-style-type: none"> Il est recommandé de stocker les joints dans un sac en plastique noir ou opaque, scellé pour empêcher la pénétration d'air, d'humidité, de contaminants et de rayons UV. Stockez à l'abri de la lumière du soleil et des équipements produisant de l'ozone tels que les soudeurs et les moteurs 	
					<ul style="list-style-type: none"> Nitrile : 3 ans, EPDM : 5 ans 		
PLAQUES		X			<ul style="list-style-type: none"> Les fuites peuvent être dues à une mauvaise installation du joint, à un serrage insuffisant de la plaque ou à une dégradation normale du joint 	<ul style="list-style-type: none"> Réinstallez les joints dans les rainures des joints de plaque. Serrez le paquet de plaques d'un tour. Ne pas trop serrer, car cela peut endommager la plaque. Remplacez les joints. 	
				X	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des procédures d'essai approuvées pour vérifier régulièrement l'intégrité des plaques de transfert de chaleur. SPX FLOW peut fournir des processus de test approuvés. Les fluides de travail peuvent provoquer le 	<ul style="list-style-type: none"> Remplacez immédiatement les plaques si une fuite est détectée. Dans des conditions normales d'exploitation et de traitement des matériaux, la durée de vie moyenne d'une plaque devrait être de 7 à 8 ans. 	
					<ul style="list-style-type: none"> Utilisation normale : 7-8 ans 		
PIÈCES MOBILES				X	<ul style="list-style-type: none"> Avec le temps, sous l'effet d'une force constante ou de la corrosion, la tête peut s'incliner. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifiez la planéité de la tête. En cas de déformation, il est recommandé de le remplacer. Avec le temps, la déformation peut augmenter la probabilité que le paquet de plaques ne soit pas étanche. 	
				X	<ul style="list-style-type: none"> Au fil du temps, en raison d'une force constante ou de la corrosion, le suiveur peut s'incliner. 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifiez la planéité du suiveur. En cas de déformation, il est recommandé de le remplacer. Avec le temps, la déformation peut augmenter la probabilité que le paquet de plaques ne soit pas étanche. 	
				X	<ul style="list-style-type: none"> Les barres d'attache sont fortement chargées et doivent être lubrifiées régulièrement. 	<ul style="list-style-type: none"> Lubrifiez les barres d'attache avec Never-Seez pour maintenir la liberté de mouvement 	
				X	<ul style="list-style-type: none"> Sauf indication contraire, les charges des buses sur les unités industrielles sont conçues pour répondre aux spécifications de l'API. Si des charges constantes dépassent ces spécifications, elles peuvent désaligner le cadre, ce qui peut provoquer des fuites, endommager les plaques 	<ul style="list-style-type: none"> Si des charges excessives sur la tuyauterie sont constatées, le propriétaire doit prendre des mesures pour réduire ces charges, sous peine d'endommager l'échangeur de chaleur de manière catastrophique. SPX FLOW Engineering peut confirmer les spécifications de chargement des buses pour chaque échangeur de chaleur APV 	
				X	<ul style="list-style-type: none"> Les plaques sont accrochées et soutenues par la barre supérieure. Il est essentiel que la barre supérieure soit droite et non déformée. En cas de gauchissement ou de déformation, le risque que le paquet de plaques ne soit pas toujours étanche augmente considérablement. Une 	<ul style="list-style-type: none"> Si une barre supérieure déformée est trouvée, elle doit être remplacée dès que possible. 	

* La fréquence de maintenance dépend des heures de production, de l'état du produit/des processus et approbations d'inspection réglementaires requises.

Pour obtenir des informations plus détaillées sur les réparations, téléchargez une copie du manuel de la pompe requis sur le site Web

INFORMATIONS TECHNIQUES SUPPLÉMENTAIRES

Joint :

• Durée de vie du joint

- » La durée de vie d'un joint dépend principalement des températures de fonctionnement, des variations de température et des influences chimiques.
- » Une augmentation de la température de 50 ° F (10 ° C) peut réduire la durée de vie du joint de 50 % et une réduction de la température de 50 ° F (10 ° C) peut augmenter la durée de vie du joint de 50 %.

Durée de vie de la plaque :

L'espérance de vie des plaques APV est soumise à de nombreux facteurs, notamment :

- L'obligation de service de la plaque
- Agents de nettoyage utilisés dans le processus de nettoyage
- Conception et exploitation de l'ensemble du système
- Fonctionnement en dehors des paramètres stipulés par SPX FLOW/APV
- Utilisation de produits chimiques oxydants et d'autres matières corrosives
- Absence d'entretien et de contrôle de l'état des plaques

Cadres :

- Les barres d'attache sont très chargées. Graisser la barre supérieure et lubrifier les barres d'attache avec Never-Seez.
- Ne laissez pas de charge sur les connexions, en particulier sur les grilles qui n'ont aucune résistance pour supporter les charges des tuyaux.

Arrêt :



RECHERCH
EZ UN



ACCÉDEZ AU LOCALISATEUR

1. Allez sur www.spxflow.com
2. Sélectionnez **Marques** sur la barre de navigation

WHERE TO BUY

• Performances d'étanchéité des joints vieillissants :

- » Étant donné que tous les élastomères de joints souffrent d'une compression liée à l'âge et à la température, les joints vieillissants finiront par ne pas se sceller correctement.
- » Les élastomères utilisés à des températures relativement élevées ont tendance à durcir et leurs performances d'étanchéité à basse température se détérioreront. Pour cette raison, il est essentiel d'éviter les démarrages à froid à haute pression.

• Gonflement des joints :

- » Bien que les plaques et les joints APV soient conçus pour résister aux pressions et températures de conception maximales, certains fluides de travail ou composants traces de ces fluides peuvent attaquer les joints et provoquer un gonflement sévère.
- » Le gonflement peut provoquer une déformation de la plaque.

Nous pensons qu'avec une conception appropriée du système de traitement, une utilisation appropriée et un entretien approprié dans les dimensions recommandées de la plaque comprimée, la durée de vie estimée d'une plaque pourrait être de 7 à 8 ans. L'intégrité de l'emballage des plaques doit être vérifiée par rapport à un programme régulier de MP. Les plaques présentant des trous d'épingle, des fissures, un encrassement excessif ou un entartrage doivent être remplacées immédiatement.

Pics de pression et de température :

- La pression doit changer lentement dans les échangeurs de chaleur à plaques.
- Les unités à plusieurs sections respirent comme un accordéon lors des pics de pression qui provoquent des fuites et des plaques ou des joints.
- Les changements de pression peuvent provoquer un mouvement et / ou une flexion du paquet de plaques.
- Les changements brusques de pression et de température de fonctionnement doivent être évités.
- Le refroidissement par choc de l'échangeur de chaleur peut provoquer des fuites dues à la contraction soudaine des joints d'étanchéité.

- Tous les liquides doivent être évacués de l'échangeur de chaleur après l'arrêt pour éviter la précipitation des produits ou l'accumulation de tartre.

- Dans le cas de

fluides corrosifs, il peut également être nécessaire de rincer avec de l'eau propre et non corrosive.

LOCALISEZ VOTRE DISTRIBUTEUR LOCAL POUR UN SERVICE CERTIFIÉ ET DES PIÈCES DE RECHANGE D'ORIGINE.

Test disponible auprès de SPX FLOW :

- Un processus de test disponible est le système Testex. Testex consiste en la détection de plaques défectueuses dans l'échangeur de chaleur à plaques par analyse différentielle électrolytique (ADE).

- L'ADE est utilisée pour déterminer si une contamination croisée est présente. Une augmentation constante de la conductivité de l'eau indique la présence de plaques défectueuses.

Caractéristiques de Testex :

- La gamme Testex peut détecter même les plus petites fissures
- Les tests sont effectués sous pression
- Utilise un équipement de surveillance de pointe
- Identifie la survenue d'une contamination croisée sans que le PHE ne soit démantelé
- Adaptable à de nombreux modèles et tailles de PHE
- Le test est terminé sans ouvrir le pack de plaques

Basée à Charlotte, en Caroline du Nord, SPX FLOW, Inc. (NYSE: FLOW) est un leader de la fabrication multi-industries. Pour plus d'informations, veuillez visiter www.spxflow.com

SPXFLOW

SPX FLOW 611 chemin Sugar Creek, Delavan, WI
53115 Téléphone : (262) 728-1900 ou (800) 252-5200

E : leads@spxflowleads.com • www.spxflow.com

SPX FLOW, Inc. se réserve le droit d'intégrer nos dernières modifications de conception et de matériaux sans préavis ni obligation.

Les caractéristiques de conception, les matériaux de construction, les données dimensionnelles et les certifications décrites dans ce bulletin sont fournis à titre indicatif uniquement et ne doivent pas être invoqués

sauf confirmation écrite. Veuillez contacter votre représentant commercial local pour connaître la disponibilité des produits dans votre région. Pour plus d'informations, visitez www.spxflow.com.

Les symboles verts " " et " " sont des marques déposées de SPX FLOW, Inc.

Liste de contrôle d'entretien des échangeurs de chaleur à plaques APV-1237-FLR-US Version : 12/2020

TOUS DROITS RÉSERVÉS © 2020 SPX FLOW, Inc.

Numéro d'identification : APV-1237-US



Manuel d'installation, d'utilisation et de maintenance des échangeurs de chaleur à plaques jointées

MODÈLES: PHE avec joints

SPXFLOW

1714 Hobbs Drive
Delavan, WI 53115
U.S.A.

P: (262) 728-1900
P: (800) 252-5200
E: apv.phe.americas.am@spxflow.com
www.spxflow.com

SPX FLOW, Inc. ne cesse d'améliorer ses produits et d'effectuer des recherches.
Les spécifications peuvent être modifiées sans préavis.

ÉMIS 02/2024
Formulaire N°.: GPHE IOM
Révision: 01

Copyright ©2022 SPX FLOW, Inc.