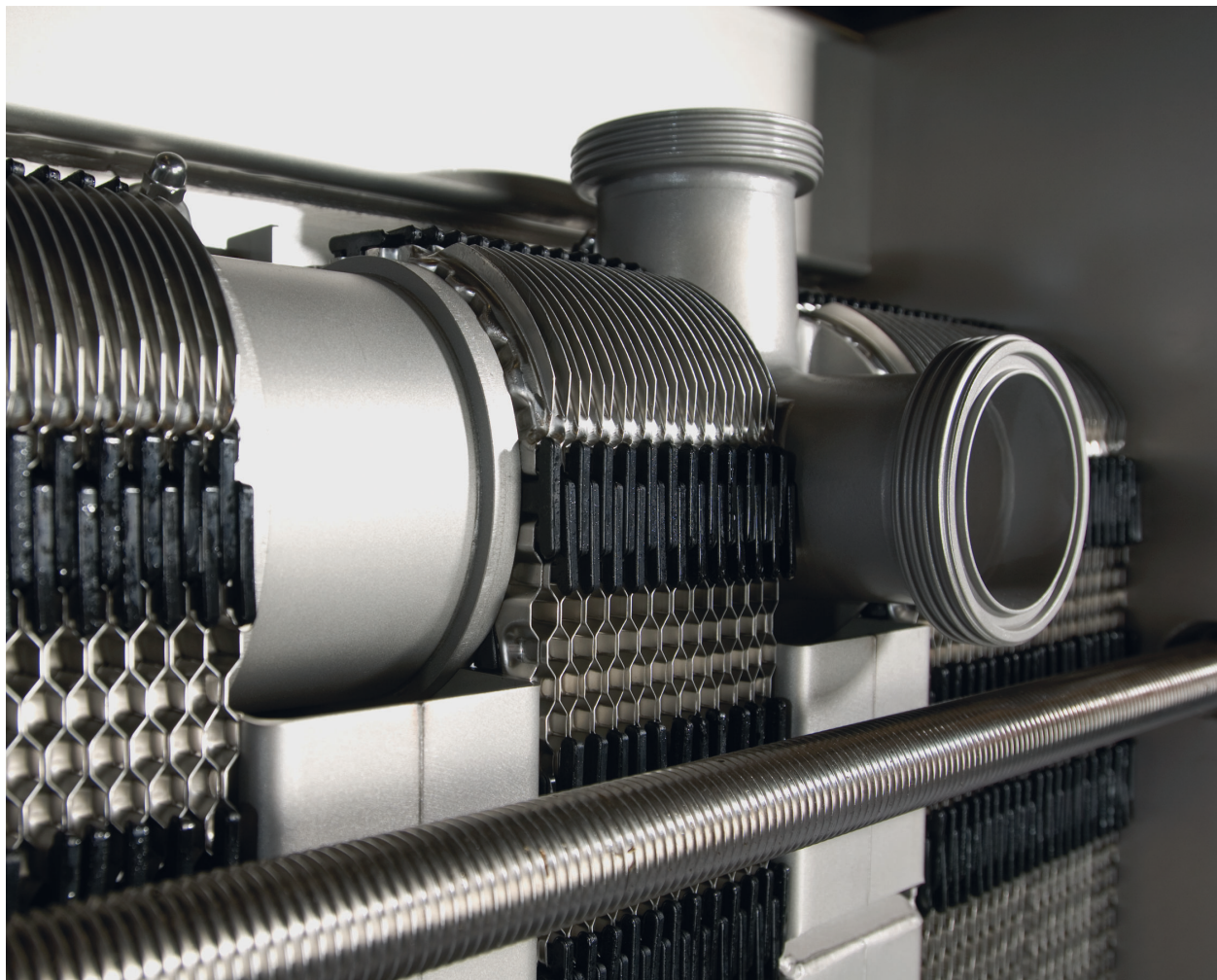


# Manuel d'entretien Échangeur thermique à plaques



Échangeur thermique à plaques Tetra Pak®

**Fabriqué par Alfa Laval pour Tetra Pak  
Livré et entretenu par Tetra Pak**

**Contactez toujours votre représentant Tetra Pak local, même si le manuel contient des références à Alfa Laval.**

**Pour contacter Tetra Pak :**

Les informations détaillées concernant les personnes à contacter dans chaque pays sont continuellement mises à jour sur notre site Web.

Veillez visiter le site Web [www.tetrapak.com](http://www.tetrapak.com) et prendre contact avec votre représentant Tetra Pak local.

**Publié par**  
Alfa Laval Technologies AB  
Boîte 74  
SE-226 55  
226 55 Lund, Suède  
Standard téléphonique : +46 46 36 65 00  
[info@alfalaval.com](mailto:info@alfalaval.com)

**Le manuel d'origine est rédigé en anglais**

© Alfa Laval 2023-09

Le présent document et son contenu sont soumis à des droits d'auteur et autres droits de propriété intellectuelle détenus par Alfa Laval AB (publ) ou l'une des sociétés de son groupe (ci-après, ensemble, « Alfa Laval »). Aucune partie de ce document ne peut être copiée, reproduite ou transmise sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, ou à quelque fin que ce soit, sans l'autorisation expresse écrite d'Alfa Laval. Les informations et les services fournis dans ce document le sont au bénéfice et à titre de service pour l'utilisateur, et aucun engagement ni garantie n'est fait quant à l'exactitude ou à l'adéquation de ces informations et de ces services à quelque fin que ce soit. Tous droits réservés.



### English

Use the QR code, or visit [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), to download a local language version of the manual.

### العربية

، لتتنزيل إصدار اللغة المحلية للدليل ، استخدم رمز الاستجابة السريعة أو قم بزيارة [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals)

### български

Използвайте QR кода или посетете следния адрес [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), за да свалите версия на ръководството за употреба на Вашия език.

### Český

Použijte kód QR nebo navštivte [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) a stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu.

### Dansk

Brug QR-koden, eller følg [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) for at downloade en lokal sprogversion af manualen.

### Deutsch

Verwenden Sie den QR-Code oder besuchen Sie [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), um die lokale Sprachversion des Handbuchs herunterzuladen.

### ελληνικά

Χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR ή επισκεφτείτε τη σελίδα [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), για να κατεβάσετε μια έκδοση του εγχειριδίου στην τοπική σας γλώσσα.

### Español

Utilice el código QR o visite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) para descargar una versión del manual en el idioma local.

### Eesti

Kasutusjuhendi kohaliku keeleversiooni allalaadimiseks kasutage QR-koodi või külastage aadressi [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals).

### Suomi

Käytä QR-koodia tai avaa osoite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), niin voit ladata käyttöohjeen paikallisella kielellä.

### Français

Utilisez le QR-code ou rendez-vous sur le site [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), pour télécharger une version du manuel dans la langue locale.

### Hrvatski

Upotrijebite QR kod ili posjetite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) ako želite preuzeti verziju priručnika na lokalnom jeziku.

### Magyar

Használja a QR-kódot, vagy látogasson el a [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) webhelyre a kézikönyv helyi nyelvű változatának letöltéséhez.

### Italiano

Utilizzate il codice QR o visitate il sito [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) per scaricare una versione del manuale nella lingua locale.

### 日本語

コード、または [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals)、現地語版のマニュアルをダウンロードすることができます。

### 한국어

코드를 사용하거나 [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) 에서 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드 하십시오.

### Lietuvos

Naudokite greitojo atsako (QR) kodą arba apsilankykite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), kad atsisiųstumėte vadovo vietos kalbos versiją.

### Latvijas

Lai lejupielādētu rokasgrāmatas versiju vietējā valodā, izmantojiet QR kodu vai apmeklējiet [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals).

### Nederlands

Gebruik de QR-code, of bezoek [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) om een handleiding in een andere taal te downloaden.

### Norsk

Brug QR-koden, eller gå til [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) for å laste ned en versjon av håndboken på et lokalt språk.

### Polski

Aby pobrać instrukcję w innej wersji językowej, zeskanuj kod QR lub otwórz stronę [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals).

### Português

Utilize o código QR ou visite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) para descarregar uma versão do manual na língua local.

### Português do Brasil

Use o QR ou visite [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) para baixar uma versão do manual no idioma local.

### Românesc

Utilizați codul QR sau vizitați [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals), pentru a putea descărca o versiune a manualului în limba dumneavoastră.

### **Русский**

Чтобы загрузить руководство на другом языке, воспользуйтесь QR-кодом или перейдите по ссылке [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals).

### **Slovenski**

Če želite prenesti lokalno jezikovno različico priročnika, uporabite kodo QR ali obiščite spletno stran [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals).

### **Slovenský**

Použite QR kód alebo navštívte stránku [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) a stiahnite si verziu príručky v miestnom jazyku.

### **Svenska**

Använd QR-koden eller besök [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) för att hämta en lokal språkversion av bruksanvisningen.

### **Türkçe**

Kılavuzun yerel dildeki versiyonunu indirmek için QR kodunu kullanın veya [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals) adresini ziyaret edin.

### **中国**

请使用二维码或访问 [www.alfalaval.com/tetrapak-manuals](http://www.alfalaval.com/tetrapak-manuals)，以下载本地语言版本的手册。

---

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>7</b>
1.1	Usage prévu.....	7
1.2	Utilisation abusive raisonnablement prévisible.....	7
1.3	Connaissances préalables.....	7
1.4	Informations techniques fournies.....	8
1.5	Conditions de garantie.....	8
1.6	Assistance.....	8
1.7	Conformité environnementale.....	9
<b>2</b>	<b>Sécurité</b> .....	<b>11</b>
2.1	Consignes de sécurité.....	11
2.2	Définition des expressions.....	11
2.3	Équipement de protection individuelle.....	12
2.4	Travaux en hauteur.....	13
<b>3</b>	<b>Description</b> .....	<b>15</b>
3.1	Composants.....	15
3.1.1	Échangeurs thermiques à plaques - Applications industrielles.....	16
3.1.2	Échangeurs thermiques à plaques - Applications sanitaires.....	20
3.2	Plaque signalétique.....	23
3.3	Motif des ensembles de plaques.....	25
3.4	Cote A.....	26
3.5	Identification du côté de la plaque.....	27
3.6	Configuration des boulons.....	28
3.7	Principe de fonctionnement.....	30
3.8	Multi-sections.....	33
3.9	Multipasse.....	34
<b>4</b>	<b>Entretien</b> .....	<b>37</b>
4.1	Échangeur de chaleur à plaques.....	37
4.1.1	Échangeurs thermiques à plaques - Purge.....	37
4.1.2	Échangeur thermique à plaques - Ouvert.....	38
4.1.3	Couple de serrage.....	42
4.1.4	Échangeur thermique à plaques - Fermeture.....	43
4.1.4.1	Joint en matériaux durs.....	46
4.1.5	Test de pression.....	49
4.1.6	Nettoyage.....	50
4.1.6.1	Nettoyage général des échangeurs thermiques à plaques.....	51
4.1.6.2	Processus hygiéniques.....	53
4.1.6.3	Nettoyage manuel.....	56
4.1.7	Équipement de levage.....	60

4.1.7.1	Dispositif de levage.....	60
4.2	Bâti.....	63
4.2.1	Assemblage des pieds.....	63
4.3	Plaque.....	65
4.3.1	Plaque - Remplacement.....	65
4.3.2	Remise en place des joints d'une plaque.....	66
4.3.2.1	Plaque - Remplacement du joint clipsé et ClipGrip.....	67
4.3.2.2	Plaque - Remplacement du joint Clip-ad.....	69
4.3.2.3	Plaque - Remplacement du joint Base-Ad.....	71
4.3.2.4	Plaque - Remplacement du joint collé.....	73
5	Stockage.....	75
5.1	Mise hors service.....	75

# 1 Introduction

Ce manuel fournit les informations nécessaires à l'entretien de votre échangeur de chaleur à plaques avec plaques.

## 1.1 Usage prévu

L'usage prévu de cet équipement est le transfert de chaleur conformément à une configuration convenue.

Tout autre usage est interdit. Alfa Laval ne sera pas tenu responsable pour des blessures ou des dommages si l'équipement est utilisé à d'autres fins que l'usage prévu décrit ci-dessus.

## 1.2 Utilisation abusive raisonnablement prévisible

- Ne soulevez pas et ne transportez pas la caisse ou l'équipement d'une manière différente des instructions de ce manuel.
- Raccordez un tuyau sur l'échangeur de chaleur à plaques de la manière prévue à cet effet. Le joint et la garniture peuvent être endommagés si un tuyau est mal raccordé.
- Sur les unités semi-soudées, il s'agit d'une question de sécurité si le mauvais tuyau est raccordé au mauvais orifice, vérifiez à nouveau que le liquide approprié est raccordé à l'orifice correct conformément aux schémas de l'échangeur de chaleur à plaques.
- Il existe un risque d'endommager les suspensions si vous accrochez ou déplacez plusieurs plaques simultanément. Il est recommandé de manipuler une seule ou maximum deux plaques simultanément.
- Lors du réglage de la cote A (la distance entre l'intérieur du bâti fixe et l'intérieur du bâti mobile), serrez toujours les boulons en croix, de façon uniforme et légèrement à la fois, pour éviter un décalage en diagonale et un à-coup. La cote A est indiquée sur le schéma trouve sur le schéma de l'échangeur de chaleur à plaques, ainsi que le nombre de plaques.
- Augmentez et diminuez doucement le débit pour éviter les déformations de la plaque et l'éclatement des joints, par exemple à cause des coups de bélier.
- Au démarrage, augmentez doucement la température pour éviter les fissures au niveau des joints ou générer un éclatement. Voir la section Mise en route dans le manuel d'installation.
- Si l'échangeur thermique à plaques ne doit pas être mis en service dans les 6 mois, suivez les instructions de la Section [Stockage](#).

## 1.3 Connaissances préalables

L'échangeur thermique à plaques doit être utilisé par des personnes qui ont étudié les instructions de ce manuel et ont une bonne connaissance du procédé. Cela comprend également les précautions à respecter concernant le type de fluide, les pressions, les températures de l'échangeur thermique à plaques, ainsi que les mesures de sécurité spécifiques au procédé.

L'entretien et l'installation de l'échangeur thermique à plaques doivent être réalisés par des personnes spécialement formées et habilitées à le faire, conformément aux réglementations locales en vigueur. Cela peut inclure des

opérations aussi variées que le raccordement des tuyauteries, le soudage et tout autre type de maintenance.

Pour les opérations d'entretien non décrites dans le présent manuel, prenez conseil auprès de votre représentant Alfa Laval.

## 1.4 Informations techniques fournies

Pour que le manuel soit considéré comme étant complet, la documentation fournie suivante doit être accessible.

- **Déclaration de conformité**  
Si applicable.
- **Nomenclature**  
Nomenclature de la conception de l'équipement.
- **Arrangement des plaques**  
Description de l'installation des ensembles de plaques.
- **Spécifications techniques**  
Informations de raccordement, cotes et informations de section.
- **Schéma de l'échangeur de chaleur à plaques**  
Un schéma de l'échangeur de chaleur à plaques fourni.

Le poids de l'échangeur de chaleur à plaques ainsi que toutes les dimensions sont disponibles sur le schéma de l'échangeur de chaleur à plaques fourni.

Les documents répertoriés sont spécifiques au produit fournir (numéro de série de l'équipement). Les instructions doivent être accompagnées, le cas échéant, des documents techniques, des schémas et des diagrammes nécessaires à une compréhension totale de ces instructions.

Le schéma de l'échangeur de chaleur à plaques mentionné dans ce manuel correspond aux schémas inclus dans la livraison.

## 1.5 Conditions de garantie

Les conditions de garantie sont généralement incluses dans le contrat de vente signé avant la livraison de l'échangeur thermique à plaques. Sinon, les conditions de garantie sont incluses dans la documentation de l'offre commerciale ou avec une référence au document indiquant les conditions de validité. Si une panne survient lors de la période de garantie spécifiée, prenez toujours conseil auprès de votre représentant Alfa Laval.

## 1.6 Assistance

Prenez toujours conseil auprès de votre représentant Alfa Laval sur les sujets suivants :

- Nouvelle cote de serrage du jeu de plaques si vous avez l'intention de changer le nombre de plaques
- Choix du matériau des joints si les pressions et les températures de fonctionnement changent en permanence ou si un autre fluide va être utilisé dans l'échangeur thermique à plaques



## 1.7 Conformité environnementale

L'amélioration de l'efficacité énergétique imputable à l'utilisation optimale des échangeurs thermiques compacts d'Alfa Laval, conformément à nos recommandations d'entretien, permettra de réaliser des économies d'énergie et de réduire les dépenses d'exploitation (OPEX).

### Gestion des déchets

Séparez, recyclez ou éliminez l'ensemble du matériel et des composants de manière sûre et écologiquement responsable, ou bien conformément à la législation nationale ou aux réglementations locales. En cas de doutes sur le matériau constituant un composant, contactez votre revendeur Alfa Laval local. Faites intervenir une entreprise certifiée (ISO 14001 ou similaire) de mise au rebut ou de traitement des déchets.

### Déballage

Les emballages sont généralement constitués de caisses en bois, en plastique ou en carton avec, dans certains cas, des sangles métalliques.

- Les caisses en bois et en carton peuvent être réutilisées, recyclées ou utilisées pour la récupération de l'énergie.
- Le plastique doit être recyclé ou brûlé dans une usine d'incinération de déchets agréée.
- Les sangles métalliques doivent être renvoyées en vue de leur recyclage.

### Maintenance

- Toutes les pièces métalliques doivent être renvoyées en vue de leur recyclage.
- L'huile, toutes les pièces d'usure non métalliques, le produit de nettoyage, les chiffons et autres matériaux de nettoyage doivent être traités conformément aux réglementations locales en vigueur

### Mise au rebut

Lorsqu'il atteint la fin de sa durée de vie, l'équipement doit être recyclé conformément aux réglementations locales. Outre l'équipement à proprement parler, tout déchet dangereux résultant du fluide de traitement doit être pris en compte et traité de la manière appropriée. En cas de doute, ou en l'absence de réglementations locales, veuillez contacter le revendeur Alfa Laval local.

Page laissée volontairement vide.

## 2 Sécurité

### 2.1 Consignes de sécurité

L'échangeur thermique à plaques doit être utilisé et entretenu conformément aux instructions d'Alfa Laval contenues dans ce manuel. Une mauvaise manipulation de l'échangeur thermique à plaques peut entraîner de graves conséquences telles que des blessures corporelles et/ou des dégâts matériels. Alfa Laval ne sera en aucun cas responsable de tout dommage ou blessure résultant du non-respect des instructions contenues dans ce manuel.

L'échangeur thermique à plaques doit être utilisé conformément à la configuration du matériel, des types de liquides, des températures et de la pression indiqués pour votre échangeur thermique à plaques spécifique.

### 2.2 Définition des expressions



#### **AVERTISSEMENT** Type de risque

Le symbole AVERTISSEMENT indique une situation potentiellement dangereuse qui pourrait entraîner des blessures graves ou mortelles si elle n'est pas évitée.



#### **MISE EN GARDE** Type de risque

Le symbole ATTENTION indique une situation potentiellement dangereuse qui pourrait entraîner des blessures légères ou de gravité moyenne si elle n'est pas évitée.



#### **REMARQUE**

Le symbole REMARQUE indique une situation potentiellement dangereuse qui pourrait entraîner des dégâts matériels si elle n'était pas évitée.



## 2.3 Équipement de protection individuelle

### Chaussures de protection

Chaussure équipée d'un embout renforcé pour minimiser les blessures aux pieds dues aux chutes d'articles.



### Casque de protection

Tout casque conçu pour protéger la tête contre des blessures accidentelles.



### Lunettes de protection

Paire de lunettes parfaitement ajustées pour protéger les yeux de tout danger.



### Gants de protection

Gants qui protègent les mains de tout danger.



Sécurité

## 2.4 Travaux en hauteur

**AVERTISSEMENT****Risque de chutes.**

Pour tous les travaux en hauteur, assurez-vous toujours qu'un moyen d'accès en toute sécurité est disponible et utilisé. Suivez les réglementations et les recommandations locales relatives aux travaux en hauteur. Utilisez des échafaudages ou une nacelle de travail mobile, et portez un harnais de sécurité. Déployez un périmètre de sécurité autour de la zone de travail et fixez les outils pour éviter qu'ils ne chutent.

Si l'installation nécessite des travaux à une hauteur de deux mètres ou plus, des dispositions en matière de sécurité doivent être envisagées.



Sécurité



Sécurité

Page laissée volontairement vide.

---

## 3 Description

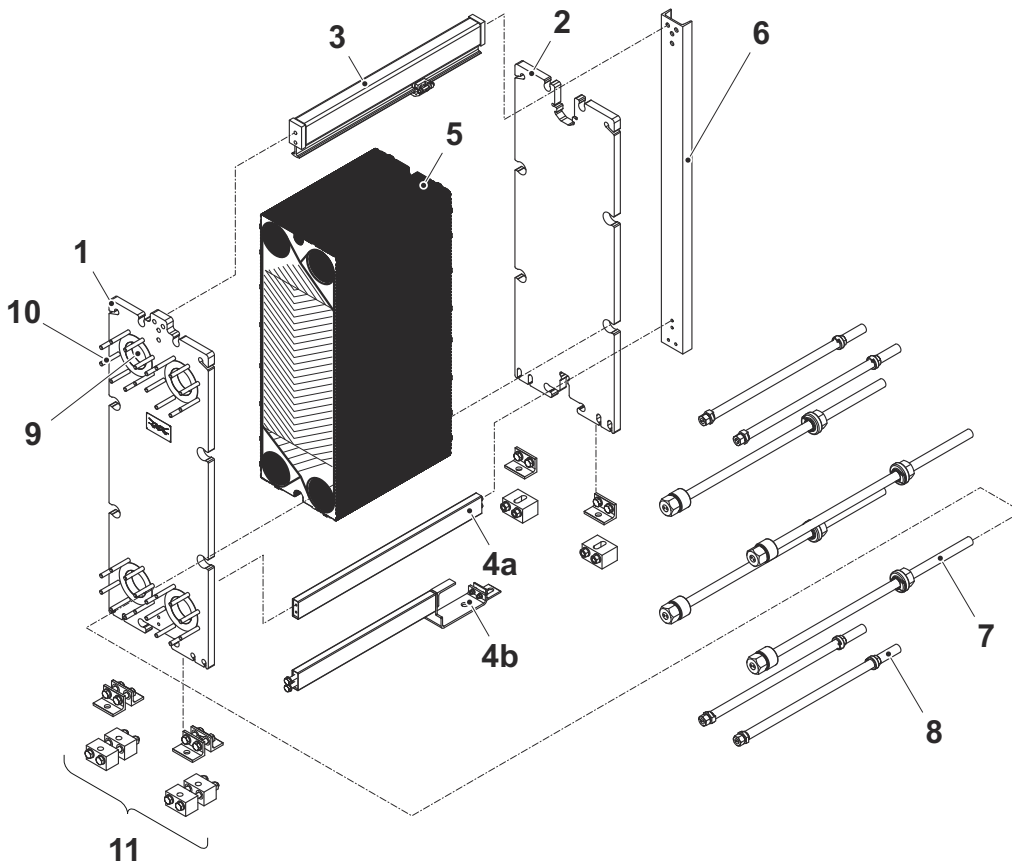
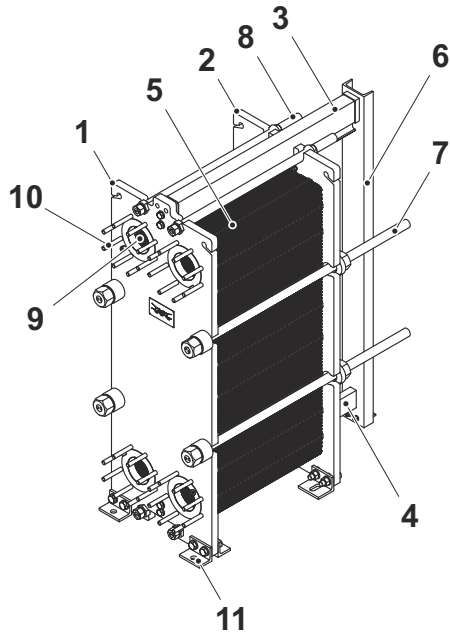
### 3.1 Composants

Ce chapitre décrit les principaux composants et accessoires d'un échangeur thermique à plaques Alfa Laval.

### 3.1.1 Échangeurs thermiques à plaques - Applications industrielles

#### Principaux éléments

L'illustration montre une vue éclatée du modèle Alfa Laval T15 avec d'autres composants.





### 1. Bâti fixe

Bâti fixe disposant d'un nombre divers d'orifices pour le raccordement du circuit de tuyauteries.

### 2. Bâti mobile

Plaque mobile qui comprime l'ensemble de plaques contre le bâti fixe. Le bâti mobile peut contenir un nombre divers d'orifices pour le raccordement du circuit de tuyauteries.

### 3. Barre support

Soutient l'ensemble de plaques et le bâti mobile.

### 4. Barre de guidage

Maintient toutes les plaques alignées à leur extrémité inférieure.

a. Standard

b. Conception compacte

### 5. Ensemble de plaques

Dénomination de toutes les plaques installées entre le bâti fixe et le bâti mobile. Un ensemble de plaques peut comprendre les éléments suivants :

#### - Plaque à canal

Les plaques placées entre la plaque d'extrémité I et la plaque d'extrémité II ou la plaque de transition.

#### - Plaque terminale I

La plaque placée à côté du bâti mobile.

#### - Plaque terminale II

La plaque placée à côté du bâti fixe.

#### - Plaque de transition

La plaque placée à côté du bâti mobile.

#### - Casette à plaques doubles

Deux plaques soudées l'une à l'autre. Pour les produits semi-soudés.

#### - Joints

Assemblés entre les plaques pour éviter les fuites.

### 6. Colonne de support

Soutient la barre support et la barre de guidage. Pour certains modèles d'échangeurs thermiques à plaques plus petits, aucun montant support n'est utilisé.

### 7. Boulon de fixation

Comprime l'ensemble de plaques entre le bâti fixe et le bâti mobile.

### 8. Boulon d'arrêt

Plus court qu'un boulon de fixation, il est utilisé pour bloquer encore davantage l'ensemble de plaques.

### 9. Orifice

Des orifices sur le bâti fixe permettent aux liquides de pénétrer ou de sortir de l'échangeur thermique à plaques.

## 10. Goujon

Des goujons filetés autour des orifices servent à assembler des raccords par bride sur l'échangeur thermique à plaques.

## 11. Pied

Donne de la stabilité à l'échangeur thermique à plaques et peut, selon la conception, être utilisé pour fixer l'échangeur thermique à plaques au socle à l'aide de boulons.

## Multi-sections et multipasse

- **Plaques intermédiaires**

Plaques en acier inoxydable solides utilisées en configurations multipasse. Soutiennent les orifices obstrués des plaques de changement de direction.

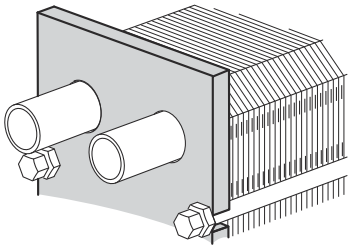
- **Section**

Lors de l'utilisation de plaques de raccordement, l'échangeur thermique à plaques contiendra plusieurs sections (ensembles de plaques).

## Raccords

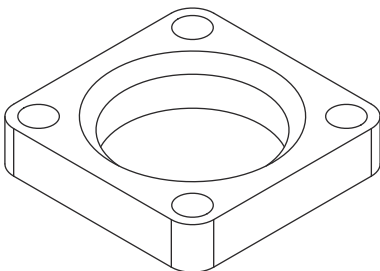
- **Tubulure de raccordement**

L'échangeur thermique à plaques peut être équipé de tubulures de raccordement fixes pour différents types de raccords de tuyauterie (par exemple, les raccords à souder, filetés ou rainurés).



- **Contre-bride rectangulaire**

La contre-bride rectangulaire est une bride spéciale fournie par Alfa Laval, à utiliser avec la tuyauterie du client et fixée à l'aide de quatre goujons.



## Équipement en option

- **Couvercle d'inspection**

Utilisé pour permettre l'inspection par l'orifice. Peut être équipé d'un tuyau de vidange.

- **Housses de protection**

Couvrent l'ensemble de plaques et servent de protection contre les fuites de fluides chauds/dangereux et contre la chaleur émise par l'ensemble de plaques.

- **Protection de boulon**

Tuyaux en plastique qui protègent les filetages des boulons de fixation.

- **Protection de boulon**

Tubes en plastique ou en acier inoxydable qui protègent les filetages des boulons de fixation.

- **isolation**

Une isolation peut être utilisée pour les applications qui conduisent à une élévation ou un refroidissement importants de la température à la surface de l'échangeur thermique à plaques.

- **Dispositif de levage**

Dispositif séparé fixé à l'échangeur thermique à plaques et utilisé pour le soulever.

- **Languette de mise à la terre**

Un raccord de mise à la terre est utilisé pour éliminer le risque d'accumulation d'électricité statique dans l'équipement.

- **Couvercle de buse**

Protection contre la pénétration des particules dans l'échangeur thermique à plaques lors du transport.

- **Filtre de port**

Protection contre la pénétration des particules dans l'échangeur thermique à plaques pendant le fonctionnement. Le rinçage n'est pas autorisé.

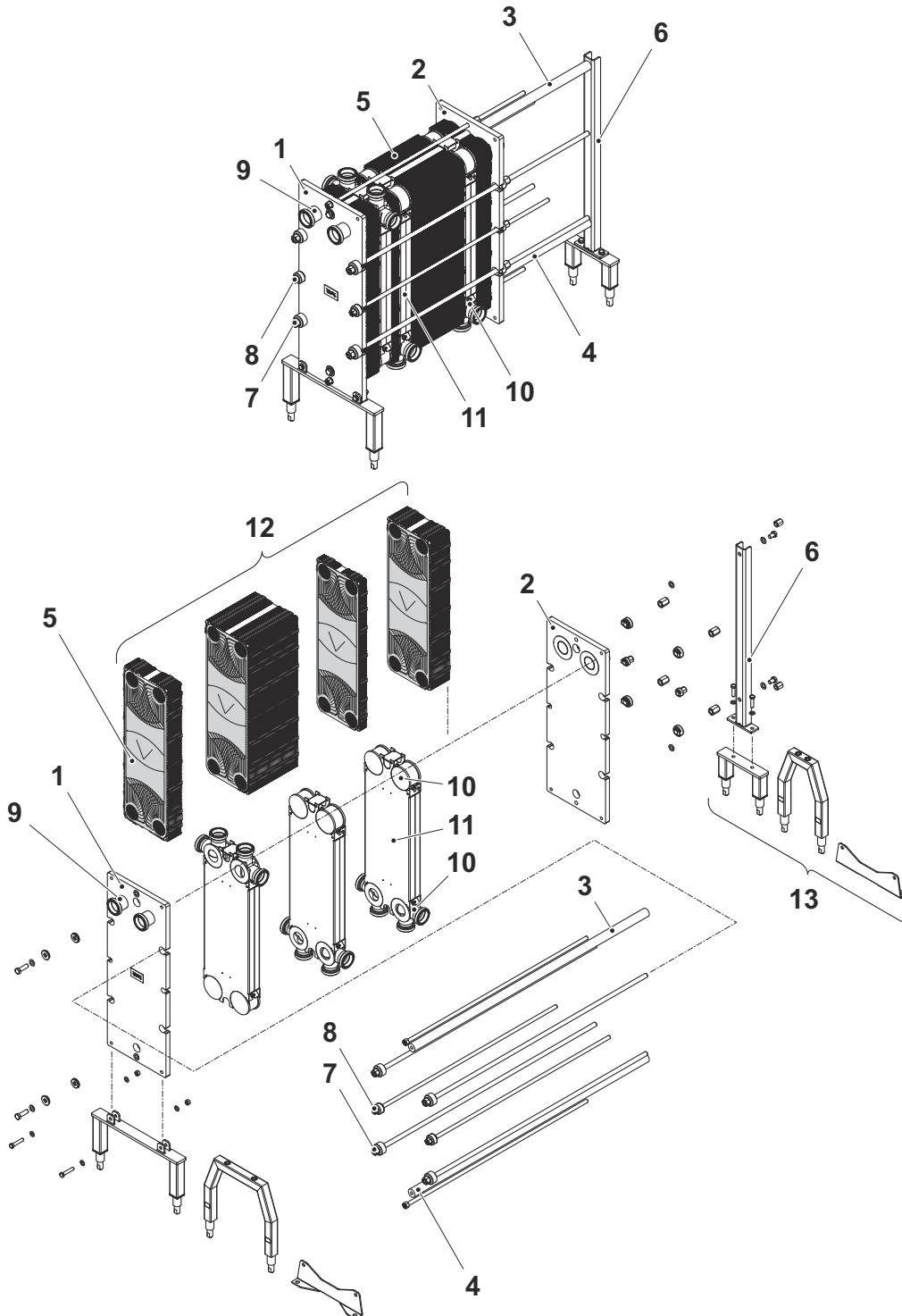
- **Bac**

Selon le type de fluide contenu dans l'échangeur thermique à plaques et le type d'installation, un bac (de purge) peut être nécessaire pour éviter tout dommage matériel ou toute blessure.

### 3.1.2 Échangeurs thermiques à plaques - Applications sanitaires

#### Principaux éléments

L'illustration montre une vue éclatée du modèle Alfa Laval H8 avec d'autres composants.



### 1. Bâti fixe

Bâti fixe disposant d'un nombre divers d'orifices pour le raccordement du circuit de tuyauteries.

### 2. Bâti mobile

Plaque mobile qui comprime l'ensemble de plaques contre le bâti fixe. Le bâti mobile peut contenir un nombre divers d'orifices pour le raccordement du circuit de tuyauteries.

### 3. Barre support

Soutient l'ensemble de plaques et le bâti mobile.

### 4. Barre de guidage

Maintient toutes les plaques alignées à leur extrémité inférieure.

### 5. Ensemble de plaques

Dénomination de toutes les plaques installées entre le bâti fixe et le bâti mobile. Un ensemble de plaques peut comprendre les éléments suivants :

#### - Plaque à canal

Les plaques placées entre la plaque d'extrémité I et la plaque d'extrémité II ou la plaque de transition.

#### - Plaque d'extrémité I

La plaque placée à côté du bâti mobile.

#### - Plaque d'extrémité II

La plaque placée à côté du bâti fixe.

#### - Plaque de transition

La plaque placée à côté du bâti mobile.

#### - Joints

Assemblés entre les plaques pour éviter les fuites.

### 6. Colonne de support

Soutient la barre support et la barre de guidage.

### 7. Boulon de fixation

Comprime l'ensemble de plaques entre le bâti fixe et le bâti mobile.

### 8. Boulon d'arrêt

Plus court qu'un boulon de fixation, il est utilisé pour bloquer encore davantage l'ensemble de plaques.

### 9. Raccordement

Différents types de raccords peuvent être utilisés pour raccorder le circuit de tuyauteries à l'échangeur thermique à plaques.

### 10. Angle

Composant sur une plaque de raccordement qui peut avoir différentes fonctions selon la conception. Permet au fluide d'entrer ou de sortir d'une section d'échangeur thermique à plaques.

### 11. Plaque de raccordement

Une plaque de raccordement sépare le jeu de plaques en sections, ce qui permet deux processus de transfert de chaleur ou plus dans un seul échangeur thermique à plaques.

## 12. Section

Une section est une partie de l'ensemble de plaques complet.

## 13. Pied

Donne de la stabilité à l'échangeur thermique à plaques et peut, selon la conception, être utilisé pour fixer l'échangeur thermique à plaques au socle à l'aide de boulons.

## Multi-sections et multipasse

- **Plaque de raccordement**

Plaque utilisée pour séparer deux services ou plus dans un échangeur thermique à plaques. Le jeu de plaques pour un tel service est appelé une section.

- **Plaques intermédiaires**

Plaques en acier inoxydable solides utilisées en configurations multipasse. Soutiennent les orifices obstrués des plaques de changement de direction.

- **Section**

Lors de l'utilisation de plaques de raccordement, l'échangeur thermique à plaques contiendra plusieurs sections (ensembles de plaques).

## Raccords

Les tuyaux avec raccords ou brides sanitaires permettent aux fluides d'entrer dans l'échangeur thermique à plaques ou d'en sortir.

## Éléments en option

- **Housses de protection**

Couvrent l'ensemble de plaques et servent de protection contre les fuites de fluides chauds/dangereux et contre la chaleur émise par l'ensemble de plaques.

- **Protection de boulon**

Tubes en plastique ou en acier inoxydable qui protègent les filetages des boulons de fixation.

## 3.2 Plaque signalétique

La plaque signalétique indique le type d'unité, le numéro de fabrication et l'année de fabrication. Elle reprend également des informations concernant les récipients sous pression, avec les codes respectifs. La plaque signalétique est le plus souvent fixée au bâti fixe ou au bâti mobile. Elle peut se présenter sous forme de plaque en acier ou d'autocollant.



### **AVERTISSEMENT**

#### **Risque de dommages pour l'équipement.**

Les pressions et températures nominales sont indiquées sur la plaque signalétique de chaque unité. Ces valeurs ne doivent jamais être dépassées.



### **MISE EN GARDE**

#### **Risque de dommages pour l'équipement.**

Lorsqu'il porte un autocollant, n'utilisez pas de produits chimiques agressifs pour nettoyer l'échangeur de chaleur à plaques.

La pression nominale (11) et la température nominale (10), indiquées sur la plaque signalétique sont les valeurs sur la base desquelles l'échangeur de chaleur à plaques peut être utilisé, en fonction du code de récipient sous pression correspondant. La température nominale (10) peut être supérieure à la température de service maximum (8) autorisée pour les joints. Si les températures de service spécifiées sur le schéma de l'échangeur de chaleur doivent être modifiées, contactez le fournisseur.

1. Espace pour le logo
2. Espace ouvert
3. Site Web pour l'entretien
4. Schéma des emplacements possibles de raccordement/Emplacement de l'étiquette 3A pour les unités 3A
5. Espace pour la marque d'homologation
6. Avertissement, consulter le manuel
7. Date du test de pression.
8. Température de service maximale
9. Pression de test du fabricant (PT)
10. Températures min./max. autorisées (TS)
11. Pressions min./max. autorisées (PS)
12. Volume nominal ou volume pour chaque fluide (V)
13. Emplacements des raccords pour chaque fluide
14. Groupe de fluides utilisable
15. Année de fabrication
16. Numéro de série
17. Type
18. Nom du fabricant

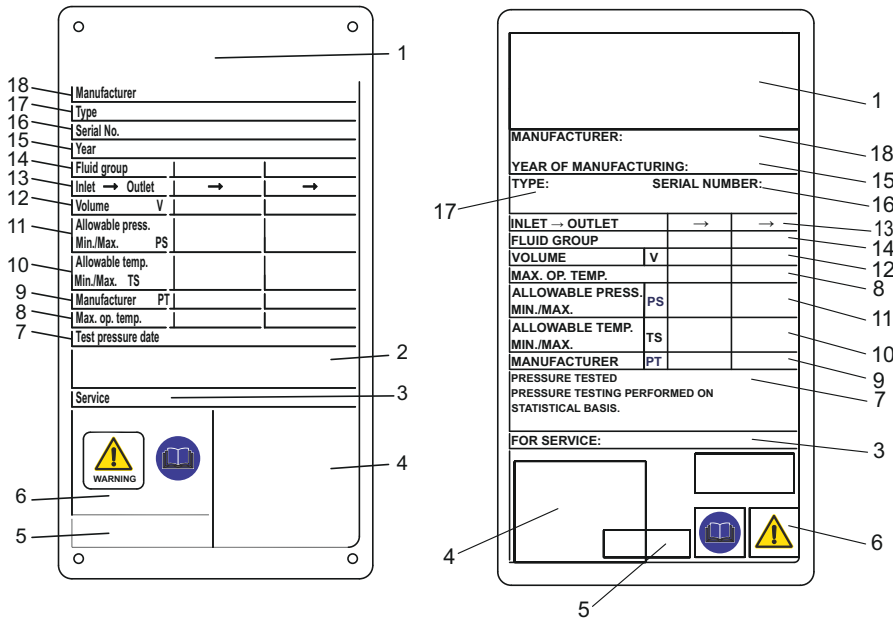


Figure 1 : Exemple de plaques signalétiques.

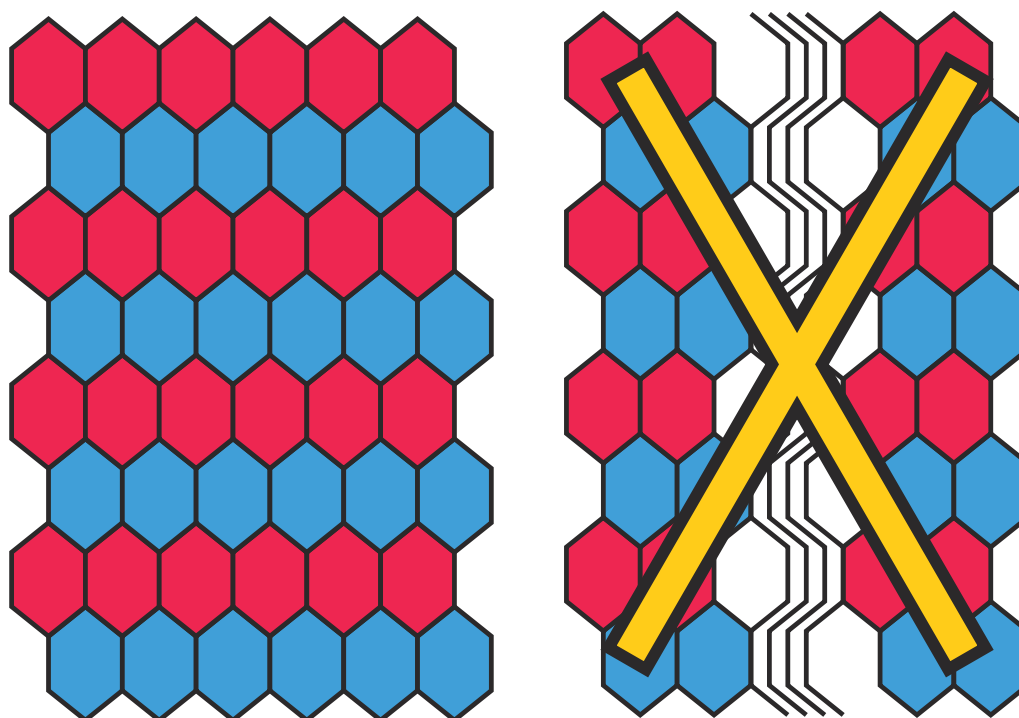


### 3.3 Motif des ensembles de plaques

#### Motif en nid d'abeille

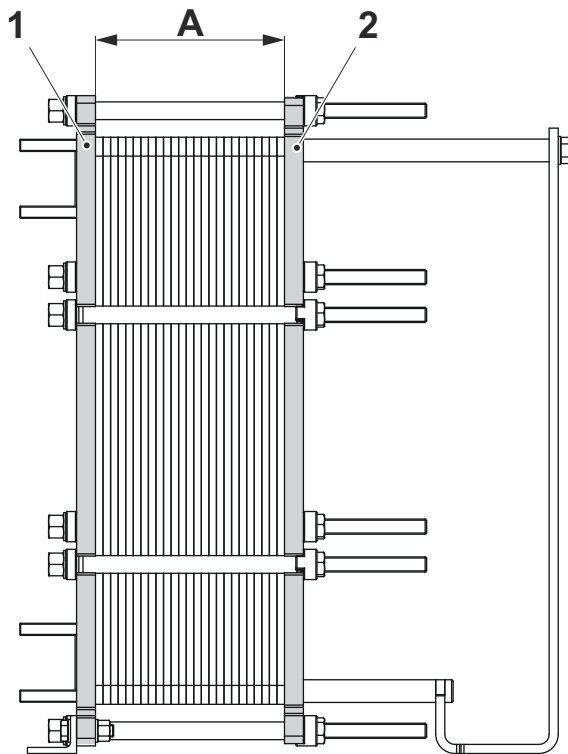
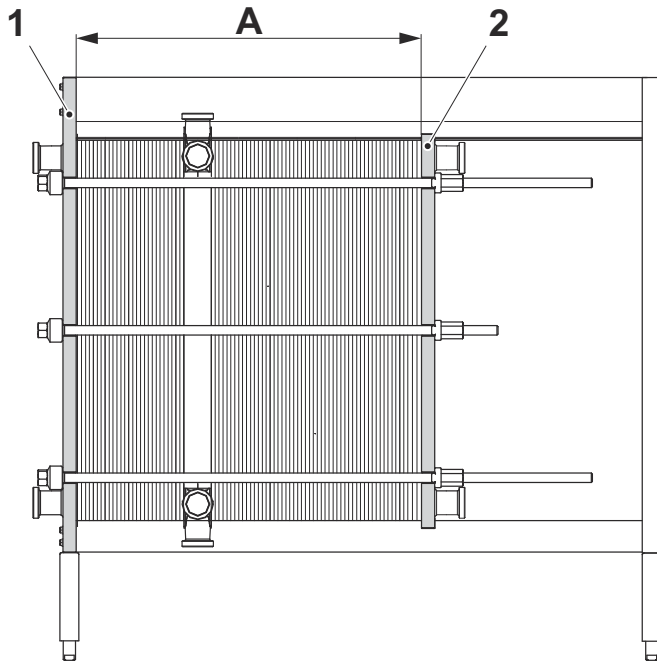
Lorsque les plaques sont suspendues conformément à la liste d'arrangement des plaques, les bords créent un motif en nid d'abeille si on les observe d'un côté ou de l'autre. Si vous avez suspendu les plaques de l'ensemble de plaques dans l'échangeur thermique à plaques, vous pouvez observer l'ensemble de plaques depuis n'importe quel côté et détecter facilement si une plaque est mal assemblée.

Le bord des plaques doit former un nid d'abeilles, comme indiqué à gauche sur l'illustration. Les plaques mal assemblées forment un motif irrégulier, comme le montre l'illustration de droite.



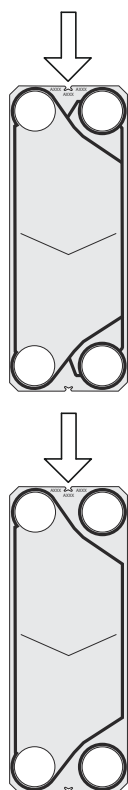
### 3.4 Cote A

La mesure A correspond à la distance entre l'intérieur de la plaque de châssis (1) et l'intérieur de la plaque de pression (2).



### 3.5 Identification du côté de la plaque

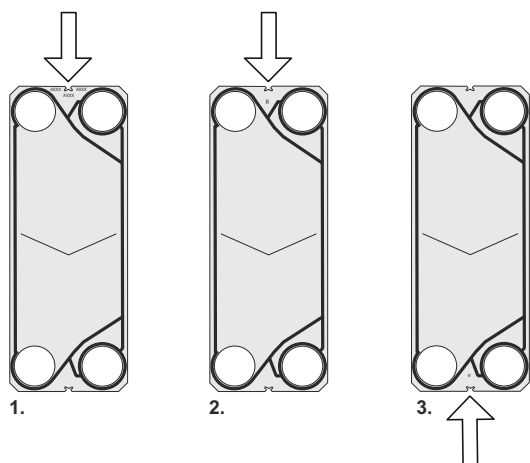
Le côté A de la plaque est identifié par une empreinte comprenant la lettre A et le nom du modèle dans la partie supérieure de la plaque (voir l'image ci-dessous)



Le côté A des plaques (motif symétrique) est identifié par une empreinte comprenant la lettre A et le nom du modèle dans la partie supérieure de la plaque (voir l'image 1 ci-dessous)

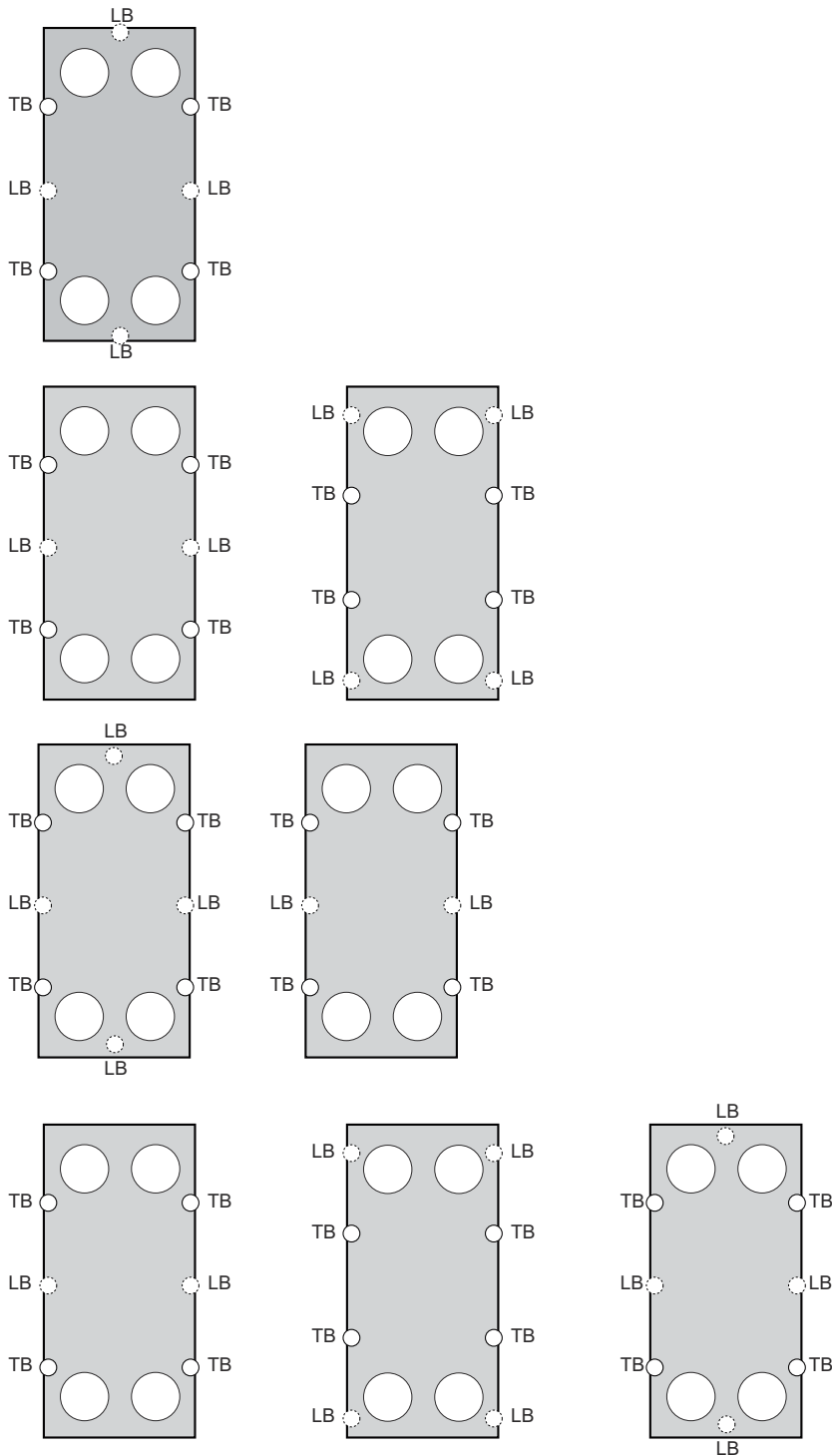
Les plaques avec un motif asymétrique ont deux côtés possibles pour le placement des joints. Le motif porte la marque A W pour l'image 2 côté large et B N pour l'image 3 côté étroit.

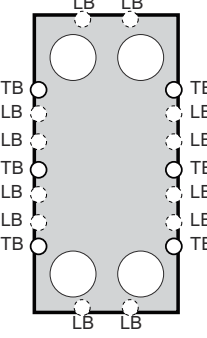
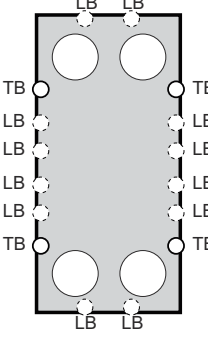
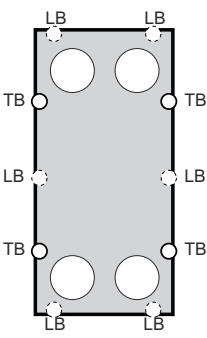
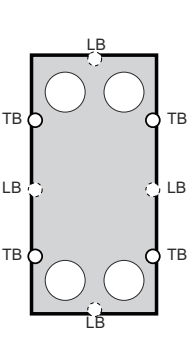
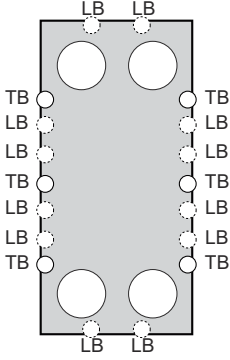
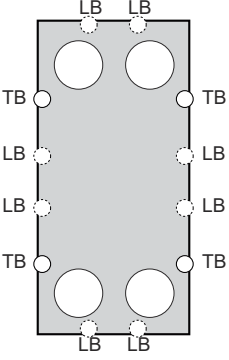
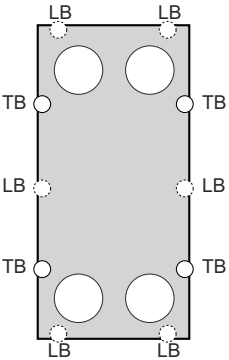
Les plaques avec WideGap ont deux côtés possibles pour le placement des joints. Le motif porte la marque A R pour l'image 2 côté large (Crête) et B V pour l'image 3 côté étroit (Vallée).



### 3.6 Configuration des boulons

La configuration des boulons de l'échangeur thermique à plaques varie en fonction des différents modèles. La résistance principale du jeu de plaques est assurée par les boulons de fixation (TB). Des boulons d'arrêt (LB) sont également utilisés afin de répartir de façon égale la force entre le bâti fixe et le bâti mobile. Les boulons d'arrêt peuvent être plus courts et de dimensions inférieures. Lors de la procédure d'ouverture et de fermeture, il est important de différencier les boulons de fixation (TB) des boulons d'arrêt (LB). Voir l'illustration ci-dessous.





### 3.7 Principe de fonctionnement

L'échangeur thermique à plaques se compose d'un jeu de plaques métalliques ondulées présentant des orifices destinés à l'entrée et à la sortie de deux fluides séparés. Le transfert de chaleur entre les deux fluides s'effectue à travers les plaques.

Les plaques sont agencées en cassettes (plaques doubles) de telle sorte qu'un canal sur deux est soudé et que les autres canaux sont à joints. Le transfert de chaleur entre les deux fluides s'effectue à travers les plaques. Le concept de cassette permet d'utiliser deux types différents de canaux : des canaux soudés pour les fluides primaires agressifs et des canaux à joints pour les fluides secondaires non agressifs.

Le jeu de plaques est assemblé entre un bâti fixe et un bâti mobile et comprimé à l'aide de boulons de fixation. Les plaques sont équipées d'un joint qui fait étanchéité et délimite les canaux, il dirige les fluides dans les autres canaux. Les ondulations des plaques favorisent la turbulence des fluides et renforcent les plaques soumises à des différentiels de pression.

#### ! REMARQUE Réfrigération

Pour les applications de réfrigération, les canaux de cassette d'extrémité peuvent être obturés pour isoler le jeu de plaques du bâti fixe et du bâti mobile.

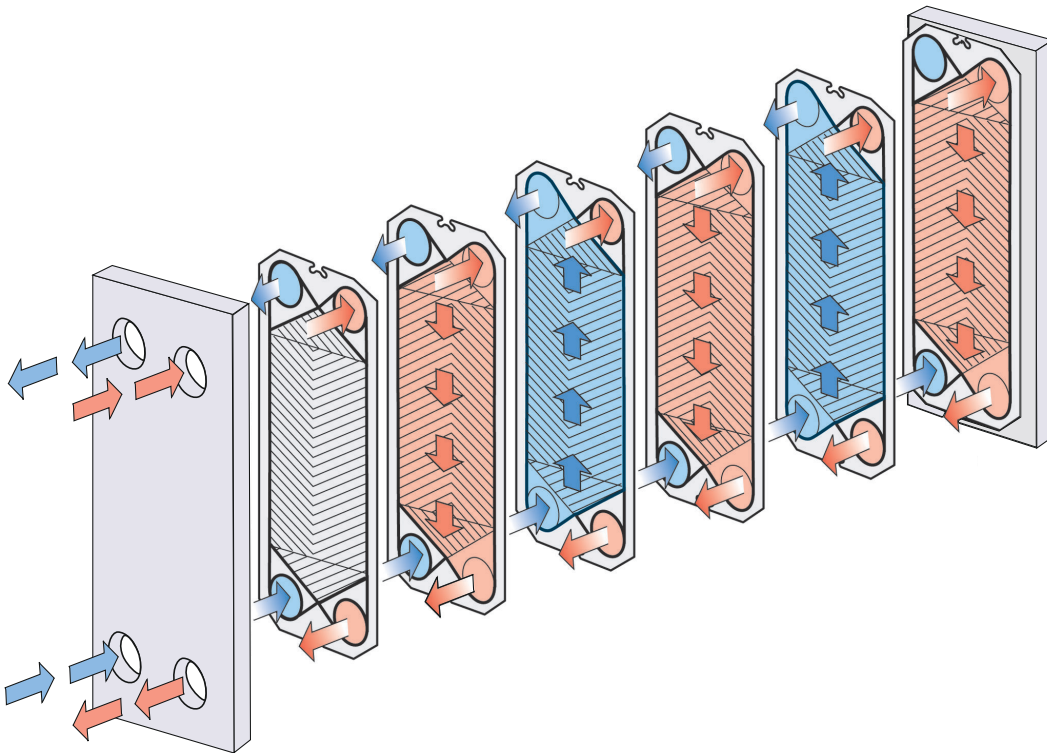


Figure 2 : Exemple de configuration monopasse.

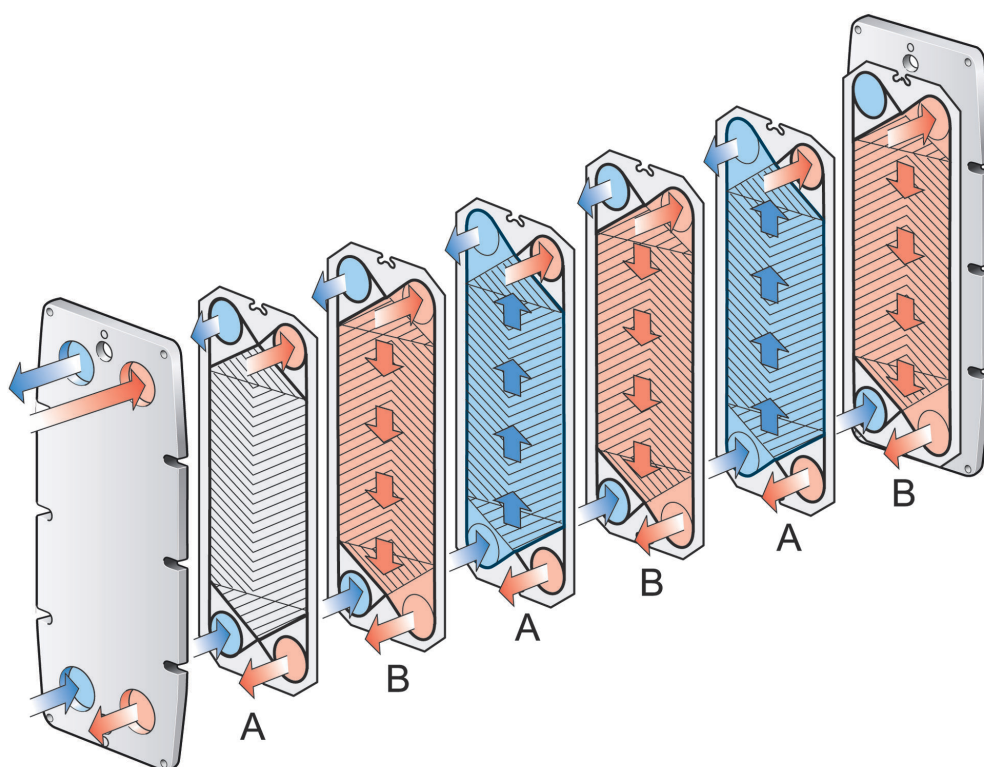


Figure 3 : Principe d'agencement de jeu de plaques, joints face au bâti fixe.

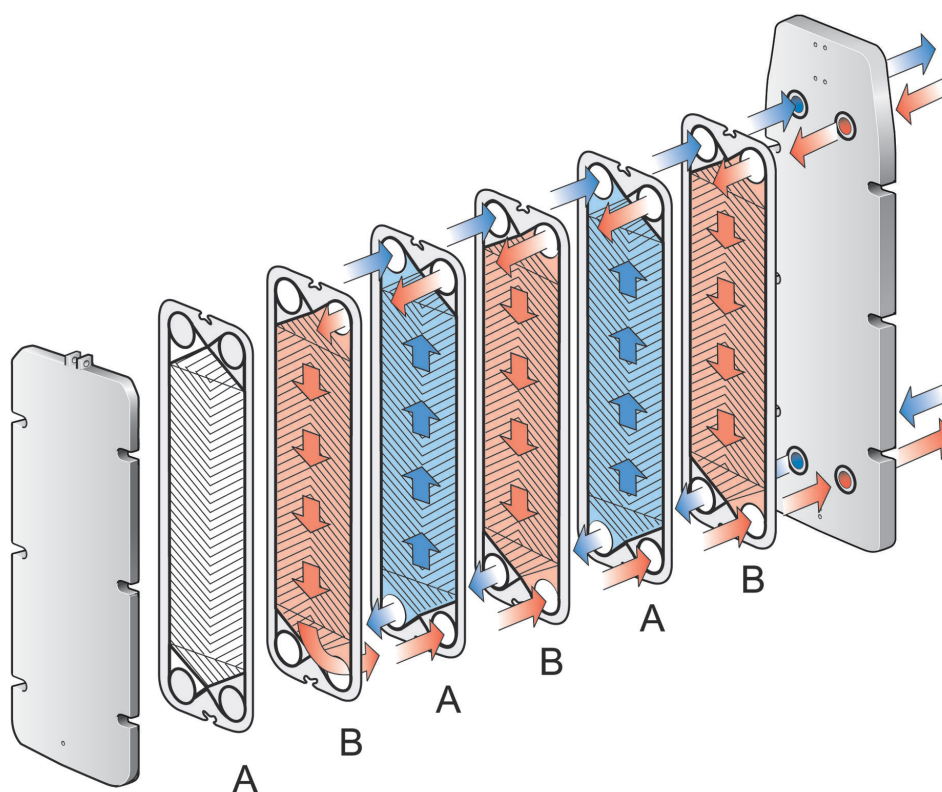
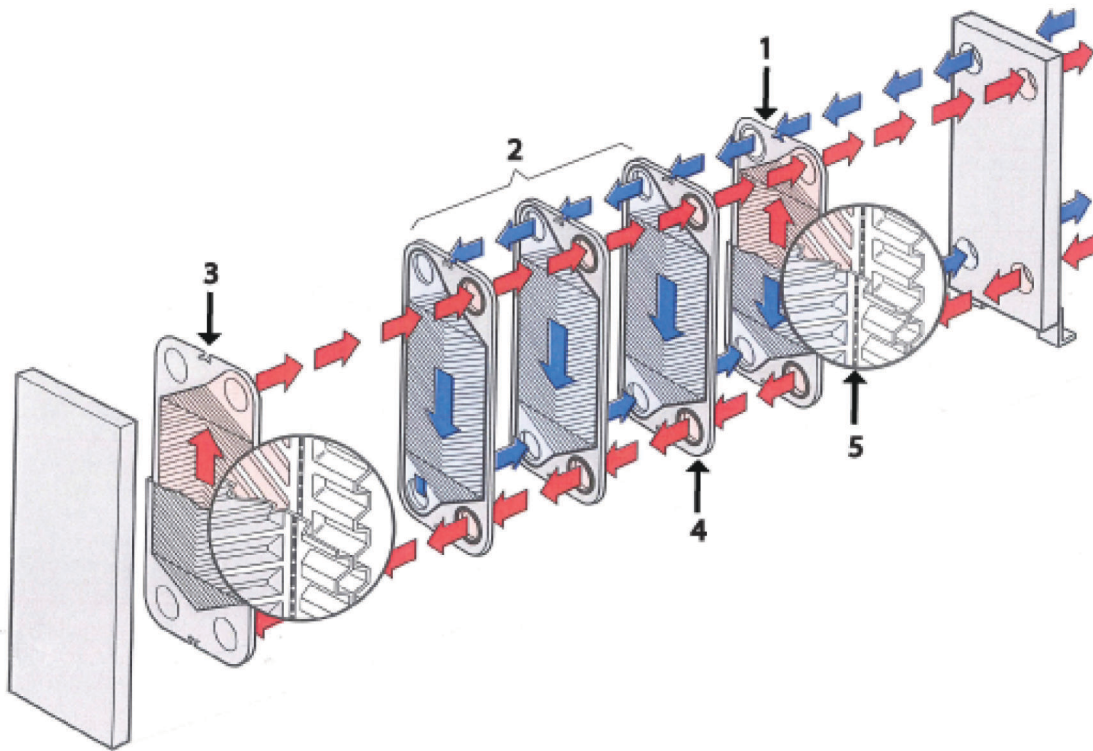


Figure 4 : Principe d'agencement de jeu de plaques, joints face au bâti mobile.



**Figure 5 : Exemple de configuration monopasse.**

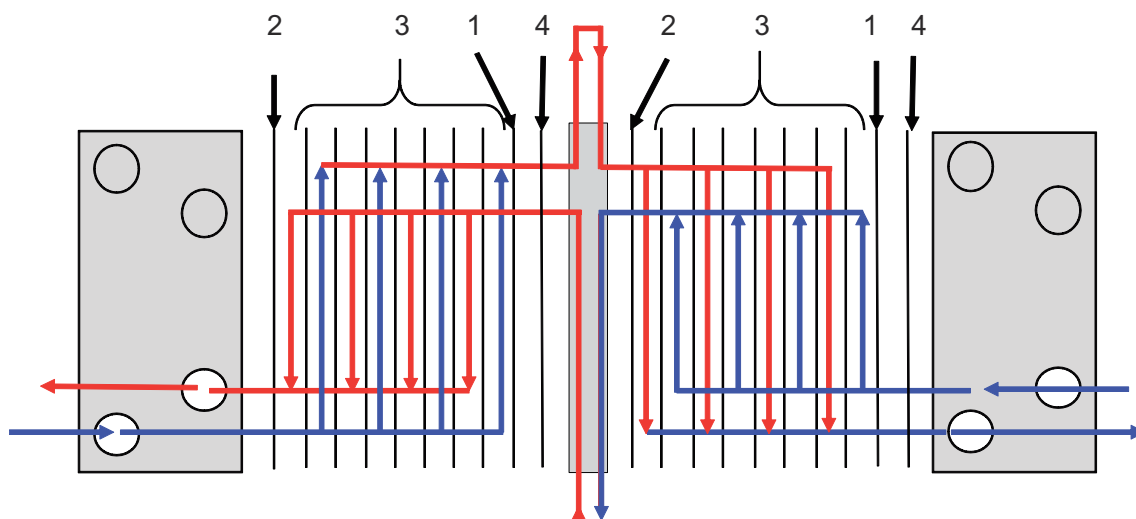
1. Cassette d'extrémité I. Plaque simple d'extrémité si M10-BWREF.
2. Cassettes d'échange
3. Cassette d'extrémité II. Plaque simple d'extrémité si M10-BWREF
4. Canal à joints créé entre deux cassettes (bleu)
5. Deux plaques qui forment le canal soudé à l'intérieur de la cassette (rouge)



### 3.8 Multi-sections

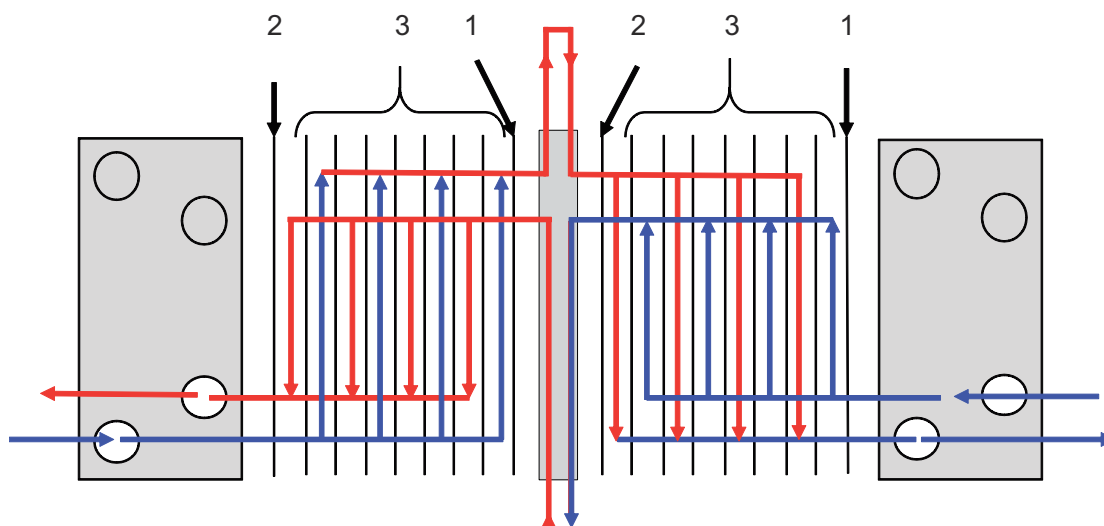
Un échangeur thermique à plaques multi-sections peut être installé à l'aide de plaques de raccordement. Par exemple, une configuration multi-sections peut être requise lorsqu'un liquide doit être chauffé à une étape, et refroidi à la suivante.

Chaque plaque de raccordement peut être configurée en sélectionnant différents raccords d'angle (simple, double, pass-through ou aveugle).



**Figure 6 : Exemple de configuration multi-sections.**

1. Plaque terminale I
2. Plaque terminale II
3. Plaques d'échange
4. Plaque de transition



**Figure 7 : Exemple de configuration multi-sections.**

1. Plaque terminale I
2. Plaque terminale II
3. Plaques d'échange

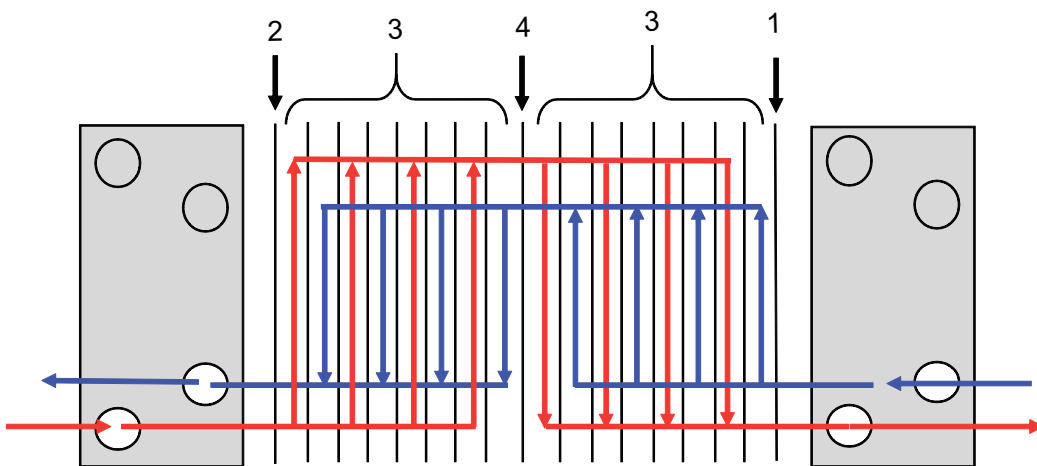
### 3.9 Multipasse

Des sections multipasse peuvent être créées à l'aide de plaques de changement de direction, avec 1, 2 ou 3 orifices obstrués. L'objectif principal est de modifier le sens de circulation d'un ou des deux fluides.

Sur certaines unités, une plaque intermédiaire est requise pour soutenir les orifices obstrués des plaques de changement de direction. Une plaque de transition doit également être ajoutée au jeu de plaques afin d'empêcher le fluide d'entrer en contact avec la plaque intermédiaire ou le bâti mobile.

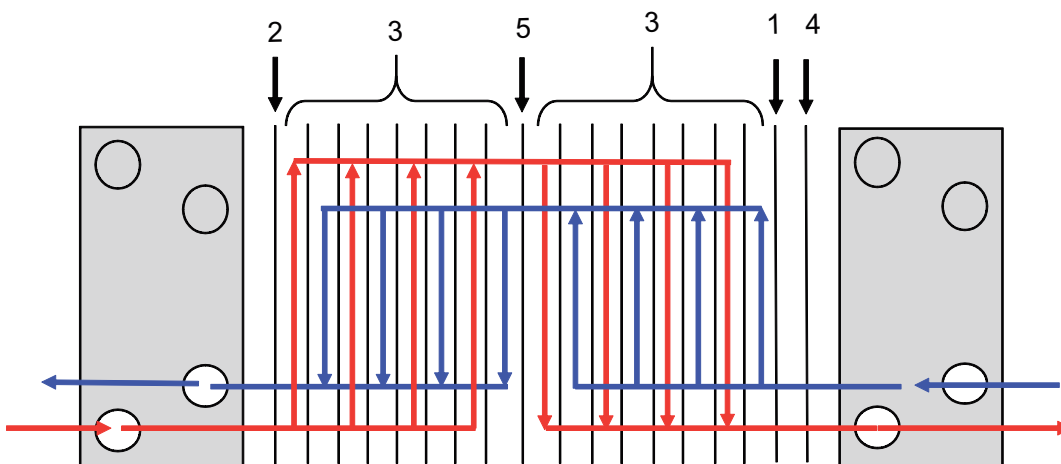
Sur certaines unités, une plaque intermédiaire est requise pour soutenir les orifices obstrués des plaques de changement de direction.

Par exemple, des sections multipasse peuvent être utilisées dans les processus exigeant des périodes de chauffage plus longues, pour un chauffage du fluide plus lent.



**Figure 8 : Exemple de configuration multipasse.**

1. Plaque terminale I
2. Plaque terminale II
3. Plaques d'échange
4. Plaque de changement de direction



**Figure 9 : Exemple de configuration multipasse.**

1. Plaque terminale I
2. Plaque terminale II
3. Plaques d'échange
4. Plaque de transition
5. Plaque de changement de direction

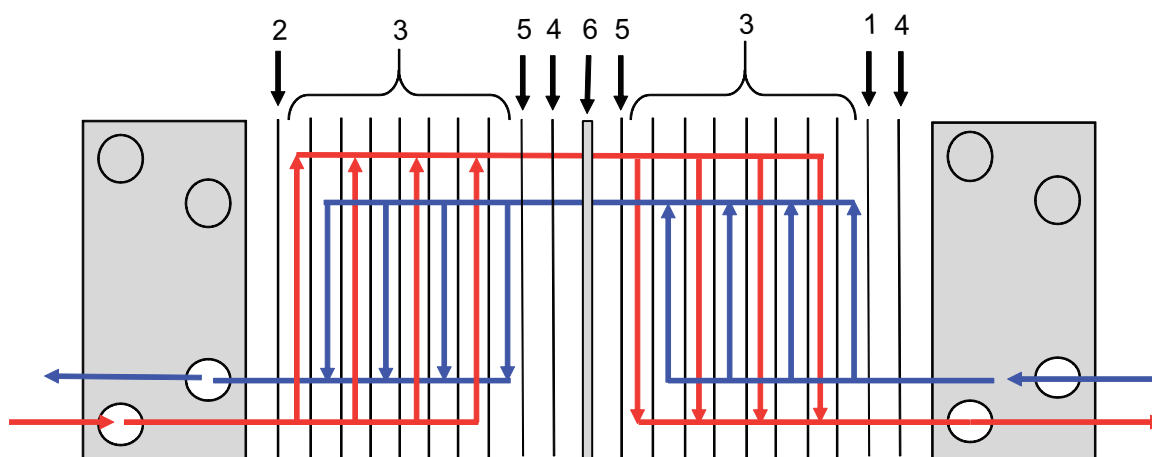


Figure 10 : Exemple de configuration multipasse.

1. Plaque terminale I
2. Plaque terminale II
3. Plaques d'échange
4. Plaque de transition
5. Plaque de changement de direction
6. Plaque intermédiaire (de séparation)

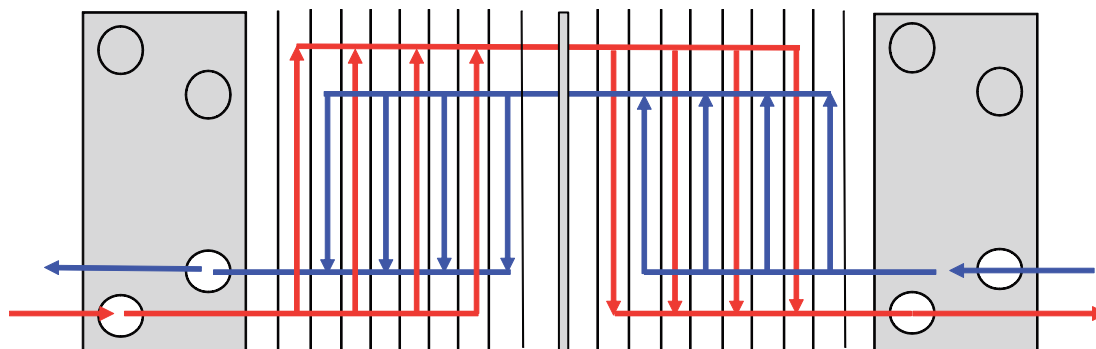


Figure 11 : Exemple de configuration multipasse.

Page laissée volontairement vide.

## 4 Entretien

Ce chapitre décrit toutes les procédures d'entretien nécessaires.

### 4.1 Échangeur de chaleur à plaques

Cette section décrit toutes les opérations d'entretien effectuées sur une unité complète.

#### 4.1.1 Échangeurs thermiques à plaques - Purge

**REMARQUE** Risque de blessures personnelles.

L'échangeur de chaleur à plaques ne doit pas être sous pression, c'est-à-dire qu'il ne doit pas être en fonctionnement.

**AVERTISSEMENT** Risque de blessures personnelles.

Utilisez un équipement de protection approprié. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

**REMARQUE** L'échangeur thermique à plaques contient un fluide (liquide).

Si l'échangeur thermique à plaques n'est pas vidangé, des fluides s'en échapperont lorsqu'il sera ouvert. Il est recommandé de raccorder l'échangeur thermique à plaques à un système de vidange.

- 1 Assurez-vous que toutes les vannes et les pompes sont bien fermées.
- 2 Vidanger l'échangeur thermique à plaques par le biais d'un système de vidange afin que les fluides puissent être traités conformément aux réglementations locales.

3

**REMARQUE**

**Valable uniquement si aucun système de drainage n'est installé.**

Un échangeur thermique à plaques peut contenir entre xx litres et yy litres de fluide (liquide). En fonction de la taille de l'échangeur thermique à plaques.

Assurez-vous que vous pouvez vous occuper de tous les fluides (liquides) qui se trouvent à l'intérieur de l'échangeur thermique à plaques

Retirez le raccord de l'orifice inférieur et laissez le fluide s'écouler de l'échangeur thermique à plaques.

### 4.1.2 Échangeur thermique à plaques - Ouvert

Pour nettoyer manuellement les plaques, remplacer une plaque ou un joint, il est nécessaire d'ouvrir l'échangeur de chaleur à plaques.

#### REMARQUE

Avant d'ouvrir l'échangeur thermique à plaques, vérifiez les conditions de garantie. En cas de doute, contactez un représentant Alfa Laval. Voir la Section [Conditions de garantie](#) dans le Chapitre [Introduction](#).

#### AVERTISSEMENT Risque de blessures personnelles.

L'échangeur thermique à plaques peut être chaud.

Attendez que l'échangeur thermique à plaques ait refroidi à une température d'env. 40 °C (104 °F).

#### AVERTISSEMENT Risque de blessures personnelles.

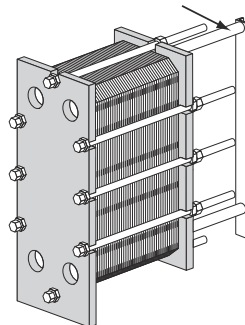
Utilisez un équipement de protection approprié. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

#### AVERTISSEMENT Risque de blessures personnelles.

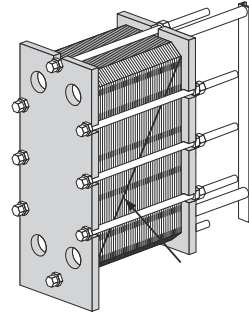
Le jeu de plaques peut encore contenir une petite quantité résiduelle de liquide après la purge.

En fonction du type de liquide et d'installation, des dispositifs spéciaux (par exemple, un bac de purge) peuvent être nécessaires afin d'éviter tout dommage matériel ou blessure.

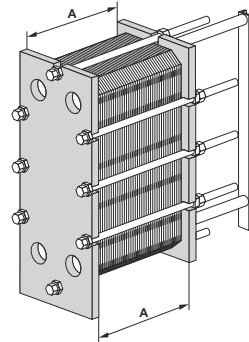
- 1 Purgez l'échangeur thermique à plaques conformément à la section [Échangeur thermique à plaques - Purge](#).
- 2 Retirez les tôles de protection éventuelles.
- 3 Retirez les tuyaux du bâti mobile de façon à ce que ce dernier puisse se déplacer le long de la barre support.
- 4 Inspectez les surfaces de glissement de la barre support. Nettoyez les surfaces de glissement d'un simple essuyage et appliquez de la graisse sur celles-ci.



- 5 Tracez une ligne diagonale sur l'extérieur du jeu de plaques.



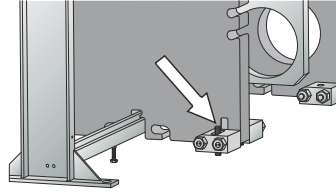
- 6 Vérifiez et notez la cote A.



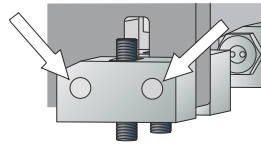
- 7 Si l'échangeur thermique à plaques est doté de dispositifs de blocage, desserrez-les et retirez-les. Conservez les dispositifs de blocage pour le remontage.

**8** L'échangeur de chaleur à plaques peut être doté de plusieurs types de pieds. Suivez la sous-instruction correspondant à votre installation.

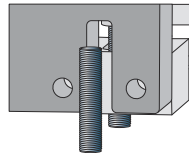
a) Retirez les vis d'ancrage des pieds du bâti mobile. Retirez les pieds.



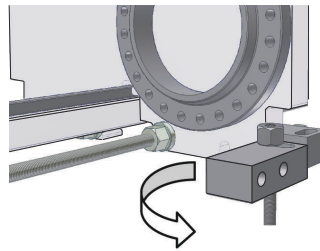
b) Retirez les écrous et les vis fixant les pieds au bâti mobile. Retirez les pieds.



c) Retirez les pieds extérieurs. Le bâti mobile dispose d'une fente qui permet le passage de la vis d'ancrage en saillie.



d) Desserrez et retirez les pieds du bâti mobile. Desserrez les écrous des boulons d'ancrage situés à l'extérieur. Déposez les écrous et les boulons fixant les pieds au bâti mobile. Faites pivoter les pieds extérieurs.



**9** Desserrez et retirez les boulons d'arrêt.

**10** Nettoyez les filetages des boulons de fixation à l'aide d'une brosse métallique.

**11** Enduisez de graisse les filetages des boulons de fixation.

**12** Utilisez les boulons de fixation pour ouvrir le jeu de plaques. Lors de la procédure d'ouverture, maintenez le bâti fixe et le bâti mobile parallèles. L'inclinaison du bâti mobile pendant l'ouverture ne doit pas dépasser 10 mm (2 tours par boulon) sur la largeur et 25 mm (5 tours par boulon) dans le sens vertical.

**13** Retirez les boulons de fixation lorsque cela est possible.



- 
- 14 Poussez délicatement le bâti mobile à l'écart du bâti fixe.
- 
- 15 Vous pouvez désormais ouvrir le jeu de plaques.
-

### 4.1.3 Couple de serrage

Si vous utilisez un dispositif de serrage pneumatique, reportez-vous au tableau correspondant à votre échangeur de chaleur à plaques pour obtenir le couple maximal. Vérifiez la cote A pendant le serrage.

**! REMARQUE** La cote A est la valeur importante.

Les couples indiqués dans ce tableau se réfèrent uniquement à la valeur maximale de serrage d'un boulon. Vous devez toujours vérifier la cote A lorsque vous serrez les boulons et ne jamais continuer à serrer lorsque la cote A est atteinte.

Taille du boulon	Boulon avec palier		Boulon avec rondelle	
	Nm	kpm	Nm	kpm
M10	—	—	32	3,2
M16	—	—	135	13,5
M20	—	—	265	26,5
M24	—	—	450	45
M30	585	58	900	90
M39	1300	130	2000	200
M48	2100	210	3300	330
M52	2100	210	3300	330

#### 4.1.4 Échangeur thermique à plaques - Fermeture

**! REMARQUE** Cette section n'est pas valable pour les joints en matériaux durs.

Pour les joints en matériaux durs, par exemple l'EPDMAL, suivez les instructions de la section [Joints en matériaux durs](#).

**! REMARQUE** Risque de dommages pour l'équipement.

Si vous utilisez un outil de serrage pneumatique, respectez le couple indiqué à la section [Couple de serrage](#).

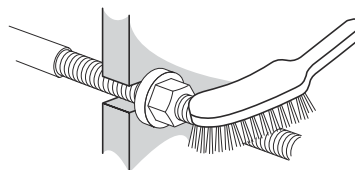
**! REMARQUE** La cote A est la valeur importante.

Les couples indiqués dans ce tableau se réfèrent uniquement à la valeur maximale de serrage d'un boulon. Vous devez toujours vérifier la cote A lorsque vous serrez les boulons et ne jamais continuer à serrer lorsque la cote A est atteinte.

Suivez les instructions pour vous assurer de la fermeture correcte de l'échangeur thermique à plaques.

Pour identifier les boulons, voir la Section [Configuration des boulons](#).

- 1 Vérifiez que toutes les surfaces d'étanchéité sont propres.
- 2 Nettoyez les filetages des boulons à l'aide d'une brosse métallique ou du nettoyeur de filetage Alfa Laval. Lubrifiez les filetages avec une fine couche de graisse.



- 3 **! REMARQUE**  
Si un joint mal positionné, il dépassera de sa rainure ou sera positionné hors de sa rainure.

Vérifiez que tous les joints sont correctement fixés. Vérifiez que tous les joints sont correctement positionnés dans les rainures.

- 4 Comprimez le jeu de plaques.

5

**MISE EN GARDE****Risque de dommages pour l'équipement.**

Pour éviter les mauvais alignements susceptibles de se produire lors du serrage, l'échangeur thermique à plaques doit être chauffé avec de l'eau à une température comprise entre 60 °C et 70 °C (140 °F et 160 °F). Procédez au serrage des joints un peu ramollis comme indiqué.

Serrez les boulons de serrage en croix jusqu'à ce que la cote de l'ensemble de plaques soit égale à  $1,2xA$ . Veillez à ce que le bâti fixe et le bâti mobile restent parallèles pendant la fermeture. Le couple de serrage doit être estimé.

6

Laissez reposer l'ensemble de plaques pendant huit heures afin que toutes les plaques et tous les joints puissent se mettre en place.

7

Serrez tous les boulons en croix jusqu'à ce que la cote A soit atteinte.

8

S'il n'est pas possible d'atteindre la cote A :

- a) Vérifiez le nombre de plaques.
- b) Vérifiez que tous les écrous et les paliers (le cas échéant) se déplacent librement. Dans le cas contraire, nettoyez-les et lubrifiez-les, ou remplacez-les.

9

**REMARQUE****Seulement valide pour les systèmes TL6**

En cas d'utilisation d'un bâti conforme à la norme ASME.

Pour les autres gammes de produits, suivez plutôt les instructions du point correspondant.

Les échangeurs thermiques à plaques respectant la norme sur les récipients sous pression ASME sont équipés de boulons supérieurs et inférieurs. Serrez ces boulons après avoir effectué la procédure ci-dessus ou un peu avant que la cote A ne soit atteinte.

10

Le cas échéant, installez les tôles de protection.

- 
- 11 Raccordez les tuyaux.
- 
- 12 Si l'échangeur thermique à plaques ne s'obture pas lorsque la cote A a été atteinte, il est possible de poursuivre le serrage jusqu'à la valeur de cote A spécifiée moins 1,0%.
- 
- 13 Assemblez les pieds sur le bâti mobile.
- 
- 14 Le cas échéant, assemblez le dispositif de blocage.
- 
- 15 Effectuez un test hydrostatique.
-

## 4.1.4.1 Joints en matériaux durs

**! REMARQUE** Cette section n'est valable que pour les joints en matériaux durs.

Pour les autres matériaux de joint, suivre les instructions de la section [Échangeur thermique à plaques - Fermer](#).

Les joints en EPDMAL sont plus durs que la plupart des joints standard. En raison de la dureté du matériau du joint, la compression du joint doit être effectuée avec précaution. Une mauvaise compression du joint peut entraîner un écrasement du joint ou une déformation de la plaque.

La procédure de serrage est essentielle pour la durée de vie de la plaque et du joint. Si la procédure est effectuée trop rapidement, il peut en résulter soit des plaques déformées qui n'assureront pas l'étanchéité, soit des joints fracturés qui entraîneront une défaillance prématurée du joint.

Cette procédure doit être effectuée à des températures égales ou supérieures à 18 °C (65 °F).

Mesurez la cote A des deux côtés de l'échangeur au niveau de la position des boulons. La mesure doit être effectuée de l'intérieur du bâti fixe (ou du couvercle fixe) à l'intérieur du bâti mobile (ou du couvercle mobile).

Vérifiez fréquemment la cote A pendant la procédure de serrage. L'inclinaison du bâti mobile ne doit pas dépasser 10 mm (2 tours par boulon) sur la largeur et 25 mm (5 tours par boulon) dans le sens vertical.

La différence entre les longueurs des ensembles de plaques mesurées au niveau des boulons adjacents ne doit pas dépasser :

**! REMARQUE** Cette section n'est pas valable pour les joints en matériaux durs.

Pour les joints en matériaux durs, par exemple l'EPDMAL, suivez les instructions de la section [Joints en matériaux durs](#).

**! REMARQUE** Risque de dommages pour l'équipement.

Si vous utilisez un outil de serrage pneumatique, respectez le couple indiqué à la section [Couple de serrage](#).

**! REMARQUE** La cote A est la valeur importante.

Les couples indiqués dans ce tableau se réfèrent uniquement à la valeur maximale de serrage d'un boulon. Vous devez toujours vérifier la cote A lorsque vous serrez les boulons et ne jamais continuer à serrer lorsque la cote A est atteinte.

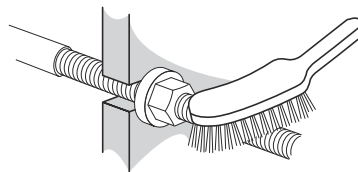
Suivez les instructions pour vous assurer de la fermeture correcte de l'échangeur thermique à plaques.

Pour identifier les boulons, voir la Section [Configuration des boulons](#).

- 2 mm lorsque la cote A est < 1000 mm
- 4 mm lorsque la cote A est > 1000 mm

- 1 Vérifiez que toutes les surfaces d'étanchéité sont propres.

- 2 Nettoyez les filetages des boulons à l'aide d'une brosse métallique ou du nettoyeur de filetage Alfa Laval. Lubrifiez les filetages avec une fine couche de graisse.



3 **REMARQUE**

Si un joint mal positionné, il dépassera de sa rainure ou sera positionné hors de sa rainure.

Vérifiez que tous les joints sont correctement fixés. Vérifiez que tous les joints sont correctement positionnés dans les rainures.

- 4 Comprimez le jeu de plaques.

5 **MISE EN GARDE**

**Risque de dommages pour l'équipement.**

Pour éviter les mauvais alignements susceptibles de se produire lors du serrage, l'échangeur thermique à plaques doit être chauffé avec de l'eau à une température comprise entre 60 °C et 70 °C (140 °F et 160 °F). Procédez au serrage des joints un peu ramollis comme indiqué.

Serrez les boulons de serrage en croix jusqu'à ce que la cote de l'ensemble de plaques soit égale à  $1,2xA$ . Veillez à ce que le bâti fixe et le bâti mobile restent parallèles pendant la fermeture. Le couple de serrage doit être estimé.

- 6 Au bout de huit heures, serrez tous les boulons en croix jusqu'à ce que la cote de l'ensemble de plaques soit égale à  $1,05xA$ . Veillez à ce que le bâti fixe et le bâti mobile restent parallèles pendant la fermeture. Le couple de serrage doit être estimé.

- 7 Après dix heures supplémentaires, serrez tous les boulons en croix à la cote A.

- 8 S'il n'est pas possible d'atteindre la cote A :
- Vérifiez le nombre de plaques.
  - Vérifiez que tous les écrous et les paliers (le cas échéant) se déplacent librement. Dans le cas contraire, nettoyez-les et lubrifiez-les, ou remplacez-les.

- 9 Le cas échéant, installez les tôles de protection.
- 10 Raccordez les tuyaux.
- 11 Si l'échangeur thermique à plaques ne s'obture pas lorsque la cote A a été atteinte, il est possible de poursuivre le serrage jusqu'à la valeur de cote A spécifiée moins 1,0%.
- 12 Assemblez les pieds sur le bâti mobile.
- 13 Le cas échéant, assemblez le dispositif de blocage.
- 14 Effectuez un test hydrostatique.
-



#### 4.1.5 Test de pression

Aucun de ces procédés n'est autorisé, sauf s'il est effectué par une personne autorisée conformément à la législation et les réglementations locales, et selon les normes en vigueur. Si personne n'est disponible en interne, un sous-traitant autorisé respectant la législation locale et utilisant un équipement approprié peut être engagé.

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 hydrostatique afin de vérifier l'étanchéité à la fois interne et externe de l'échangeur thermique à plaques. Lors de ce test, il faut tester un passage de fluide à la fois, en maintenant l'autre passage ouvert à la pression ambiante. Dans une configuration multipasse, toutes les sections d'un même passage doivent être testées simultanément. La durée recommandée du test est de 10 minutes pour chaque fluide.



#### MISE EN GARDE

#### Risque de dommages pour l'équipement.

La pression recommandée pour le test d'étanchéité doit être égale à la pression de fonctionnement + 10 % de l'unité réelle, mais ne doit jamais être au-dessus de la pression autorisée (PS), indiquée sur la plaque signalétique.



#### MISE EN GARDE

#### Réfrigération

Notez que les échangeurs thermiques à plaques semi-soudés destinés aux applications de réfrigération ainsi que les unités utilisant des fluides non miscibles avec l'eau doivent être séchés après le test de pression hydrostatique. Si les canaux soudés contiennent des réfrigérants, un test de présence de gaz inerte (N<sub>2</sub> par ex.) doit être effectué. Du gaz inerte sec doit être utilisé pour le test afin d'éviter la pénétration d'eau/d'air humide dans la zone de réfrigération.



#### AVERTISSEMENT

#### Risque de blessures personnelles.

Effectuer le test en mettant du gaz (fluides compressibles) sous pression peut s'avérer très dangereux. La législation et les réglementations locales concernant le degré de danger au cours de tests avec un fluide compressible doivent être respectées. Des exemples de dangers incluent un risque d'explosion due à une expansion incontrôlée du fluide et/ou un risque d'étouffement dû à une diminution du volume d'oxygène.



#### AVERTISSEMENT

#### Risque de dommages pour l'équipement.

L'utilisateur final est entièrement responsable de toute reconstruction ou modification de l'échangeur thermique à plaques. La législation et les réglementations locales doivent être respectées lorsqu'il s'agit de la recertification et du test de pression (PT) de l'échangeur thermique à plaques. Par exemple, une reconstruction peut utiliser un plus grand nombre de plaques à ajouter au jeu de plaques.

Si vous n'êtes pas sûr(e) de la procédure de test de l'échangeur thermique à plaques, consultez un représentant Alfa Laval.

### 4.1.6 Nettoyage

Dans cette section, nous décrivons les différentes méthodes de nettoyage utilisées dans différentes applications et situations.

Pour un nettoyage économique et efficace, il est recommandé d'utiliser le nettoyage en place (NEP) et de maintenir l'échangeur thermique en position fermée en permanence. Chaque fois que l'ensemble de plaques de l'échangeur thermique à plaques est fermé, cela réduit la durée de vie du joint. En effet, il existe un risque d'endommager les plaques et d'écraser les joints si l'ensemble de plaques de l'échangeur thermique à plaques n'est pas bien fermé.

Dans la majorité des échangeurs thermiques à plaques, utilisés pour chauffer et refroidir différents systèmes terrestres et maritimes, les fluides en circulation se déposent sur la surface des plaques pendant une période plus ou moins longue. Cette couche de débris et de salissures empêche le transfert de chaleur à travers la plaque. Le processus ne parvient pas obtenir le chauffage ou le refroidissement nécessaire. Cette méthode de nettoyage est décrite dans la section [Nettoyage général des échangeurs thermiques à plaques](#) .

Dans les processus hygiéniques, il est important de s'assurer que les produits qui passent par les échangeurs thermiques à plaques ne sont pas contaminés par des bactéries ou d'autres particules nocives pour les consommateurs du produit. Cette opération est réalisée à l'aide de cycles de nettoyage spécifiques intégrés. Ceux-ci sont décrits dans la section [Processus hygiéniques](#). Certains échangeurs thermiques à plaques utilisés dans les processus hygiéniques pour le fonctionnement des équipements doivent être nettoyés et entretenus comme décrit dans la section [Nettoyage général des échangeurs thermiques à plaques](#).

Si l'échangeur thermique à plaques est tellement sale que le liquide de nettoyage ne peut pas circuler correctement dans tous les canaux, un reconditionnement doit être effectué par un centre de service agréé Alfa Laval, ou bien il convient de procéder à un nettoyage manuel. Pour ce faire, l'échangeur thermique doit être ouvert. Le nettoyage manuel est décrit dans la section [Nettoyage manuel](#).

#### 4.1.6.1 Nettoyage général des échangeurs thermiques à plaques

L'équipement de nettoyage en place (NEP) permet de nettoyer l'échangeur thermique à plaques sans l'ouvrir. L'objectif du NEP est le suivant :

- Nettoyage de l'encrassement et dissolution des dépôts de tartre.
- Passivation des surfaces nettoyées afin de réduire leur sensibilité à la corrosion.
- Neutralisation des liquides détergents avant la purge.

Suivez les instructions relatives à l'équipement de nettoyage en place.



#### **AVERTISSEMENT** Risque de blessures personnelles.

Portez des équipements de protection individuelle appropriés lors de l'utilisation d'agents nettoyants. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).



#### **AVERTISSEMENT** Risque de blessures personnelles.

Liquides de nettoyage corrosifs. Peuvent blesser grièvement la peau et les yeux.

Utilisez des équipements de protection individuelle appropriés. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

### Équipement de nettoyage en place (NEP)

Contactez un représentant Alfa Laval pour en savoir plus sur la taille de l'équipement NEP.



#### **AVERTISSEMENT** Risque de blessures personnelles.

Les résidus générés par la procédure de nettoyage doivent être traités conformément aux réglementations locales en matière de protection de l'environnement. Après neutralisation, la plupart des solutions de nettoyage peuvent être vidées dans le système de traitement des eaux usées, à condition que les dépôts de déchets ne comportent pas de métaux lourds ou d'autres composés toxiques ou dangereux pour l'environnement. Avant la mise au rebut, il est recommandé d'analyser les produits chimiques neutralisés pour vérifier que des composés dangereux n'ont pas été retirés du système.

### Liquides de nettoyage

Liquide	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. Contient un inhibiteur de repassivation.

Liquide	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. Contient un inhibiteur de repassivation.
AlfaNeutra	Liquide fortement alcalin pour la neutralisation de l'AlfaPhos avant la purge.
Alfa P-Neutra	Pour la neutralisation de l'Alfa P-Scale.
Alfa P-Scale	Poudre nettoyante acide pour l'élimination du tartre et autres dépôts inorganiques.
AlfaDescalent	Agent nettoyant acide non dangereux pour l'élimination de dépôts inorganiques.
AlfaDegreaser	Agent nettoyant non dangereux pour l'élimination de dépôts d'huile, de graisse et de cire. Empêche également la formation de mousse lors de l'utilisation de l'Alpacon Descaler.
AlfaAdd	AlfaAdd est un enrichissant de nettoyage neutre conçu pour une utilisation avec de l'AlfaPhos, de l'AlfaCaus et de l'Alfa P-Scale. Pour obtenir de meilleurs résultats sur les surfaces huileuses ou graisseuses et en présence de croissance biologique, ajoutez 0,5 à 1 % en volume à la solution de nettoyage totale diluée. AlfaAdd réduit également la quantité de mousse produite.

Si le nettoyage en place (NEP) ne peut pas être effectué, vous devez le faire manuellement. Voir à la section [Nettoyage manuel](#).

### Chlore comme inhibiteur de croissance

Le chlore, généralement utilisé en tant qu'inhibiteur de croissance dans les circuits d'eau de refroidissement, réduit la résistance à la corrosion des aciers inoxydables (y compris les aciers fortement alliés tels que l'alliage 254).

Le chlore affaiblit la couche de protection de ces aciers, les rendant plus sensibles à la corrosion qu'en temps normal. Cela est une question de temps d'exposition et de concentration.

Chaque fois qu'il est impossible d'éviter l'impact du chlore sur un équipement sans titane, il est nécessaire de contacter votre représentant local.

N'utilisez pas d'eau contenant plus de 300 ppm d'ions Cl pour la préparation des solutions de nettoyage.

 **MISE EN GARDE** Risque de blessures personnelles.

Après toute utilisation de chlore, assurez-vous que le traitement des résidus générés est conforme aux réglementations locales en matière de protection de l'environnement.

 **REMARQUE**

Le titane n'est pas affecté par le chlore.

#### 4.1.6.2 Processus hygiéniques

Immédiatement après un cycle de production, le côté produit est normalement nettoyé via la circulation d'acide et/ou de lessive sous forme de séquence intégrée au cycle de production.

##### REMARQUE

Après le premier test du produit, l'échangeur thermique à plaques doit être nettoyé conformément à un programme adapté au produit en question. L'échangeur thermique à plaques doit ensuite être ouvert (consultez la section ['Échangeur thermique à plaques — Ouvert'](#)), et les surfaces des plaques soigneusement inspectées. Le résultat du nettoyage doit être contrôlé à intervalles réguliers.

##### AVERTISSEMENT **Risque de blessures personnelles.**

Portez des équipements de protection appropriés lors de l'utilisation d'agents nettoyants. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

##### AVERTISSEMENT

Liquides de nettoyage corrosifs. Peuvent blesser grièvement la peau et les yeux. Utilisez un équipement de protection approprié. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

Une stérilisation doit être effectuée immédiatement avant le début du cycle de production suivant. Voir la section [Côté produit](#).

#### Débits

Lors du nettoyage du côté produit, le débit doit être au moins égal au débit de production. Dans certains cas, un débit supérieur peut être nécessaire ; par exemple, lors de la stérilisation du lait et du traitement de liquides visqueux ou contenant des particules.

Limites recommandées pour les solutions de nettoyage :

- 5 % en volume de AlfaCaus, à une température maximale de 70°C.
- 0,5 % en poids de solution acide, à une température maximale de 70°C.

Pour plus d'informations sur le nettoyage et la stérilisation, contactez un représentant Alfa Laval.

#### Stérilisation

Les méthodes de stérilisation ci-dessous sont recommandées. Les instructions pour la stérilisation peuvent également être incluses dans la documentation du système complet, livrée avec l'échangeur thermique à plaques.

Méthode	Instructions
Par la chaleur	Faites circuler de l'eau à 90 °C jusqu'à ce que tous les composants du système aient été maintenus à la température requise pendant au moins dix minutes.
Chimiquement, par hypochlorite	<p>Avant d'introduire la solution d'hypochlorite, assurez-vous que l'équipement est propre, refroidi et qu'il ne présente aucun dépôt ou résidu acide.</p> <p>Ajoutez progressivement 100 cm<sup>3</sup> de solution d'hypochlorite contenant un maximum de 150 g/l de chlore actif pour 100 l d'eau en circulation, à une température maximale de 20 °C.</p> <p>Appliquez le traitement entre cinq minutes et 15 minutes maximum. Rincez bien après la stérilisation.</p>

## Programmes de nettoyage typiques

Consultez votre représentant Alfa Laval local pour en savoir plus sur les programmes de nettoyage adaptés.

Tableau 1 : Refroidisseurs

Produits riches en protéines	
Quotidien	Hebdomadaire
Rinçage pendant 5 min	Rinçage pendant 5 min
Lessive pendant 20 min	Acide pendant 15 min
Rinçage pendant 10 min	Rinçage pendant 5 min
Arrêt	Lessive pendant 20 min
Stérilisation pendant 10 min	Rinçage pendant 10 min
	Arrêt
	Stérilisation

Tableau 2 : Pasteurisateurs et autres réchauffeurs

Produits riches en protéines
Quotidien
Rinçage pendant 5 min
Acide pendant 15 min
Rinçage pendant 5 min
Lessive pendant 20 min
Rinçage pendant 5 min. <sup>1</sup>
Acide pendant 15 min. <sup>1</sup>
Rinçage pendant 10 min
Arrêt

<sup>1</sup> La nécessité d'un cycle acide supplémentaire afin d'éliminer l'entartrage au carbonate de calcium dépend du produit. Dans la plupart des cas, il est possible d'allonger considérablement l'intervalle de nettoyage. Parfois, il est possible d'éliminer l'acide via un nettoyage global.

Tableau 3 : Proportion importante de composants non solubles (par ex., nectar et jus de tomate)

Produits pauvres en protéines	
Quotidien	Hebdomadaire
Rinçage pendant 10 min	Rinçage pendant 10 min
Lessive pendant 30 min	Lessive pendant 30 min
Rinçage pendant 10 min	Rinçage pendant 5 min
Arrêt	Acide pendant 15 min
Stérilisation pendant 10 min	Rinçage pendant 10 min
	Arrêt
	Stérilisation pendant 10 min

**Tableau 4 : Faible proportion de composants non solubles (par ex., bière et vin)**

Produits pauvres en protéines	
Quotidien. <sup>1</sup>	Hebdomadaire
Rinçage pendant 5 min	Rinçage pendant 5 min
Lessive pendant 15 min	Lessive pendant 15 min
Rinçage pendant 10 min	Rinçage pendant 5 min
Arrêt	Acide pendant 15 min
Stérilisation pendant 10 min	Rinçage pendant 10 min
	Arrêt
	Stérilisation pendant 10 min

<sup>1</sup> Dans certains cas, où le risque de développement de micro-organismes est faible, il est possible de remplacer le nettoyage quotidien par la procédure suivante : Rinçage pendant 20 min. – Arrêt – Stérilisation pendant 20 min.

### Applicable aux normes 3A

Lors de l'utilisation dans un système de traitement à stériliser, le système doit être fourni avec un dispositif d'arrêt automatique si la pression du produit devient inférieure à celle de l'atmosphère, et il ne doit pas être remis en marche sans restérilisation (consultez le paragraphe D10.3). Les informations reprises sur la plaque indiqueront alors que l'échangeur thermique à plaques « est » conçu pour une stérilisation à la vapeur.

## 4.1.6.3 Nettoyage manuel

 **MISE EN GARDE** Risque de dommages pour l'équipement.

N'utilisez jamais d'acide chlorhydrique avec des plaques en acier inoxydable.  
N'utilisez pas d'eau contenant plus de 330 ppm Cl pour la préparation des solutions de nettoyage.

Il est très important de protéger les barres et les montants support en aluminium contre l'agression de produits chimiques.

 **MISE EN GARDE** Risque de dommages pour l'équipement.

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

 **AVERTISSEMENT** Risque de blessures personnelles.

Portez des équipements de protection individuelle appropriés lors de l'utilisation d'agents nettoyants. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

 **AVERTISSEMENT** Risque de blessures personnelles.

Liquides de nettoyage corrosifs. Peuvent blesser grièvement la peau et les yeux.

Portez des équipements de protection individuelle appropriés lors de l'utilisation d'agents nettoyants. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

 **MISE EN GARDE** Risque de dommages pour l'équipement.

Si le nettoyage du canal soudé des cassettes est nécessaire, veuillez contacter votre représentant Alfa Laval.

 **AVERTISSEMENT** Risque de blessures personnelles.

Pour le nettoyage manuel des échangeurs thermiques dans du réfrigérant, veuillez contacter votre représentant Alfa Laval.



#### 4.1.6.3.1 Nettoyage des dépôts pouvant être éliminés avec de l'eau et une brosse

Les plaques n'ont pas besoin d'être retirées de l'échangeur thermique à plaques lors du nettoyage.

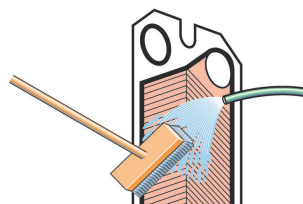
**AVERTISSEMENT** Risque de blessures personnelles.

Prenez en compte les risques tels que les particules libres et le type de fluide utilisé dans l'échangeur thermique à plaques.

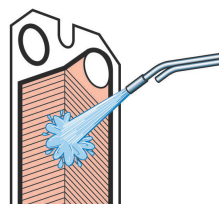
Utilisez des équipements de protection individuelle appropriés. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

1 Commencez le nettoyage lorsque la surface de chauffage est encore humide et que les plaques sont encore accrochées dans le bâti.

2 Éliminez les dépôts au moyen d'une brosse souple et d'eau courante.



3 Rincez à l'eau à l'aide d'un équipement haute pression.



## 4.1.6.3.2 Nettoyage - Retrait, levage et insertion des plaques sur site

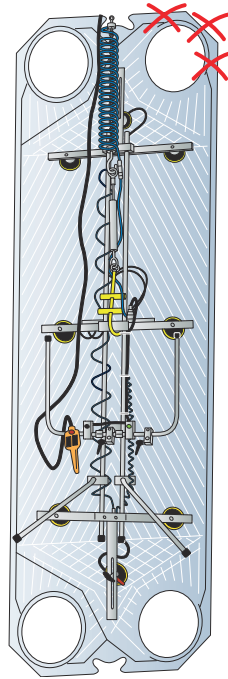
**⚠ AVERTISSEMENT** Risque de blessures personnelles.

En cas de vent fort ou de risque de contamination des plaques, le retrait doit être effectué dans un environnement protégé et sûr.

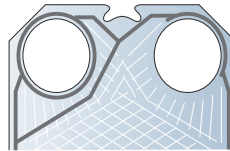
Portez en permanence des gants de protection en raison de la présence de bords coupants.

Il convient d'éviter de soulever par les bords autour des orifices.

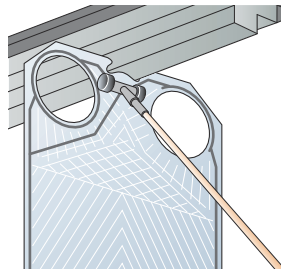
- 1 Ouvrez l'ensemble de plaques en laissant le bâti mobile glisser sur la barre support. Les plaques doivent être retirées une par une, de préférence par des personnes placées de chaque côté de la plaque. Un dispositif de levage peut être utilisé pour les plaques de grande taille.



- 2 Le levage d'une seule plaque doit être effectué de manière contrôlée. Insérez les plaques conformément à la liste d'arrangement des plaques.



- 3 Les plaques doivent être pressées contre le bâti fixe, de préférence en tenant un outil sur la partie supérieure de la plaque et en la poussant doucement.



#### 4.1.6.3.3 Nettoyage des dépôts ne pouvant pas être éliminés avec l'eau et une brosse

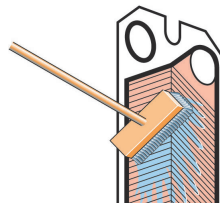
**MISE EN GARDE** Risque de dommages pour l'équipement.

Une exposition prolongée aux produits de nettoyage peut endommager la colle des joints.

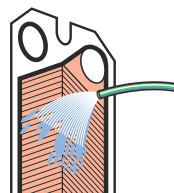
Rincez la plaque à l'eau immédiatement après l'avoir nettoyée à l'aide d'une brosse et d'un produit de nettoyage.

Les plaques doivent être retirées du bâti de l'échangeur thermique à plaques pour le nettoyage. Pour obtenir la liste des agents nettoyants, consultez la section [Côté sans contact avec le produit](#).

- 1 Nettoyer à l'aide d'une brosse et d'un produit de nettoyage.



- 2 Rincez immédiatement à l'eau.



### 4.1.7 Équipement de levage

Les informations et les instructions concernant le levage se trouvent dans le manuel d'installation. Cette section contient des instructions concernant la manutention d'équipements de levage spécifiques.

#### 4.1.7.1 Dispositif de levage

Les dispositifs de charge sont assemblés à la livraison. Il est recommandé de les laisser installés sur l'échangeur thermique à plaques.

Cette section décrit comment assembler un dispositif de levage s'il a été démonté pour une raison quelconque.

##### 4.1.7.1.1 Dispositifs de levage - Assemblage

**AVERTISSEMENT** Risque de blessures personnelles.

L'équipement est lourd.

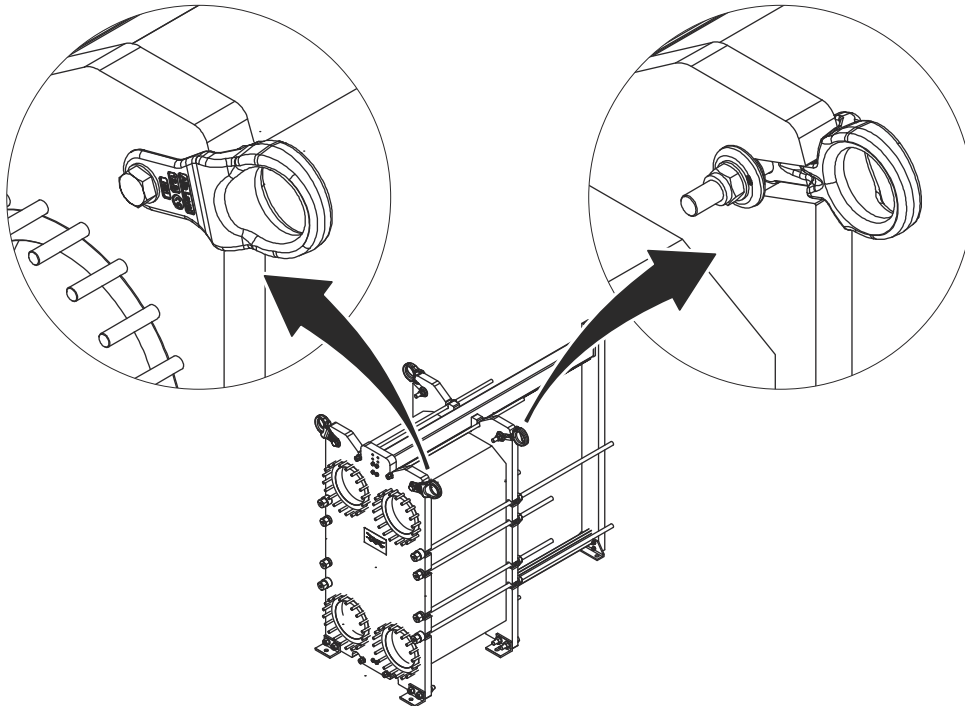
Portez un équipement de protection individuelle lorsque vous manipulez l'équipement. Manipulez l'équipement avec précaution. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

**AVERTISSEMENT** Risque de blessures personnelles.

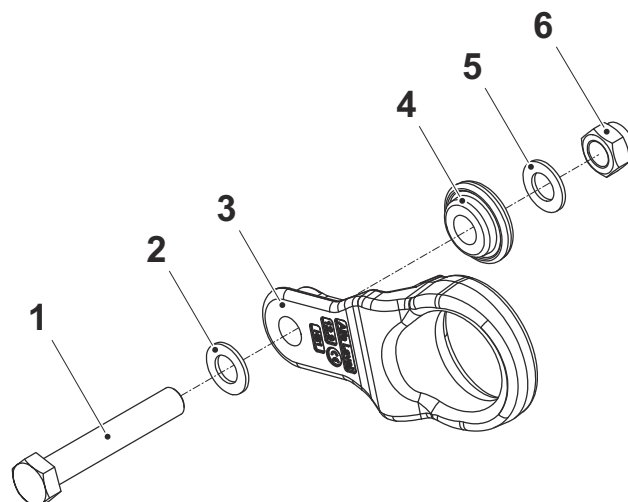
L'équipement est lourd.

Il est recommandé d'effectuer l'assemblage à deux, et d'utiliser une élingue et un équipement de levage comme un chariot élévateur à fourche ou un portique. Dans ces instructions, une élingue est utilisée.

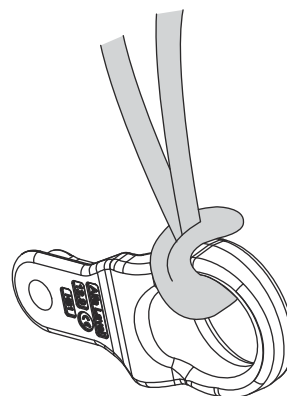
Les dispositifs de levage doivent être montés de manière à être orientés à l'opposé du jeu de plaques, c'est-à-dire vers l'extérieur du bâti fixe et du bâti mobile, comme indiqué sur l'illustration.



- 1 Le cas échéant, retirer le contre-écrou (6) à l'aide d'une boulonneuse à barre de réaction de couple, la vis (1), la rondelle (2), le dispositif de levage (4) et la rondelle (5) du dispositif de levage (3). Utilisez une clé ou une clé à molette pour empêcher la vis (1) de tourner.

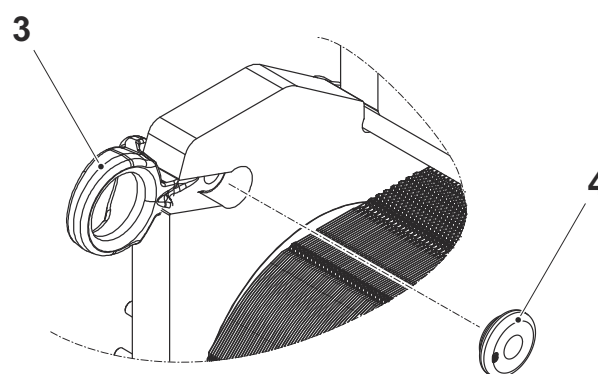


- 2 Fixez une élingue à l'anneau du dispositif de levage.

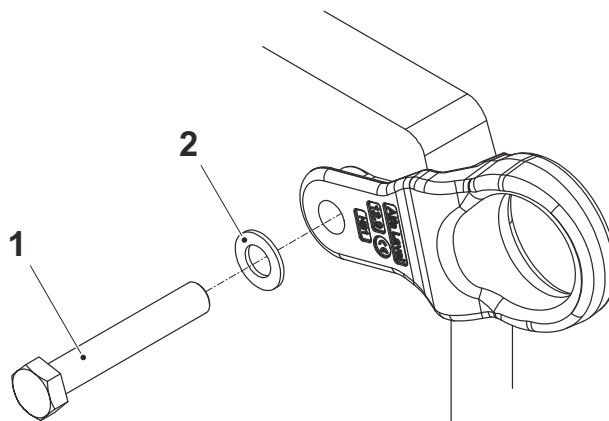


- 3 Soulevez doucement le dispositif de levage en position sur l'échangeur de chaleur à plaques.

- 4 Montez le dispositif de levage (4). Assurez-vous qu'il s'insère correctement dans le dispositif de levage (3).

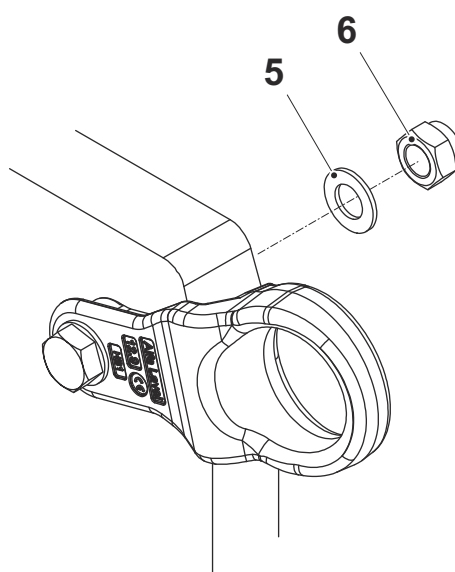


- 5 Installez la rondelle (2) et la vis (1).



- 6 Installez la rondelle (5) et le contre-écrou (6).

- 7 Serrez fermement le contre-écrou (6) à l'aide d'une boulonneuse à barre de réaction de couple. Utilisez une clé ou une clé à molette pour empêcher la vis de tourner.



- 8 Retirez l'élingue.

- 9 Répétez la procédure sur tous les dispositifs de levage.

- 10 Vous pouvez désormais lever l'échangeur thermique à plaques selon les instructions de levage à l'aide des dispositifs de levage indiqués dans le manuel d'installation.

## 4.2 Bâti

Cette section décrit l'entretien du bâti de l'échangeur de chaleur à plaques.

### 4.2.1 Assemblage des pieds

Certains modèles d'échangeurs de chaleur à plaques sont livrés sans pieds assemblés. Suivez les instructions ci-dessous.

**AVERTISSEMENT** Risque d'écrasement.

L'équipement est lourd.

Faites preuve de vigilance lors de la manutention de l'équipement. N'accédez au dessous de l'équipement qui n'est pas sécurisé.

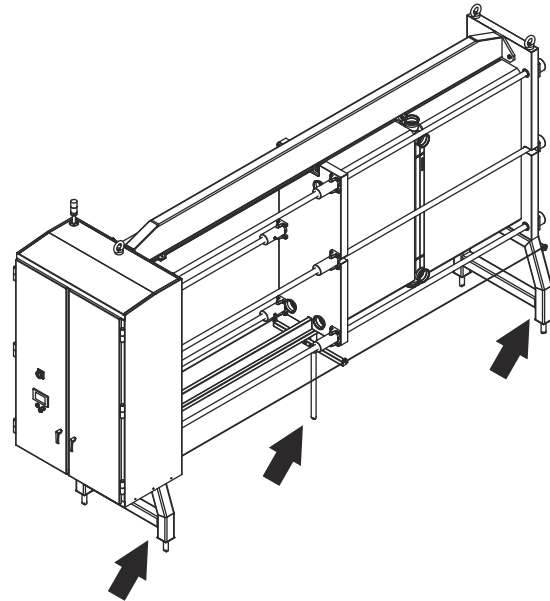
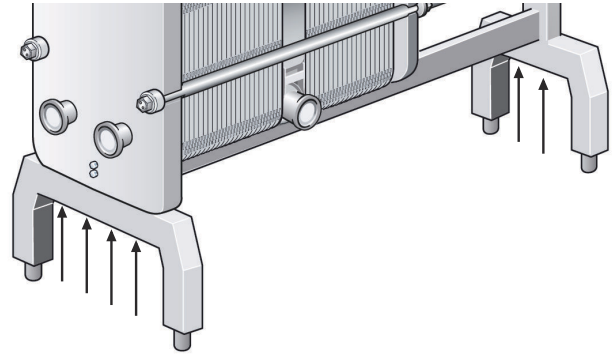
**AVERTISSEMENT** Risque d'écrasement.

Ne travaillez jamais sous une charge suspendue.

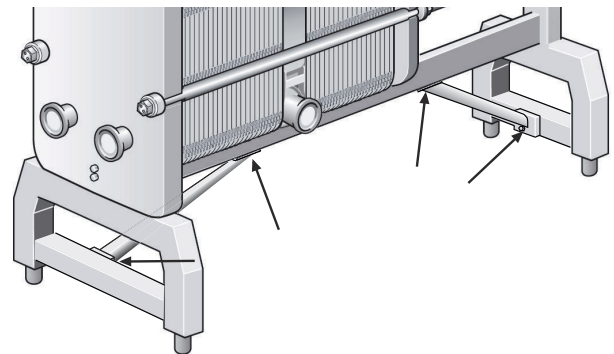
Prenez toujours des dispositions de sécurité pour éviter tout écrasement.

- 1 À la livraison, des plaques de recouvrement sont fixées au bâti fixe et au montant support, dans les mêmes positions que celles où les pieds doivent être assemblés.
- 2 Soulevez l'équipement conformément à la section Levage de l'équipement du manuel d'installation.
- 3 Afin de minimiser les risques de blessures en cas de chute accidentelle de l'unité, placez des poutres en bois en dessous de l'unité.
- 4 Retirez les vis, les rondelles et les écrous, puis retirez les plaques de protection.

- 5 Utilisez les mêmes vis, rondelles et écrous pour monter les pieds sur l'échangeur de chaleur à plaques, tel qu'indiqué dans la figure.



- 6 Si l'unité doit être équipée de deux barres stabilisatrices, assemblez-les conformément à l'image.





## 4.3 Plaque

Cette section décrit l'entretien des plaques de l'échangeur de chaleur à plaques.

### 4.3.1 Plaque - Remplacement

Si le nettoyage doit se faire uniquement à l'eau - sans produits de nettoyage, retirez les plaques.



**MISE EN GARDE** Risque de blessures personnelles.

Les plaques et les tôles de protection possèdent des arêtes vives.

Portez un équipement de protection individuelle lors de la manutention des plaques et des tôles de protection. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

- 1 Ouvrez le jeu de plaques conformément à la section [Échangeur de chaleur à plaques - Ouverture](#).
- 2 Si les plaques doivent être numérotées, faites-le avant de les retirer.
- 3 Repérez la plaque à remplacer.
- 4 Inclinez et soulevez doucement la plaque de la barre support.
- 5 Vérifiez si le joint est usé ou endommagé. Si le joint est en bon état, il peut être déplacé de l'ancienne plaque sur la plaque neuve.
- 6 Installez la plaque neuve garnie de joints sur la barre support.
- 7 Refermez le jeu de plaques conformément à la section [Échangeur de chaleur à plaques - Fermeture](#).

### 4.3.2 Remise en place des joints d'une plaque

**! REMARQUE**

Avant d'ouvrir l'échangeur thermique à plaques, vérifiez les conditions de garantie. En cas de doute, contactez un représentant Alfa Laval. Voir la Section [Conditions de garantie](#) dans le Chapitre [Introduction](#).

**! REMARQUE**

Avant de retirer les anciens joints, vérifiez leur fixation.

Suivez la procédure applicable à votre type de joint.

Les procédures ci-dessous concernent les joints de champ, circulaires et d'extrémité.

#### 4.3.2.1 Plaque - Remplacement du joint clipsé et ClipGrip

**MISE EN GARDE** Risque de blessures personnelles.

Les plaques et les tôles de protection possèdent des arêtes vives.

Portez un équipement de protection individuelle lors de la manutention des plaques et des tôles de protection. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

**REMARQUE**

Avant d'ouvrir l'échangeur thermique à plaques, vérifiez les conditions de garantie. En cas de doute, contactez un représentant Alfa Laval. Voir la Section [Conditions de garantie](#) dans le Chapitre [Introduction](#).

- 1 Ouvrez le jeu de plaques conformément à la section [Échangeur de chaleur à plaques - Ouverture](#).
- 2 Retirez les plaques au niveau desquelles le joint doit être remplacé. Voir la section [Plaque - Remplacement](#).
- 3 Retirez le joint usagé.
- 4 Assurez-vous que toutes les surfaces d'étanchéité sont sèches et propres.
- 5 Vérifiez le joint d'étanchéité et retirez les résidus de caoutchouc.

**REMARQUE**

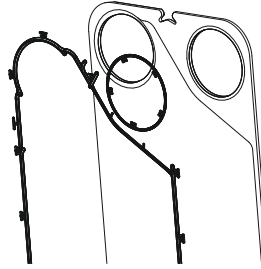
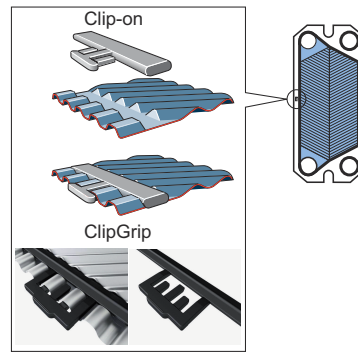
Soyez particulièrement minutieux avec le joint de la plaque d'extrémité.

- 6 Installez le joint dans la plaque.

- 7 Installez les languettes du joint sous le bord de la plaque. L'image du bas concerne la version semi-soudée.

**REMARQUE**

Veillez à ce que les deux ergots du joint soient correctement positionnés.



- 8 Répétez la procédure sur toutes les plaques qui nécessitent un joint neuf.
- 9 Remontez la plaque sur la barre support conformément à la section [Plaque - Changement](#).
- 10 Refermez l'échangeur thermique à plaques conformément à la section [Échangeur thermique à plaques - Fermeture](#).

#### 4.3.2.2 Plaque - Remplacement du joint Clip-ad

##### **⚠ MISE EN GARDE** Risque de blessures personnelles.

Les plaques et les tôles de protection possèdent des arêtes vives.

Portez un équipement de protection individuelle lors de la manutention des plaques et des tôles de protection. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

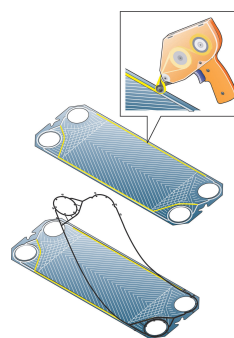
##### **ⓘ REMARQUE**

Avant d'ouvrir l'échangeur thermique à plaques, vérifiez les conditions de garantie. En cas de doute, contactez un représentant Alfa Laval. Voir la Section [Conditions de garantie](#) dans le Chapitre [Introduction](#).

Le joint dit « Clip-AD » est une combinaison de la fixation par clips traditionnelle autour des orifices et de la fixation au moyen d'un ruban adhésif le long des côtés des plaques.

L'utilisation du ruban adhésif (GC1) est une méthode simple pour un positionnement précis du joint. Il est collé dans la gorge du joint avec un pistolet spécial qui facilite l'application du ruban exactement à l'endroit voulu.

- 1 Ouvrez le jeu de plaques conformément à la section [Échangeur de chaleur à plaques - Ouverture](#).
- 2 Retirez les plaques au niveau desquelles le joint doit être remplacé. Voir la section [Plaque - Remplacement](#).
- 3 Retirez le joint usagé.
- 4 Il est inutile de retirer l'ancien ruban, car le film est très mince. Assurez-vous cependant que la gorge du joint est propre et sèche.
- 5 Appliquez le ruban à l'aide d'un pistolet.



- 6 Fixez le joint à la plaque. Rabattez les ergots du joint sous la plaque.
- 7 Répétez la procédure sur toutes les plaques qui nécessitent un joint neuf.

- 8 Remontez la plaque sur la barre support conformément à la section *Plaque - Changement*.
  - 9 Refermez l'échangeur thermique à plaques conformément à la section *Échangeur thermique à plaques - Fermeture*.
-

## 4.3.2.3 Plaque - Remplacement du joint Base-Ad

**⚠ MISE EN GARDE** Risque de blessures personnelles.

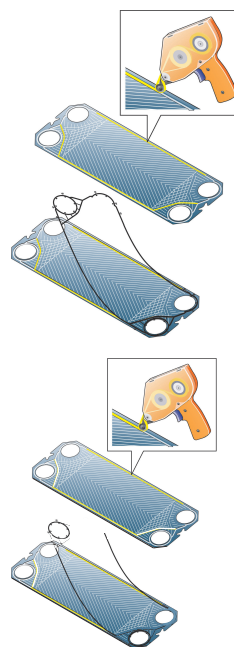
Les plaques et les tôles de protection possèdent des arêtes vives.

Portez un équipement de protection individuelle lors de la manutention des plaques et des tôles de protection. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).

**⚠ REMARQUE**

Avant d'ouvrir l'échangeur thermique à plaques, vérifiez les conditions de garantie. En cas de doute, contactez un représentant Alfa Laval. Voir la Section [Conditions de garantie](#) dans le Chapitre [Introduction](#).

- 1 Ouvrez le jeu de plaques conformément à la section [Échangeur de chaleur à plaques - Ouverture](#).
- 2 Retirez les plaques au niveau desquelles le joint doit être remplacé. Voir la section [Plaque - Remplacement](#).
- 3 Retirez le joint usagé.
- 4 Il est inutile de retirer l'ancien ruban, car le film est très mince. Assurez-vous cependant que la gorge du joint est propre et sèche.
- 5 Appliquez le ruban à l'aide d'un pistolet. L'image du bas concerne une plaque semi-soudée.



- 6 Fixez le joint à la plaque.
- 7 Répétez la procédure sur toutes les plaques qui nécessitent un joint neuf.

- 8 Remontez la plaque sur la barre support conformément à la section *Plaque - Changement*.
  - 9 Refermez l'échangeur thermique à plaques conformément à la section *Échangeur thermique à plaques - Fermeture*.
-



#### 4.3.2.4 Plaque - Remplacement du joint collé

Utilisez toujours la colle recommandée par Alfa Laval. Les instructions de collage spécifiques sont fournies avec la colle.



#### MISE EN GARDE Risque de blessures personnelles.

Les plaques et les tôles de protection possèdent des arêtes vives.

Portez un équipement de protection individuelle lors de la manutention des plaques et des tôles de protection. Voir la Section [Équipement de protection individuelle](#) dans le Chapitre [Sécurité](#).



#### MISE EN GARDE

Des colles différentes de celles recommandées peuvent contenir des chlorures pouvant endommager les plaques.



#### MISE EN GARDE

N'utilisez pas d'outil tranchant lorsque vous retirez le joint collé pour éviter d'endommager les plaques.



#### REMARQUE Réfrigération

Sur les échangeurs de chaleur à plaques semi-soudées, il est interdit d'installer des joints collés du côté du réfrigérant.

- 1 Ouvrez le jeu de plaques conformément à la section [Échangeur de chaleur à plaques - Ouverture](#).
- 2 Retirez les plaques au niveau desquelles le joint doit être remplacé. Voir la section [Plaque - Remplacement](#).
- 3 Retirez le joint usagé.
- 4 Assurez-vous que la gorge du joint est propre et sèche.
- 5 Appliquez la colle.
- 6 Fixez le joint à la plaque.
- 7 Répétez la procédure sur toutes les plaques qui nécessitent un joint neuf.
- 8 Remontez la plaque sur la barre support conformément à la section [Plaque - Changement](#).

- 9 Refermez l'échangeur thermique à plaques conformément à la section *Échangeur thermique à plaques - Fermeture*.
-

## 5 Stockage

Lors du stockage pendant des périodes prolongées (un mois ou plus), certaines précautions doivent être prises pour éviter tout endommagement inutile de l'échangeur thermique à plaques. Voir la section [Mise hors service](#).

### ! REMARQUE

Alfa Laval et ses représentants se réservent le droit d'inspecter, lorsque cela est nécessaire, le lieu de stockage et/ou les équipements jusqu'à expiration de la période de garantie stipulée dans le contrat. Une notification doit être donnée 10 jours avant la date d'inspection.

Si vous n'êtes pas sûr des conditions de stockage de l'échangeur thermique à plaques, consultez un représentant Alfa Laval.

### 5.1 Mise hors service

Si, pour quelque raison que ce soit, l'échangeur thermique à plaques est arrêté ou mis hors service pour une longue période, suivez les précautions de la présente section. Cependant, les mesures suivantes doivent être prises avant le stockage.

Il est recommandé de stocker l'échangeur de chaleur thermique à l'intérieur.

- Vérifiez la cote A de l'ensemble de plaques (distance entre l'intérieur du bâti fixe et l'intérieur du bâti mobile).
- Purgez les passages de fluide des deux côtés de l'échangeur thermique à plaques.
- En fonction du fluide utilisé, l'échangeur thermique à plaques doit être rincé, puis séché.
- Le raccord doit être obturé si le circuit de tuyauteries n'est pas raccordé. Pour ce faire, utilisez un cache en plastique ou en contreplaqué.
- Recouvrez le jeu de plaques de film plastique non transparent.

#### Stockage en intérieur

- Stockez l'échangeur thermique à plaques dans une pièce à une température comprise entre 15 et 20 °C (60 et 70 °F) et un taux d'humidité de 70 % maximum. Pour le stockage en extérieur, consultez la section [Stockage en extérieur](#).
- Afin d'éviter d'endommager les joints, aucun appareil générateur d'ozone (tel qu'un moteur électrique ou un équipement de soudure) ne doit se trouver dans la même pièce que l'échangeur thermique.
- Pour éviter d'endommager les joints, ne stockez pas d'acides ou de solvants organiques dans la pièce, et ne les exposez pas à la lumière directe du soleil, à un rayonnement thermique intense ou à des rayons ultraviolets.
- Les boulons de serrage (et les boulons de verrouillage s'ils sont montés sur votre échangeur thermique à plaques) doivent être recouverts d'une fine couche de graisse. Voir la section [Fermeture](#) du manuel d'entretien.

## Stockage en extérieur

Si vous devez stocker l'échangeur thermique à plaques en extérieur, suivez toutes les précautions de la section Stockage en intérieur ainsi que toutes les précautions listées ci-dessous.

L'échangeur thermique à plaques stocké doit être vérifié visuellement tous les trois mois. Vérifiez les éléments suivants :

- Graissage des boulons de fixation
- Caches des orifices métalliques
- Protection du jeu de plaques et des joints
- L'unité doit être protégée des conditions météorologiques, par exemple sous un abris ou une bâche.
- Assurez-vous que l'unité est bien aérée.
- Notez que les températures extrêmes peuvent affecter les performances de l'unité.

## Démarrage après une mise hors service prolongée

Lorsque l'échangeur thermique à plaques a été mis hors service pendant une période supérieure à un an, le risque de fuite lors de la mise en route est accru. Pour éviter ce problème, il est recommandé de laisser le joint en caoutchouc se détendre afin qu'il retrouve son élasticité.

1. Si l'échangeur thermique à plaques n'est pas en position, suivez les instructions de la section Installation dans le manuel d'installation.
2. Notez la cote A (distance entre l'intérieur du bâti fixe et l'intérieur du bâti mobile).
3. Le cas échéant, retirez les pieds fixés au bâti mobile.
4. Desserrez les boulons de serrage (et les boulons de verrouillage s'ils sont montés sur votre échangeur thermique à plaques). Suivre les instructions indiquées dans le manuel d'entretien Ouvrez l'échangeur thermique à plaques jusqu'à que la mesure du jeu de plaques soit de  $1,25 \times A$ .
5. Laissez l'échangeur thermique à plaques comme cela pendant 24-48 heures (le plus longtemps possible) pour que les joints se détendent.
6. Resserrez conformément aux instructions indiquées dans ce manuel.
7. Alfa Laval recommande d'effectuer un test hydraulique. Le fluide, généralement de l'eau, doit pénétrer à intervalles réguliers afin d'éviter des chocs brusques à l'échangeur thermique à plaques. Il est recommandé de s'aligner sur la pression nominale. Voir le schéma de l'échangeur thermique à plaques.

### REMARQUE Valable pour les produits semi-soudés.

Si les canaux soudés contiennent des réfrigérants, un test de présence de gaz inerte (N<sub>2</sub> par ex.) doit être effectué.