



Instruction Manual Plate Heat Exchangers

M3 M6 M10 TS6
T2 T5 TL3 TL6

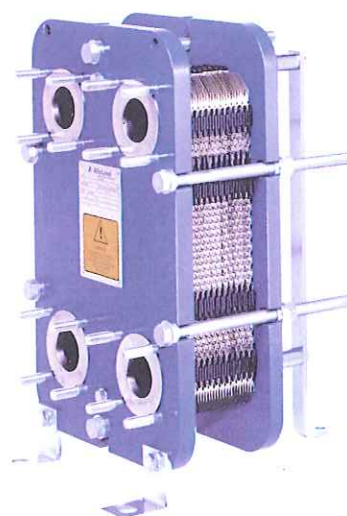




Table des matières

Description	1
Principaux composants	1
Fonctionnement	2
PEC semi-soudée	2
Installation	3
Conditions requises	3
Levage	4
Manutention	4
Utilisation	5
Mise en route	5
Appareil en fonctionnement	6
Arrêt	6
Maintenance	7
Nettoyage chimique (CIP – Cleaning-In-Place)	7
Nettoyage manuel	8
Test de pression après la maintenance	13
Remplacement des joints	14

Comment contacter Alfa Laval :

Les détails concernant les personnes à contacter dans chaque pays sont continuellement mis à jour sur notre site Web.

Veuillez visiter le site **www.alfalaval.com** et prendre contact avec votre représentant Alfa Laval.

En complément de ce manuel d'instructions, les documents suivants sont également inclus dans cet envoi :

- Le plan d'ensemble de l'échangeur de chaleur
- L'arrangement des plaques
- La liste des pièces avec vue éclatée.

Conformité environnementale

FR

AlfaLaval s'efforce de mener ses propres opérations aussi proprement et aussi efficacement que possible, et de prendre en compte les aspects environnementaux lors du développement, de la conception, de la fabrication, de l'entretien et de la commercialisation de ses produits.

Déballage

Le matériau servant au conditionnement comprend des caisses en bois, en plastique et en carton et, dans certains cas, des tresses métalliques.

- Les caisses en bois et en carton peuvent être réutilisées, recyclées ou utilisées dans le cadre d'un processus de récupération d'énergie.
- Les matières plastiques doivent être recyclées déchets agréé.
- Les tresses métalliques doivent être envoyées au recyclage pour récupération des matériaux.

Entretien

Lors des opérations d'entretien, l'huile et les pièces d'usure de la machine sont remplacées.

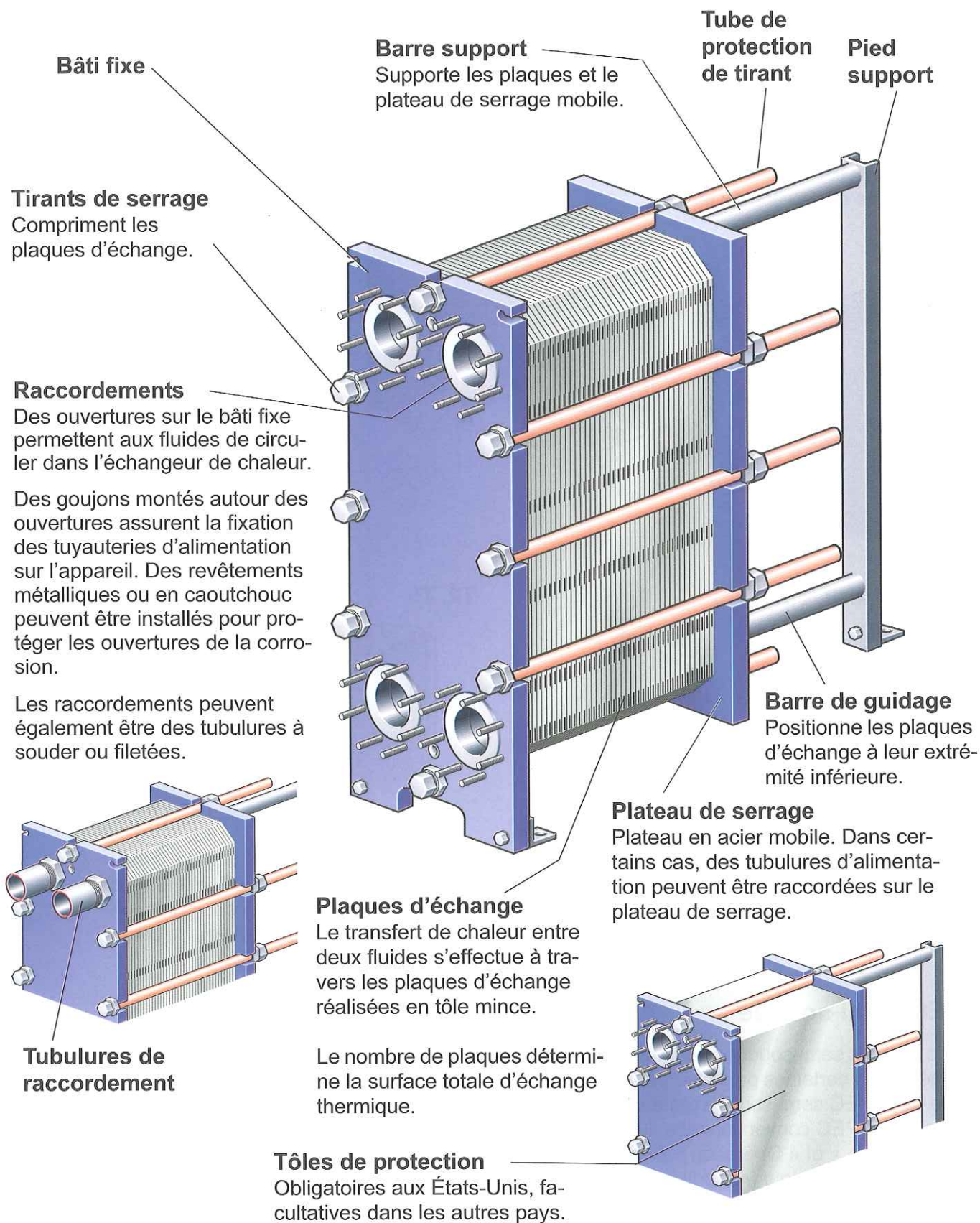
- Toutes les pièces métalliques doivent être envoyées au recyclage pour récupération des matériaux.
- Les pièces électroniques usées ou défectueuses doivent être confiées à un centre de traitement agréé pour recyclage.
- L'huile et les pièces d'usure non métalliques doivent être éliminées conformément aux réglementations locales applicables.

Démantèlement

En fin de vie, l'équipement doit être recyclé conformément aux réglementations locales applicables. En plus de l'équipement lui-même, tout résidu dangereux provenant du liquide utilisé dans le processus doit être pris en compte et traité de manière adéquate. En cas de doute ou en cas d'absence de réglementation au niveau local, contactez votre revendeur AlfaLaval le plus proche.

Description

Principaux composants



Fonctionnement

L'échangeur de chaleur à plaques est constitué d'un ensemble de plaques métalliques embouties au travers desquelles s'effectue le transfert de chaleur entre deux fluides.

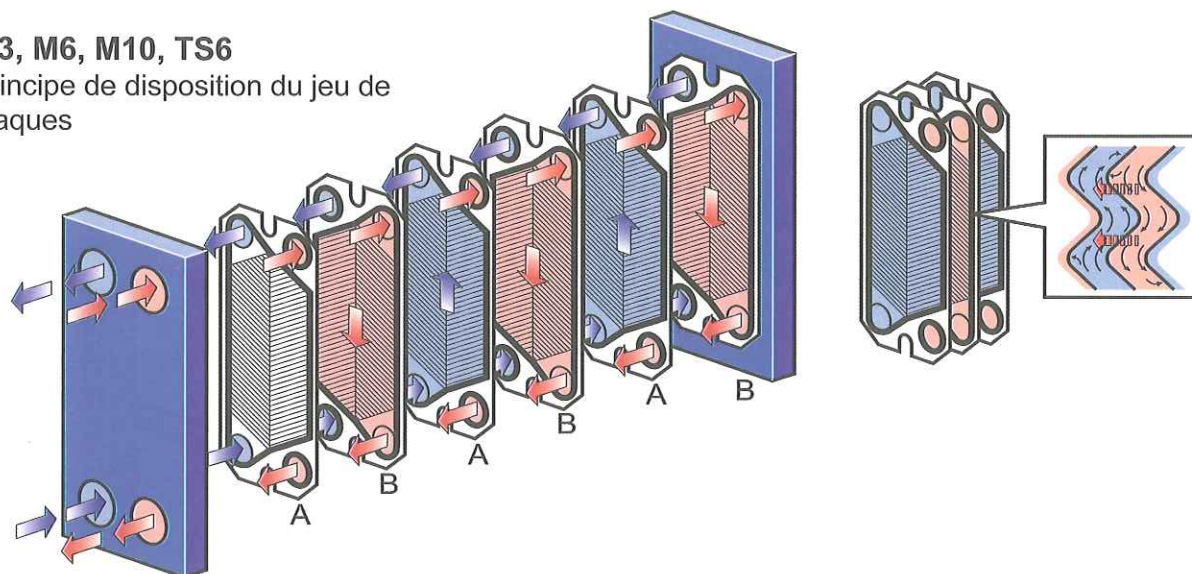
Les plaques sont positionnées dans un bâti comprenant une partie fixe et un plateau de serrage

mobile et sont comprimées au moyen de tirants latéraux. Un joint par plaque assure l'étanchéité du canal ainsi que la répartition des fluides dans les canaux successifs formés par deux plaques. Les corrugations des plaques favorisent la turbulence des fluides et assurent une bonne tenue à la pression différentielle.

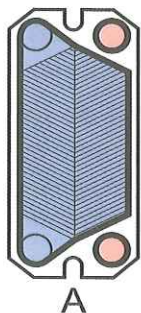
FR

M3, M6, M10, TS6

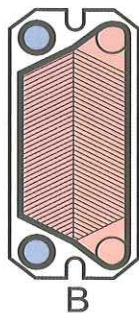
Principe de disposition du jeu de plaques



M3, M6, M10, TS6



La plaque A est positionnée avec les chevrons pointant vers le bas.

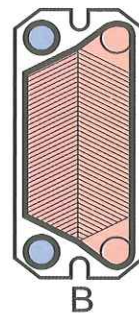


La plaque B est positionnée avec les chevrons pointant vers le haut.

T2, T5



La plaque A est positionnée avec les chevrons pointant vers le haut.



La plaque B est positionnée avec les chevrons pointant vers le bas.

PEC semi-soudée

Des plaques semi-soudées sont disponibles (cassettes) pour certaines poignées pour plaques. Le rôle de la PEC semi-soudée reste le même que celui d'une PEC conventionnelle. Les chapitres « Installation » et « Opération » de ce manuel s'appliquent dans leur intégralité. Le chapitre « Maintenance » s'applique aussi intégralement lorsqu'il s'agit de Nettoyage en place (NEP) et de

test de pression post-maintenance, et s'applique en partie pour le restant des opérations. Pour couvrir les besoins spécifiques de la PEC semi-soudée, un manuel supplémentaire à part a été rédigé.

Installation

Conditions requises

Tuyauteries



Attention !

S'assurer que les tubulures de raccordement sont bloquées lors de travaux sur les tuyauteries. La rotation d'une tubulure risque d'endommager les joints en contact avec la plaque d'extrémité et d'engendrer des fuites.

Échangeurs multipasse :

Raccordements sur le plateau de serrage

Il est important que les plaques soient serrées à la bonne cote (vérifier sur le plan) avant de raccorder les tuyauteries d'alimentation.

Coude

Afin de faciliter le démontage de l'échangeur à plaques, il est recommandé de monter un coude sur le raccordement du plateau de serrage, orienté vers le haut ou vers le côté, pour que la bride de raccordement à la tuyauterie soit en dehors du plan de déplacement du plateau de serrage.

Bac

Selon le type de fluide se trouvant dans la PEC et le type d'installation, un bac (correspondant à une boîte de vidange) peut s'avérer nécessaire afin d'éviter les blessures éventuelles de personnel et les dommages pouvant être occasionnés à l'équipement.

Espace

Un espace libre de 600 mm minimum est requis pour pouvoir insérer ou retirer les plaques.

Vannes d'arrêt

Des vannes d'arrêt doivent être montées sur tous les raccordements, afin de pouvoir démonter l'échangeur à plaques.

Socle

Monter l'appareil sur un socle plan suffisamment robuste pour supporter le bâti.

Nota !

- Avant tout raccordement de tuyauterie, vérifier que le système est nettoyé de tout objet étranger.
- Lors du raccordement des tuyauteries, vérifier qu'elles n'entraînent pas des contraintes et des tensions sur l'échangeur de chaleur.
- Ne pas utiliser de vannes à fermeture rapide afin d'éviter le phénomène de coup de bélier.

Installer des soupapes de sûreté conformément aux réglementations en vigueur relatives aux réceptifs sous pression.

Il est recommandé de prévoir une isolation de l'échangeur lorsque la température de peau de l'échangeur est élevée ou basse.

Il est conseillé de recouvrir l'échangeur de chaleur d'un capot de protection.

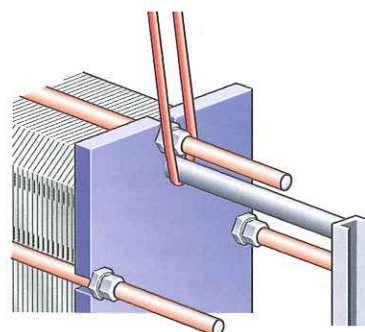
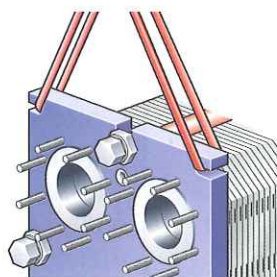
Les pression et températures d'étude sont indiquées sur la plaque signalétique de chaque modèle. Ces valeurs ne doivent jamais être dépassées.

Levage



Avertissement !

Ne jamais lever l'appareil par les raccords ou par les goujons avoisinants.

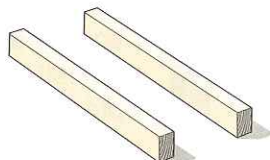


Utiliser des sangles de levage. Placer les sangles conformément à la figure.

Manutention

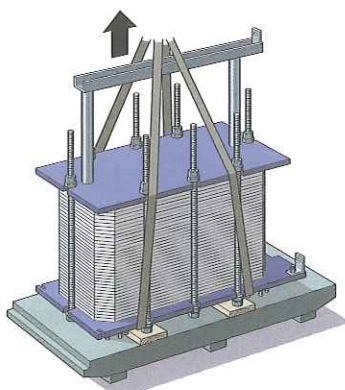
1

Placer deux madriers sur le sol.



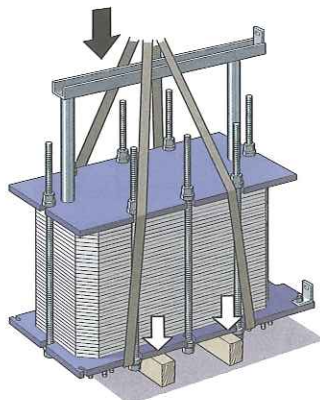
2

Soulever l'échangeur de chaleur de la palette à l'aide de sangles.



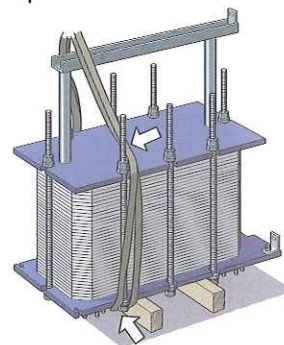
3

Placer l'échangeur de chaleur sur les madriers.



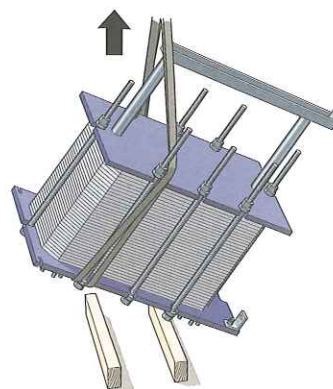
4

Faire passer les sangles autour d'un tirant de chaque côté.



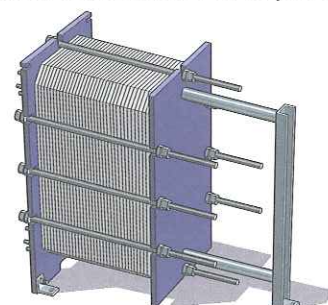
5

Soulever l'échangeur de chaleur des madriers.



6

Amener l'échangeur de chaleur en position horizontale et le poser sur le sol.



Utilisation

Mise en route

Nota !

Si le système comporte plusieurs pompes, établissez tout d'abord s'il existe des instructions indiquant quelle pompe doit être activée en premier.

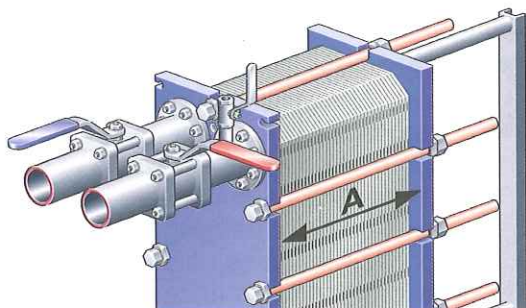
Nota !

Les réglages de débit doivent s'effectuer lentement de manière à éviter tout risque de **coup de bélier**.

Le coup de bélier se manifeste par un pic de pression de courte durée qui peut se produire lors de la mise en route ou de l'arrêt du système. Il se manifeste comme une onde de choc se déplaçant dans le liquide à la vitesse du son. Ce phénomène risque de causer de graves dommages à l'équipement.

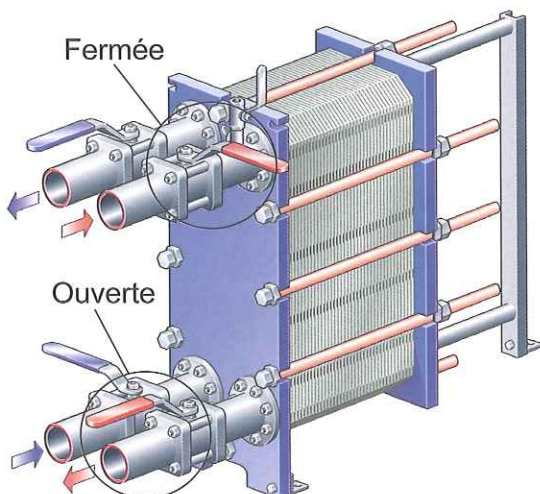
1

Contrôler que la cote A est correcte. Pour A, se reporter au plan de l'échangeur inclus.



2

Vérifier que la vanne située entre la pompe et l'unité commandant le débit du système est fermée.

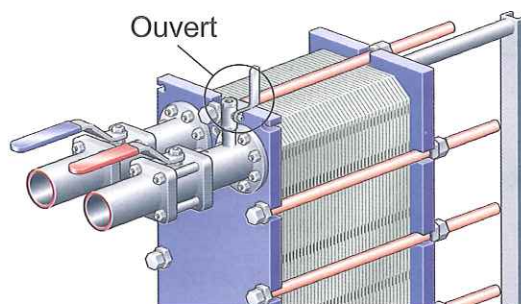


3

Si une vanne est placée à la sortie, s'assurer qu'elle est entièrement ouverte.

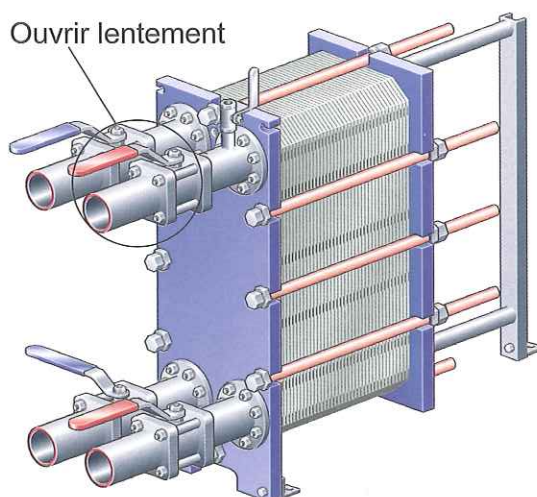
4

Ouvrir l'évent et démarrer la pompe.



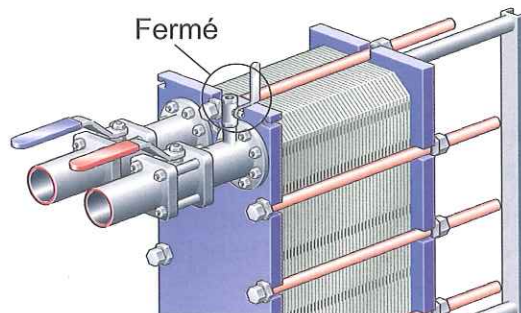
5

Ouvrir la vanne lentement.



6

Lorsque tout l'air est purgé, fermer l'évent.



7

Répéter les étapes 1 à 6 pour le deuxième circuit.

FR

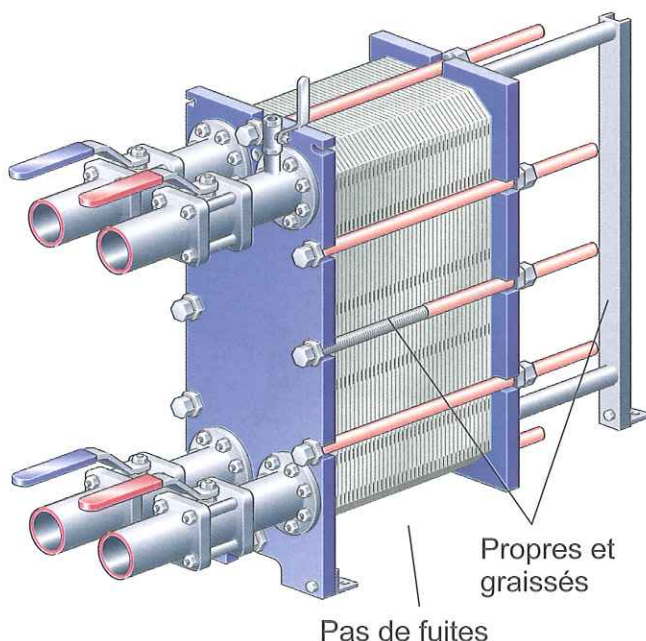
Appareil en fonctionnement

Nota !

Les réglages de débits doivent s'effectuer lentement pour protéger le système contre les variations soudaines et extrêmes de température et de pression.

En service, vérifier que

- ☒ les températures et les pressions du fluide ne dépassent pas les limites stipulées sur les plans relatifs à l'échangeur de chaleur.
- ☒ il n'apparaît pas de fuites dues à un serrage incorrect des plaques ou à des joints défectueux ou endommagés.
- ☒ le pied support, la barre support et la barre de guidage sont propres et graissés.
- ☒ les tirants sont propres et graissés.



Toujours consulter votre représentant local Alfa Laval pour connaître

- la nouvelle cote de serrage du paquet de plaques si vous avez l'intention de changer le nombre plaques
- le choix du matériau des joints si les pressions et les températures de service changent en permanence ou si un autre fluide va être utilisé dans l'échangeur.

Arrêt

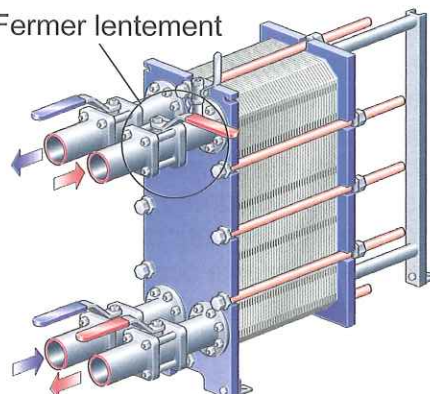
Nota !

Établir d'abord s'il existe des instructions indiquant quel circuit doit être arrêté en premier. En l'absence d'instruction particulière, arrêter le fluide chaud en premier.

1

Fermer lentement la vanne contrôlant le débit de la pompe qui va être arrêtée.

Fermer lentement



2

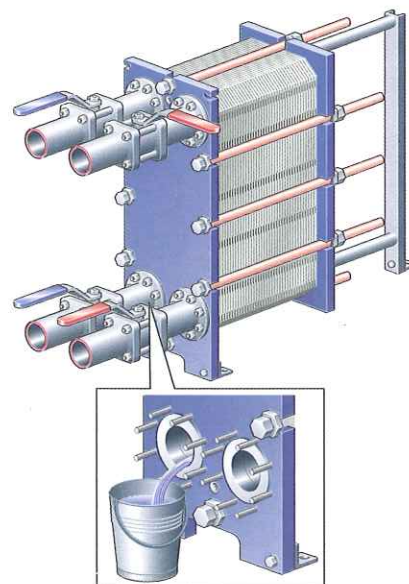
Lorsque la vanne est fermée, arrêter la pompe.

3

Répéter les étapes 1 à 2 pour l'autre circuit.

4

L'échangeur de chaleur doit être purgé s'il n'est pas utilisé pendant une période prolongée. La purge doit également être réalisée si le procédé est arrêté et que la température ambiante se trouve en dessous du point de congélation du fluide. En fonction du fluide utilisé, il est également recommandé de rincer et de sécher l'échangeur.



Maintenance

Nettoyage chimique (CIP – Cleaning-In-Place)

L'équipement de nettoyage chimique (CIP) permet de nettoyer l'échangeur à plaques sans l'ouvrir.


Si le nettoyage chimique ne peut pas être utilisé, le nettoyage doit s'effectuer manuellement, voir la section « Nettoyage manuel ».

Le nettoyage chimique assure

- le nettoyage de l'encrassement et la dissolution des dépôts de tartre.
- la passivation des surfaces nettoyées afin de réduire leur sensibilité à la corrosion.
- la neutralisation des liquides détergents avant la purge.

Suivre les instructions relatives à l'équipement CIP.

Équipement CIP

Modèle CIP		Nombre de plaques maximum					
		M3	M6	M6-M	M10-B	M10-M	TS6-M
	CIP 20	90	89	62	40	27	56
	CIP 40	–	178	124	81	53	110

Liquides détergents

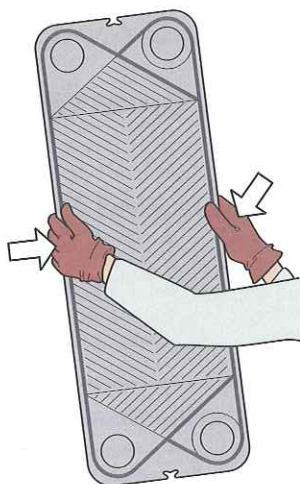
Liquide détergent	Description
AlfaCaus	Liquide fortement alcalin pour le nettoyage de traces de peinture, de graisse, d'huile et de dépôts biologiques.
AlfaPhos	Liquide nettoyant acide pour l'élimination d'oxydes métalliques, de rouille, de tartre et d'autres dépôts inorganiques.
AlfaPass	Liquide alcalin pour la passivation (inhibition de la corrosion).
AlfaNeutra	Liquide fortement alcalin pour la neutralisation de AlfaCarbon ou de AlfaPhos avant la purge.

Nettoyage manuel



Avertissement !

Afin d'éviter tout risque de blessures dues à des bords tranchants, il est recommandé de toujours porter des gants de protection lors de manipulation des plaques et des tôles de protection.

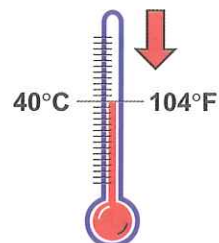


Ouverture de l'échangeur



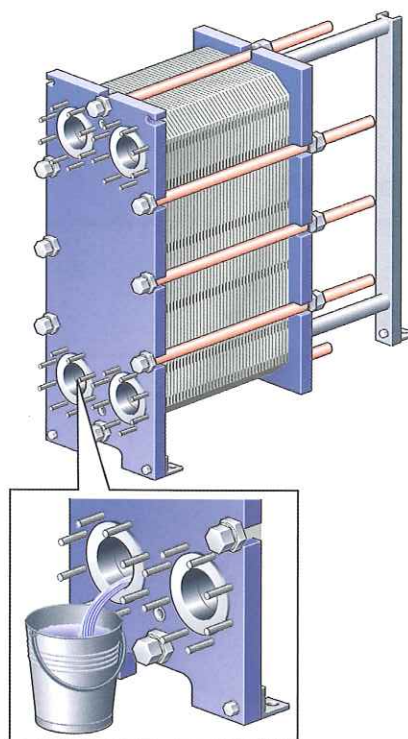
Avertissement !

Si l'échangeur de chaleur est chaud, attendre qu'il refroidisse jusqu'à une température d'environ 40 °C (104 °F).



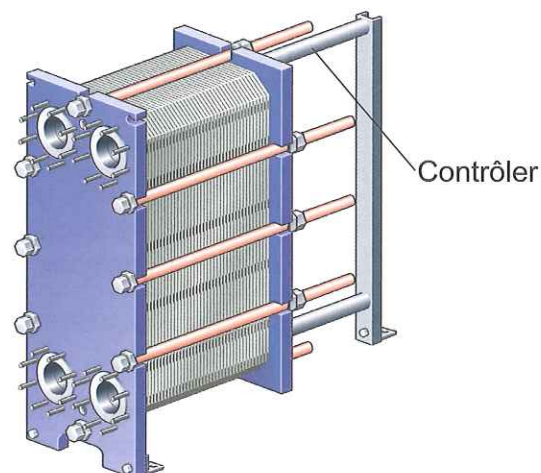
1

Purger l'échangeur de chaleur.



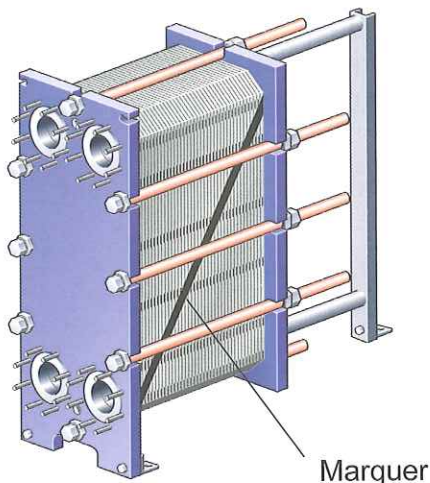
2

Contrôler les surfaces de frottement de la barre support et les nettoyer.



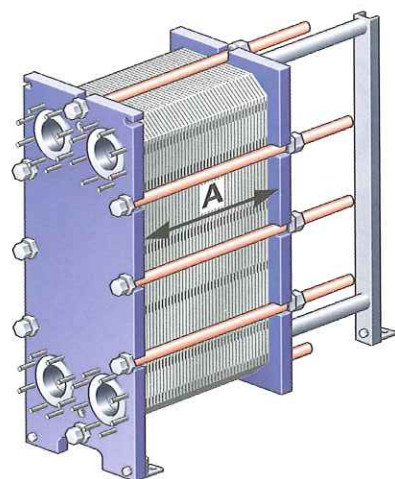
3

Marquer d'une ligne diagonale l'ensemble des plaques sur l'extérieur.



4

Mesurer et noter la cote A.

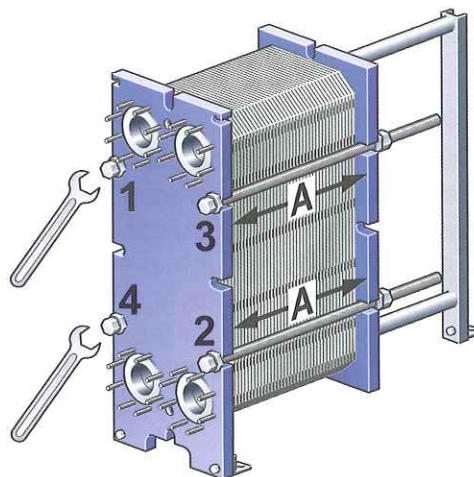


5

Dévissez et retirez tous les boulons sauf les quatre se trouvant aux emplacements indiqués ci-dessous. Utilisez ces quatre boulons pour ouvrir l'empilement de plaques dans l'ordre suivant :

Étape	Tirant n°	À la cote
1	1 – 2 – 3 – 4	1,05A
2	1 – 2 ou 3 – 4	Ouverture

Veillez à ce que la plaque et le plateau de serrage mobile soient toujours parallèles. L'inclinaison du plateau de serrage mobile lors de l'ouverture ne doit pas dépasser 10 mm sur la largeur (soit deux tours sur chaque boulon) et 25 mm (soit 5 tours sur chaque boulon) dans le sens vertical.



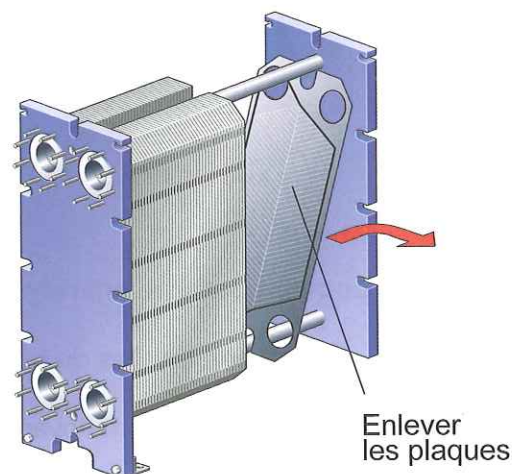
Reportez-vous au point 5 dans la partie « Fermeture ».

6

Faire glisser le plateau de serrage sur la barre support afin de libérer l'ensemble des plaques.

Si les plaques doivent être numérotées, effectuer cette opération avant de les retirer.

Il est nécessaire de retirer les plaques du bâti si le nettoyage est effectué uniquement à l'eau, c'est-à-dire sans produit détergent.



Avertissement !

Il se peut que l'empilement de plaques contienne encore une faible quantité de liquide une fois la vidange terminée. Selon le type de produit et d'installation, une préparation particulière (comme une boîte de vidange par exemple) peut s'avérer nécessaire afin d'éviter les blessures éventuelles de personnel et les dommages pouvant être occasionnés à l'équipement.

Nettoyage manuel des appareils ouverts



Attention !

Ne jamais utiliser d'acide chlorhydrique avec des plaques en acier inoxydable. Ne pas utiliser d'eau contenant plus de 330 ppm Cl pour la préparation de solutions de nettoyage. Il est très important de protéger les barres et le pied support en aluminium contre l'agression de produits chimiques.

Nota !

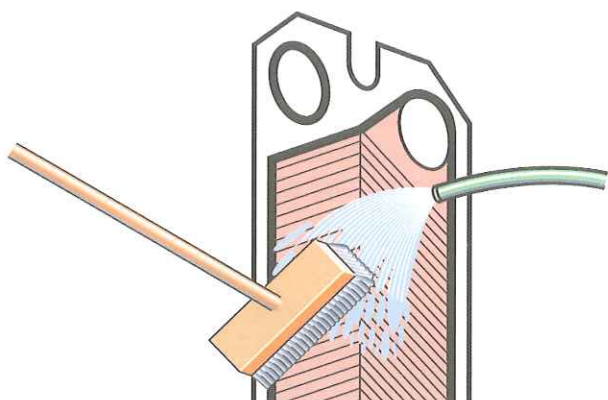
Veiller à ne pas endommager le joint durant le nettoyage manuel.

Dépôts pouvant être enlevés avec de l'eau et un brosse

Les plaques n'ont pas besoin d'être retirées du bâti de l'échangeur pour le nettoyage.

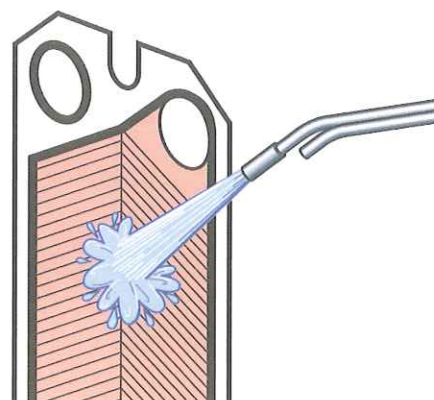
1

Enlever les dépôts au moyen d'une brosse souple et de l'eau courante.



2

Rincer à l'eau à l'aide d'un équipement haute pression.

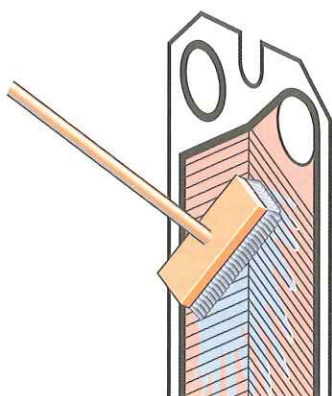


Dépôts ne pouvant pas être enlevés avec de l'eau et un brosse

Les plaques doivent être retirées du bâti de l'échangeur pour le nettoyage.

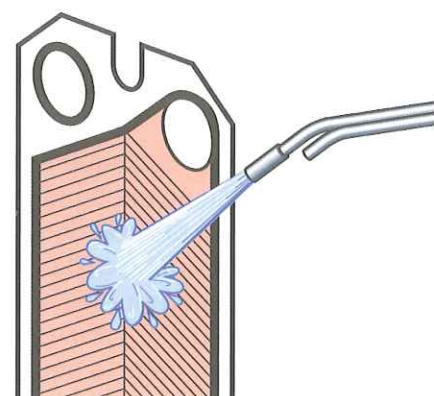
1

Frotter avec un produit nettoyant.



2

Rincer à l'eau.





Produits de nettoyage – Incrustation, entartrage
Concentration maxi 4 %
Température maxi 60 °C (140 °F)

Incrustation – Entartrage	Dépôt	Produit de nettoyage
Carbonate de calcium	Produits corrosifs	Acide nitrique
Sulfate de calcium	Oxydes métalliques	Acide sulfamique
Silicates	Argile de limon	Acide citrique
	Alumine	Acide phosphorique
	Organismes diatomiques et leur coprolithes de différents couleurs	Agents complexants (EDTA, NTA) Polyphosphates de sodium

Produits de nettoyage – Croissance biologique, boues
Concentration maxi 4 %
Température maxi 80 °C (176 °F)

Croissance biologique – boues	Produit de nettoyage
Bactérie	Hydroxyde de sodium
Nématodes	Carbonate de sodium
Protozoaire	L'efficacité du nettoyage peut être sensiblement améliorée par l'addition de petites quantités d'hypochlorite ou d'agents favorisant la formation de complexes et de surfactants.

Produits de nettoyage – Résidus d'huile, asphalte, corps gras

Dépôt	Produit de nettoyage
Résidus d'huile Asphalte Corps gras	Solvant paraffinique à base naphta (par ex. kérosène). Nota ! Les joints élastomères de qualités EPDM ont tendance à gonfler dans ces fluides. Le temps de contact doit être limité à 30 minutes.



Attention !

Les solutions suivantes ne doivent pas être utilisées :

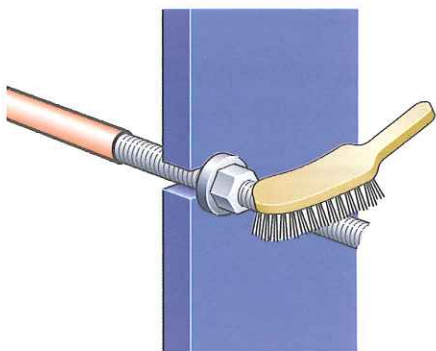
- Cétones (par ex. acétone, méthyle éthyle cétone, méthylisobutylcétone)
- Esters (par ex. acétate d'éthyle, acétate de butyle)
- Hydrocarbures halogénés (par ex. chlorothène, tétrachlorure de carbone, fréons)
- Aromates (par ex. benzène, toluène).

Remontage de l'échangeur

FR

1 Vérifier que toutes les faces de joints sont propres.

2 Nettoyer les filetages des tirants à l'aide d'une brosse métallique. Appliquer une fine couche de graisse sur les filetages, par ex. Gleitmo 800 ou équivalent.

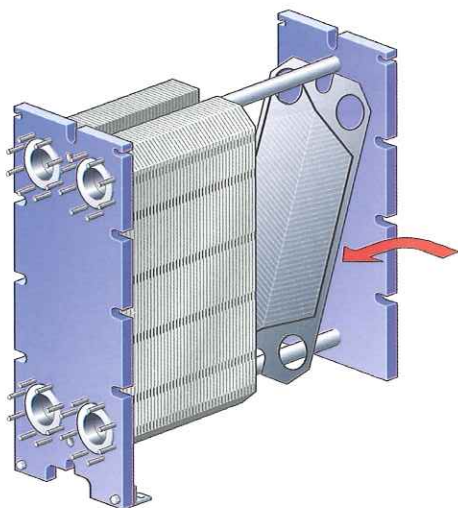


3 Fixer les joints sur les plaques ou vérifier que tous les joints sont correctement fixés.

Nota !

Un joint mal positionné dépasse généralement de sa gorge ou n'est pas en place dans son logement.

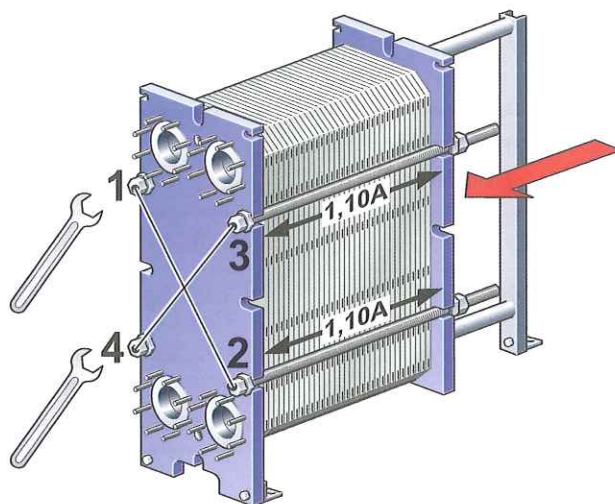
4 Monter les plaques en alternant la direction des chevrons toutes les deux plaques et en vérifiant que les joints sont orientés face au bâti fixe.



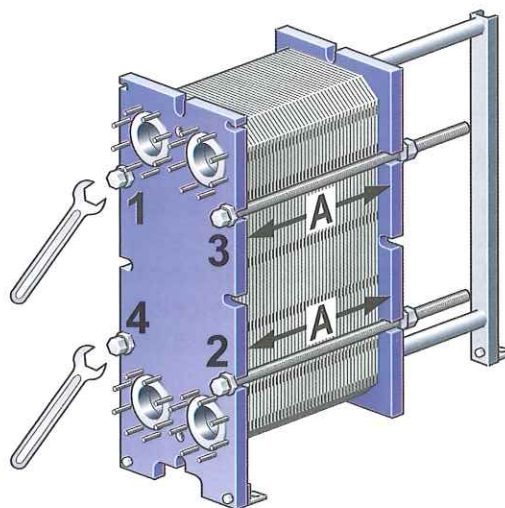
5 Comprimer l'ensemble des plaques. Le serrage se déroule en deux temps, voir les figures ci-dessous. Veiller toujours à ce que le bâti fixe et le plateau de serrage mobile soient parallèles.

Étape	Tirant n°	À la cote
1	1 - 2 ou 3 - 4	1,10A
2	1 - 2 - 3 - 4	A

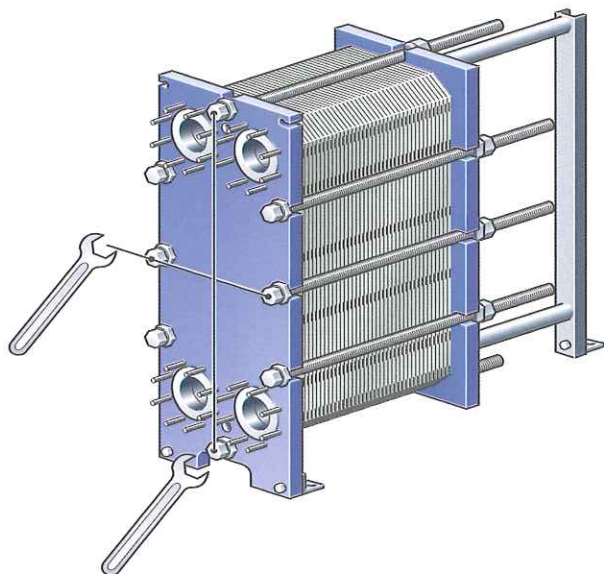
Serrer les deux paires de tirants en diagonale alternativement jusqu'à ce que l'empilement des plaques mesure 1,10A.



Les tirants sont ensuite serrés alternativement et en diagonale, tel qu'illustré sur la figure ci-dessous.



Enfin, les 2 tirants médians, puis les tirants inférieurs et supérieurs.

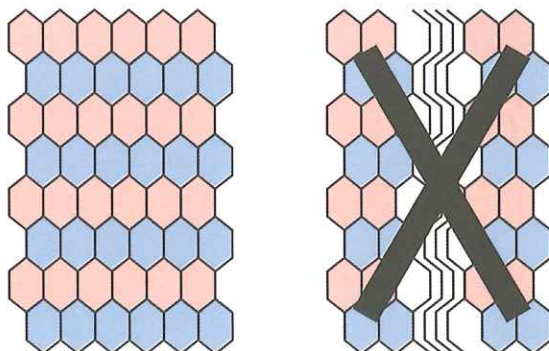


Nota !

La cote de serrage finale ne doit jamais être inférieure à la cote A.

6

Si les plaques sont correctement assemblées, les bords forment une structure en « nid d'abeilles », voir la figure ci-dessous.



Test de pression après la maintenance

Avant le démarrage de la production, si des plaques ou des joints ont été retirés, insérés ou échangés, il est fortement recommandé d'effectuer un test de pression afin de vérifier l'étanchéité à la fois interne et externe du PHE. Lors de ce test, il faut tester un côté fluide à la fois avec l'autre côté ouvert à l'atmosphère.

Le test de pression doit être effectué à une pression égale à la pression de service de l'unité réelle, mais jamais au-dessus de la pression de conception indiquée sur la plaque du constructeur.

La durée recommandée du test est de 10 minutes.

Notez que les unités PHE des applications Réfrigération ainsi que les unités utilisant des fluides non miscibles avec l'eau doivent être séchées après le test de pression hydrostatique.

Veuillez consulter le bureau ou le représentant local du fournisseur afin d'obtenir des conseils relatifs à la procédure de test de pression.

FR

Remplacement des joints

1 Ouvrir l'échangeur de chaleur conformément aux instructions de la page 8, et déposer la plaque qui nécessite un nouveau joint.

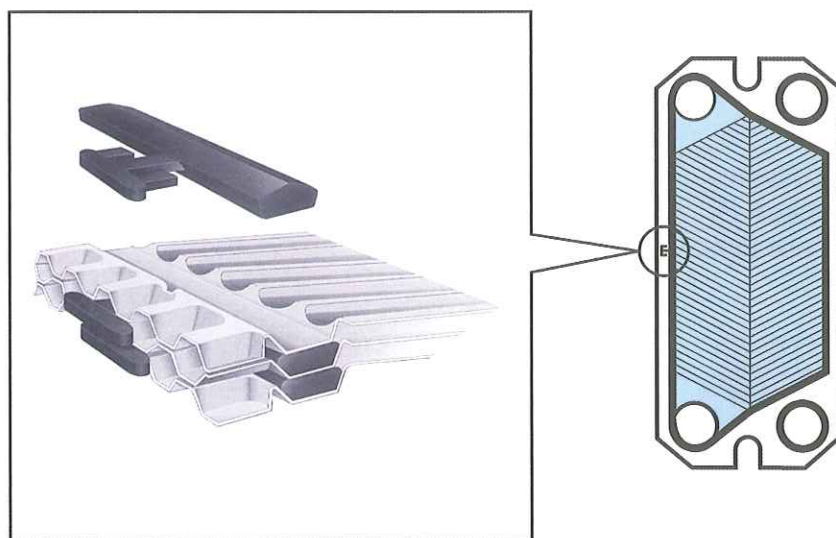
2 Déposer le joint usagé.

3 Assurez-vous que toutes les surfaces d'étanchéité sont sèches, propres et exemptes de corps étrangers.

4 Enclencher le joint mouluré sur la plaque. Rabattre les ergots de verrouillage sous la plaque.

Joins collés

Les instructions de collage sont fournies avec le produit.



Nota !

Veiller à ce que les deux ergots soient dans la position correcte.

5 Poursuivre avec la prochaine plaque à re-garnir jusqu'à ce que toutes les plaques soient complètes.

6 Refermer l'échangeur de chaleur conformément aux instructions de la page 12.