# Échangeurs thermiques à joint de type plaques

**Gamme AQ - AQ2T-BZM, AQ2T-PZM, AQ4T-BZM, AQ4T-MZM**

## Manuel d'instructions

Lit. Code 200000993-1-FR

**Publié par**
Alfa Laval Lund AB
Boîte 74
Visite : Rudeboksvägen 1
226 55 Lund, Suède
+46 46 36 65 00
+46 46 30 50 90
info@alfalaval.com

**The original instructions are in English**

**© Alfa Laval Corporate AB 2019-05**

Ce document et son contenu sont sujets aux droits d'auteur et aux droits de pro-priété Intellectuelle détenus par Alfa Laval Corporate AB. Aucune partie de ce document ne peut être copiée, reproduite ou transmise sous quelque forme ou quelque moyen que ce soit, quel qu'en soit le but, sans l'accord écrit préalable et exprès d'Alfa Laval Corporate AB. Les informations et services fournis dans ce document le sont au bénéfice et à l'usage des utilisateurs et aucune garantie n'est donnée sur l'exactitude et la perti-nence de ces informations et services, qu'elle qu'en soit la raison. Tous droits réservés.

**English**

Download local language versions of this instruction manual from www.alfalaval.com/gphe-manuals or use the QR code

**български**

Изтеглете версиите на това ръководство за употреба на местния език от www.alfalaval.com/gphe-manuals или използвайте QR кода.

**Český**

Stáhněte si místní jazykovou verzi tohoto návodu k obsluze z www.alfalaval.com/gphe-manuals nebo použijte QR kód.

**Dansk**

Hent lokale sprogversioner af denne brugervejledning på www.alfalaval.com/gphe-manuals eller brug QR-koden.

**Deutsch**

Sie können die landessprachlichen Versionen dieses Handbuch von der Website www.alfalaval.com/gphe-manuals oder über den QR-Code herunterladen.

**ελληνικά**

Πραγματοποιήστε λήψη εκδόσεων του παρόντος εγχειριδίου οδηγιών σε τοπική γλώσσα από το www.alfalaval.com/gphe-manuals ή χρησιμοποιήστε τον κωδικό QR.

**Español**

Descárguese la versión de este Manual de instrucciones en su idioma local desde www.alfalaval.com/gphe-manualso utilice el código QR.

**Eesti**

Selle kasutusjuhendi kohaliku keele versiooni saate alla laadida lingilt www.alfalaval.com/gphe-manuals või kasutades QR-koodi.

**Suomalainen**

Laitaa tämän käyttöohjeen suomenkielinen versio osoitteesta www.alfalaval.com/gphe-manuals tai QR-koodilla.

**Français**

Téléchargez des versions de ce manuel d'instructions en différentes langues sur www.alfalaval.com/gphe-manuals ou utilisez le code QR.

**Hrvatski**

Preuzmite lokalne verzije jezika ovog korisničkog priručnika na poveznici www.alfalaval.com/gphe-manuals ili upotrijebite QR kod.

**Magyar**

Az Ön nyelvére lefordított használati útmutatót letöltheti a www.alfalaval.com/gphe-manuals weboldalról, vagy használja a QR-kódot.

**Italiano**

Scarica la versione in lingua locale del manuale di istruzioni da www.alfalaval.com/gphe-manuals oppure utilizza il codice QR.

**日本の**

www.alfalaval.com/gphe-manuals からご自分の言語の取扱説明書 をダウンロードするか、QR コードをお使いください。

**한국의**

www.alfalaval.com/gphe-manuals 에서 이 사용 설명서의 해당 언어 버전을 다운로드하거나 QR 코드를 사용하십시오.

**Lietuvos**

Lejupielādējiet šīs rokasgrāmatas lokālo valodu versijas no vietnes www.alfalaval.com/gphe-manuals vai izmantojiet QR kodu.

**Latvijas**

Atsisiųskite šios instrukcijos versijas vietos kalba iš www.alfalaval.com/gphe-manuals arba pasinaudokite QR kodu.

**Nederlands**

Download de lokale taalversies van de instructiehandleiding vanaf www.alfalaval.com/gphe-manuals of gebruik de QR-code.

**Norsk**

Last ned denne instruksjonshåndboken på lokalt språk fra www.alfalaval.com/gphe-manuals eller bruk QR-koden.

**Polski**

Pobierz lokalne wersje językowe tej instrukcji obsługi z www.alfalaval.com/gphe-manuals lub użyj kodu QR.

**Português**

Descarregue as versões locais na sua língua deste manual de instruções a partir de www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

**Português do Brasil**

Faça download das versões deste manual de instruções no idioma local em www.alfalaval.com/gphe-manuals ou use o código QR.

**Românesc**

Versiunile în limba locală ale acestui manual de instrucţiuni pot fi descărcate de pe www.alfalaval.com/gphe-manuals sau puteţi utiliza codul QR.

**Русский**

Руководство пользователя на другом языке вы можете загрузить по ссылке www.alfalaval.com/gphe-manuals или отсканировав QR-код.

**Slovenski**

Prenesite različice uporabniškega priročnika v svojem jeziku s spletne strani www.alfalaval.com/gphe-manuals ali uporabite kodo QR.

**Slovenský**

Miestne jazykové verzie tohto návodu na používanie si stiahnite z www.alfalaval.com/gphe-manuals alebo použite QR kód.

**Svenska**

Ladda ned lokala språkversioner av denna bruksanvisning från www.alfalaval.com/gphe-manuals eller använd QR-koden.

**中国**

从 www.alfalaval.com/gphe-manuals 或使用 QR □下□此使用□ 明□的本地□言版本。

# Table des matières


1 Introduction....7
1.1 Conditions et exigences....7
1.2 Conformité environnementale....8

2 Sécurité....9
2.1 Consignes de sécurité....9
2.2 Définition des expressions....9

3 Description....11
3.1 Éléments....11
3.2 Plaque signalétique....13
3.3 Principe de fonctionnement....15
3.4 Identification du côté de la plaque....16

4 Installation....17
4.1 Avant l'installation....17
4.2 Spécifications....18
4.3 Levage....20
4.4 Levage....21

5 Fonctionnement....23
5.1 Mise en route....23
5.2 Appareil en fonctionnement....25
5.3 Arrêt....25

6 Entretien....27
6.1 Nettoyage - Pas du côté produit....27
6.2 Ouverture....29
6.2.1 Configuration des boulons....30
6.2.2 Procédure d'ouverture....30
6.3 Nettoyage manuel des unités ouvertes....33
6.3.1 Dépôts pouvant être éliminés avec de l'eau et une brosse....34
6.4 Fermeture....34
6.5 Test de pression après l'entretien....37
6.6 Remplacement des joints....38
6.6.1 Clipsé / ClipGrip....38

7 Stockage de l'échangeur thermique....41
7.1 Stockage dans l'emballage....41
7.2 Mise hors service....42

# 1 Introduction

Ce manuel fournit les informations nécessaires à l'installation, l'utilisation et l'entretien de votre échangeur thermique à plaques et joints avec bâtis fixe et mobile.

Ce manuel traite des modèles suivants :

- AQ2T
- AQ4T

## 1.1 Conditions et exigences

### Connaissances préalables

L'échangeur thermique 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, ainsi que les mesures de sécurité spécifiques au procédé.

L'entretien et l'installation de l'échangeur thermique 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.

### Schémas de l'échangeur thermique à plaques

Les schémas de l'échangeur thermique à plaques mentionnés dans ce manuel sont les schémas inclus à la livraison de l'échangeur thermique.

### Conditions de garantie

Les conditions de garantie sont généralement incluses dans le contrat de vente signé avant la livraison de l'échangeur thermique. 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.

Signalez la date à laquelle l'échangeur thermique a été mis en marche à votre représentant Alfa Laval.

### 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

## 1.2 Conformité environnementale

Alfa Laval fait tout son possible pour effectuer ses propres opérations de façon la plus propre et la plus efficace possible, et pour prendre en considération les différents aspects environnementaux lors du développement, de la conception, de la fabrication, de l'entretien et de la commercialisation de ses produits.

**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 et toutes les pièces d'usure non métalliques doivent être traitées 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.

# 2 Sécurité

## 2.1 Consignes de sécurité

L'échangeur thermique doit être utilisé et entretenu conformément aux instructions d'Alfa Laval contenues dans ce manuel. Une manipulation incorrecte de l'échangeur thermique peut entraîner de graves conséquences telles que des blessures physiques 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 doit être utilisé conformément à la configuration du matériel, des types de fluides, des températures et de la pression indiqués spécifiquement pour votre produit.

## 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.

# 3 Description

## 3.1 Éléments

**Principaux éléments**

1. **Bâti fixe**
   Bâti fixe disposant d'un nombre divers d'orifices pour le raccordement du circuit de tuyauteries. Les barres de support et de guidage sont fixées au bâti fixe.

2. **Barre support**
   Soutient le jeu de plaques et le bâti mobile

3. **Ensemble de plaques**

   Le transfert de chaleur entre deux liquides s'effectue à travers les plaques. Le jeu de plaques comprend des plaques d'échange, des plaques d'extrémité, des joints et, dans certains cas, des plaques de transition. La mesure du jeu de plaques est la cote **A**, c'est-à-dire la distance mesurée entre le bâti fixe et le bâti mobile. Consultez le schéma de l'échangeur thermique à plaques.

4. **Bâti mobile**

   Plaque mobile qui comprime le jeu de plaques contre le bâti fixe.

5. **Barre de guidage**

   Maintient les plaques d'échange et le bâti mobile alignés par rapport à leur extrémité inférieure

6. **Colonne de support**
   Soutient les barres de support et de guidage.
   Pour les modèles d’échangeurs thermiques AQ2T et AQ4T, un pied de support est utilisé à la place de la colonne de support.

7. **Tirants**
   Compriment le jeu de plaques entre le bâti fixe et le bâti mobile.
   Les boulons de fixation, normalement au nombre de quatre (dans certains cas, six) permettent d'ouvrir et de fermer l'échangeur thermique.
   Les boulons restants sont utilisés comme boulons d'arrêt.

8. **Orifices**

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

### Raccords

- **Goujons**

  Les goujons filetés montés autour des orifices fixent les raccords à bride à l'appareil.

### Éléments en option

- **Pied**

  Apporte de la stabilité et permet de fixer l'échangeur thermique au socle à l'aide de boulons.

- **Housses de protection**

  Couvrent le jeu de plaques et servent de protection contre les fuites de fluides chauds/dangereux et contre la chaleur émise par le jeu de plaques.

## 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**

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

**MISE EN GARDE**

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

La pression nominale (11) et la température nominale (10), indiquées sur la plaque signalétique sont les valeurs sur la base desquelles l'échangeur thermique 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 thermique 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 plaque signalétique CE en métal à gauche et de plaque signalétique CE sous forme d'autocollant à droite**

## 3.3 Principe de fonctionnement

L'échangeur thermique 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.

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.

**Figure 2 : Exemple de configuration monopasse.**

## 3.4 Identification du côté de la plaque

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 normal.

# 4 Installation

## 4.1 Avant l'installation

**⚠ MISE EN GARDE**

Avant l'installation ou la maintenance, vous devez prendre des précautions pour éviter d'endommager l'échangeur thermique et ses composants. Des dommages sur les composants peuvent nuire aux performances ou à la facilité d'entretien de l'échangeur thermique.

**À prendre en compte avant l'installation**

- Avant tout raccordement de tuyauterie, vérifiez que le circuit de tuyauteries à raccorder à l'échangeur thermique ne présente aucun corps étranger.
- Avant tout raccordement de tuyauterie, vérifiez que tous les boulons du pied soient serrés et que l'échangeur thermique soit bien fixé au socle.
- Avant la mise en route, assurez-vous que tous les boulons de fixation sont bien serrés et que les dimensions du jeu de plaques sont correctes. Reportez-vous au schéma de l'échangeur thermique à plaques.
- Lors du raccordement du circuit de tuyauteries, assurez-vous que celui-ci n'est source d'aucune contrainte ou tension pour l'échangeur thermique.
- N'utilisez pas de vannes à fermeture rapide afin d'éviter le phénomène de coup de bélier.
- Assurez-vous que de l'air n'est pas emprisonné à l'intérieur de l'échangeur thermique.
- Installez des soupapes de sûreté conformément aux réglementations en vigueur relatives aux récipients sous pression.
- Il est recommandé de recouvrir le jeu de plaques de tôles de protection. Assurez la protection contre les fuites de fluides chauds/dangereux et contre la chaleur émise par le jeu de plaques.
- Si la température de la surface de l'échangeur thermique est trop élevée ou trop basse, prenez des mesures de protection (par exemple, isolez l'échangeur thermique) afin d'éviter tout risque de blessures. Veillez à ce que les mesures prises soient toujours conformes à la réglementation locale en vigueur.
- Les pressions et températures nominales sont indiquées sur la plaque signalétique de chaque modèle. Ces valeurs ne doivent jamais être dépassées.

## 4.2 Spécifications

### Encombrement

Reportez-vous au schéma de l'échangeur thermique à plaques fourni pour les dimensions réelles.

1. Un espace doit être réservé pour installer et déposer les plaques.
2. Un espace doit également être réservé sous le boulon de fixation/d'arrêt inférieur, à des fins d'entretien.
3. Des supports pour la barre de guidage peuvent être nécessaires.
4. N'utilisez pas de tuyaux fixes ou autres pièces fixes comme des pieds, des dispositifs de serrage, etc. à l'intérieur de la zone ombrée.

### Socle

Montez l'unité sur un socle plat suffisamment robuste pour supporter le bâti.

### Coude

Afin de faciliter le démontage de l’échangeur thermique, il est recommandé de monter un coude sur le raccordement du bâti mobile, orienté vers le haut ou vers le côté, avec une autre bride juste à la périphérie de l'échangeur thermique.

### Vanne d'arrêt

Des vannes d’arrêt doivent être montées sur tous les raccordements, afin de pouvoir ouvrir l'échangeur thermique.

### Raccordement

Différents types de raccords peuvent être utilisés pour connecter le circuit de tuyauteries à l'appareil. Les raccords à bride doivent être fixés à l'aide d'ergots.

Évitez toute charge en excès exercée par le circuit de tuyauteries.

## 4.3 Levage

Le personnel autorisé est toujours responsable de la sécurité, de la bonne sélection du dispositif de levage et de l'exécution du levage et/ou de la procédure de levage. Utilisez des sangles non endommagées et homologuées pour le poids de l'échangeur thermique.

Placez les sangles à un angle β de 45° à 60°, comme indiqué sur la figure.

**⚠ MISE EN GARDE**

Utilisez toujours les points de fixation indiqués par des anneaux rouges sur les figures ci-dessous pour les sangles ou les dispositifs de levage. L'utilisation de points de fixation ou l'orientation des sangles de chargement autres que celles décrites ne sont pas autorisées. Si l'échangeur thermique n'est pas fourni avec les dispositifs de levage d'Alfa Laval, du matériel équivalent doit être sélectionné et les mêmes points de fixation doivent être utilisés. Le personnel autorisé est entièrement responsable de la sélection des composants et des procédures de façon sécurisée et correcte. Soyez toujours prudent au cours de la procédure de levage afin d'éviter tout endommagement des composants de l'échangeur thermique.

**⚠ AVERTISSEMENT**

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

**Figure 3 : Levage des modèles AQ4T, AQ2T**

## 4.4 Levage

Ces instructions sont valables lors du levage de l'échangeur thermique après livraison par Alfa Laval. Utilisez uniquement une sangle approuvée pour le poids de l'échangeur thermique. Appliquez les principes indiqués dans les instructions ci-dessous.

**⚠ MISE EN GARDE**

Les sangles doivent être assez longues pour pouvoir faire pivoter l'échangeur thermique sans obstruction. Tenez compte de l'espace nécessaire pour le montant support. Soyez toujours prudent au cours de la procédure de levage afin d'éviter tout endommagement des composants de l'échangeur thermique.

1. Placez deux madriers sur le sol.

2. Soulevez l'échangeur thermique de la palette à l'aide de sangles, par exemple.

3. Placez l'échangeur thermique sur les madriers.

4. Passez les sangles de chaque côté d'un boulon.

5 Soulevez l'échangeur thermique des madriers.

6 Abaissez l’échangeur thermique en position horizontale et posez-le sur le sol.

# 5 Fonctionnement

## 5.1 Mise en route

Lors de la mise en route, vérifiez que le jeu de plaques, les vannes ou le circuit de tuyauteries ne présentent aucune fuite apparente.

**MISE EN GARDE**

Avant de mettre l'échangeur thermique sous pression, veillez à ce que sa température se situe dans la plage de températures indiquée dans le schéma de l'échangeur thermique.

**MISE EN GARDE**

Si la température de l'échangeur thermique est inférieure à la température minimum pour les joints avant la mise en route, il est recommandé de faire chauffer l'échangeur jusqu'à une température supérieure à cette limite pour éviter toute fuite à froid.

**REMARQUE**

Si le système comporte plusieurs pompes, vérifiez quelle pompe doit être activée en premier.

Les pompes centrifuges doivent être mises en marche avec les vannes fermées, et ces dernières doivent être actionnées le plus doucement possible.

Ne faites pas fonctionner de pompes provisoirement vides du côté aspiration.

**REMARQUE**

Les réglages de débit doivent s'effectuer lentement de manière à éviter tout risque d'à-coup de pression (coup de bélier).

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

1. Avant la mise en route, assurez-vous que tous les boulons sont bien serrés et que la cote **A** est correcte. Reportez-vous au schéma de l'échangeur thermique à plaques.

2 Afin d'éviter tout à-coup de pression, vérifiez que la vanne située entre la pompe et l'unité commandant le débit du système est fermée.

3 Si une vanne est installée à la sortie, assurez-vous qu'elle est complètement ouverte.

4 Augmentez le débit lentement.

5 Ouvrez l'évent et démarrez la pompe.

6 Ouvrez la vanne lentement.

**REMARQUE**

Ne soumettez pas l'échangeur thermique à des changements de température trop brusques. À des températures de fluide supérieures à 100 °C, augmentez lentement la température, idéalement pendant au moins une heure.

7 Lorsque tout l'air est purgé, fermez l'évent.

8 Répétez les étapes *1* à la page 23 à *7* à la page 24 pour le second fluide.

## 5.2 Appareil en fonctionnement

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

Lors du fonctionnement, vérifiez que les températures et les pressions du fluide ne dépassent pas les limites stipulées sur les schémas et la plaque signalétique de l'échangeur thermique à plaques.

**AVERTISSEMENT**

En cas de défaillance susceptible de mettre en danger la sécurité, coupez le débit vers l'échangeur thermique, pour diminuer la pression.

## 5.3 Arrêt

**REMARQUE**

Si le système comporte plusieurs pompes, vérifiez quelle pompe doit être arrêtée en premier.

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

2. Lorsque la vanne est fermée, arrêtez la pompe.

3. Répétez les étapes *1* à la page 25 et *2* à la page 25 de l'autre côté pour le deuxième fluide.

4. L'échangeur thermique doit être purgé s'il n'est pas utilisé pendant quelques jours voire plus. La purge doit également être réalisée si le processus est arrêté et que la température ambiante se trouve en dessous du point de congélation du fluide. En fonction du fluide utilisé, il est également recommandé de rincer et de sécher les plaques et les raccords de l'échangeur thermique.

**REMARQUE**

Ouvrez les évents pour éviter la dépression dans l'échangeur thermique.

# 6 Entretien

Pour conserver l'échangeur thermique en bon état, une maintenance périodique est nécessaire. Il est recommandé de conserver une trace de toutes les interventions d'entretien effectuées sur l'échangeur thermique.

Les plaques doivent être nettoyées régulièrement. La fréquence dépend de plusieurs facteurs, tels que le type de fluide et la température.

Différentes méthodes de nettoyage peuvent être utilisées (consultez la section *Nettoyage - Pas du côté produit* à la page 27) ; un reconditionnement peut être également effectué dans un centre de services Alfa Laval.

Après une longue période d'utilisation, il peut être nécessaire de remplacer les joints de l'échangeur thermique. Consultez la section *Remplacement des joints* à la page 38.

Autres entretiens qui doivent être effectués régulièrement :

- Nettoyage et graissage de la barre de support et de la barre de guidage.
- Nettoyage et graissage des boulons de fixation.
- Vérifiez que tous les boulons de fixation sont fermement serrés et que la cote **A** est correcte. Consultez le schéma de l'échangeur thermique à plaques.

## 6.1 Nettoyage - Pas du côté produit

L'équipement de nettoyage en place (NEP) permet de nettoyer l'échangeur thermique sans l'ouvrir. L'objectif du nettoyage en place (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.

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

**AVERTISSEMENT**

Lorsque vous utilisez des agents nettoyants, portez un équipement de protection approprié, tel que des chaussures, des gants et des lunettes de protection.

**AVERTISSEMENT**

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

### Équipement NEP

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

**AVERTISSEMENT**

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. |
| 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. Consultez la section *Nettoyage manuel des unités ouvertes* à la page 33.

### 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**

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.

## 6.2 Ouverture

Pour un nettoyage manuel, il est nécessaire d'ouvrir l'échangeur thermique pour nettoyer les plaques.

**REMARQUE**

Avant d'ouvrir l'échangeur thermique, vérifiez les conditions de garantie. En cas de doute, contactez un représentant Alfa Laval. Consultez la section *Conditions de garantie* à la page 7.

**AVERTISSEMENT**

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

**AVERTISSEMENT**

Si nécessaire, selon le type de fluide contenu dans l'échangeur thermique, portez un équipement de protection approprié, tel que des chaussures, des gants et des lunettes de protection.

## 6.2.1 Configuration des boulons

La configuration des boulons de l'échangeur thermique 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). Reportez-vous à la figure ci-dessous.

## 6.2.2 Procédure d'ouverture

1. Arrêtez l'échangeur thermique.
2. Fermez les vannes et isolez l'échangeur thermique du reste du système.
3. Purgez l'échangeur thermique.

   **REMARQUE**

   Ouvrez les évents pour éviter la dépression dans l'échangeur thermique.

4. Retirez les tôles de protection, le cas échéant.

5 Contrôlez les surfaces de frottement de la barre de support, nettoyez-les et graissez-les.

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

7 Mesurez et notez la cote.

8 Les modèles d'échangeurs thermiques T6 et T10 utilisent des barres de séparation bloquées par un écrou.

Retirez les écrous, le pied de support de la barre de guidage, les embouts de barre extérieure, les écrous et les rondelles.

Remontez les pièces dans l'ordre suivant : embouts de barre extérieure, pied de support, rondelles et écrous.

**REMARQUE**

L'ouverture des modèles d'échangeurs thermiques T6 et T10 entraîne une usure des barres de support et de guidage qui doivent être remplacées si elles sont endommagées.

9 Desserrez et retirez les boulons d'arrêt. Identifiez-les à l'aide de la section *Configuration des boulons* à la page 30.

**REMARQUE**

Nettoyez les filetages des boulons de fixation à l'aide d'une brosse métallique, puis graissez-les avant de les desserrer.

10 Utilisez les boulons de fixation pour ouvrir l'échangeur thermique. 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.

Desserrez les quatre boulons de fixation (1), (2), (3) et (4) dans la diagonale, jusqu'à ce que la cote **A** du jeu de plaques soit de 1,05. Veillez à ce que le bâti fixe et le bâti mobile restent parallèles pendant l'ouverture. Continuez à alterner entre chaque boulon jusqu'à ce que toutes les forces de réaction du jeu de plaques aient disparu. Puis retirez les boulons.

11

**MISE EN GARDE**

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

Faites glisser le bâti mobile sur la barre de support afin d'ouvrir le jeu de plaques.

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

Il n'est pas nécessaire de retirer les plaques si le nettoyage est effectué uniquement à l'eau, c'est-à-dire sans agent nettoyant.

**AVERTISSEMENT**

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.

## 6.3 Nettoyage manuel des unités ouvertes

**MISE EN GARDE**

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.

**REMARQUE**

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

**AVERTISSEMENT**

Lorsque vous utilisez des agents nettoyants, portez un équipement de protection approprié, tel que des chaussures, des gants et des lunettes de protection.

**AVERTISSEMENT**

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

### 6.3.1 Dépôts pouvant être éliminés avec de l'eau et une brosse

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

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.

## 6.4 Fermeture

Suivez les instructions ci-dessous pour vous assurer de la fermeture correcte de l'échangeur thermique.

Pour l'identification des boulons, consultez la section *Configuration des boulons* à la page 30.

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. Appliquez une fine couche de graisse sur les filetages, par exemple, de la Gleitmo 800 ou un équivalent.

3 Fixez les joints sur les plaques ou vérifiez que tous les joints sont correctement fixés. Vérifiez que tous les joints sont correctement positionnés dans les rainures.

**REMARQUE**

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

4 Si les plaques ont été retirées, montez-les en alternant leur sens et en vérifiant que les joints sont orientés vers le bâti fixe ou le bâti mobile, tel que spécifié dans la liste de fixation des plaques. Utilisez la ligne marquée lors de l'ouverture de l'échangeur thermique ; consultez l'étape *6* à la page 31 de la section *Ouverture* à la page 29.

5 Si le jeu de plaques a été marqué sur l'extérieur, vérifiez-le (consultez l'étape *6* à la page 31 de la section *Ouverture* à la page 29). Si les plaques sont correctement montées (A/B/A/B, etc.), les bords forment une structure en « nid d'abeille » (voir la figure).

6 Les modèles d'échangeurs thermiques T6 et T10 utilisent des barres de séparation bloquées par un écrou.

Retirez les écrous, les rondelles, le pied de support de la barre de guidage et les embouts de la barre extérieure.

Remontez les pièces dans l'ordre suivant : rondelles, écrous, embouts de la barre extérieure, pied de support de la barre de guidage et écrous.

**REMARQUE**

L'ouverture des modèles d'échangeurs thermiques T6 et T10 entraîne une usure des barres de support et de guidage qui doivent être remplacées si elles sont endommagées.

7 Comprimez le jeu de plaques. Positionnez les quatre boulons de fixation conformément à la figure.Serrez les quatre boulons (1), (2), (3), (4) jusqu'à ce que la cote **A** du jeu de plaques soit de 1,10. Veillez à ce que le bâti fixe et le bâti mobile restent parallèles pendant la fermeture.

8 Serrez les quatre boulons (1), (2), (3) et (4) de manière uniforme jusqu'à ce que la cote **A** soit atteinte.

Ne dépassez pas le couple maximum indiqué dans le tableau ci-dessous en cas d'utilisation d'un outil de serrage pneumatique. Mesurez la cote **A** pendant le serrage.

| Taille du boulon | Boulon avec rondelle | |
|---|---|---|
| | Nm | kpm |
| M16 | 135 | 13,5 |
| M20 | 265 | 26,5 |
| M24 | 450 | 45 |

Pour le serrage manuel, une estimation du couple de serrage doit être effectuée.

Si la cote **A** ne peut pas être atteinte :

- Vérifiez le nombre de plaques et la cote **A**.
- Vérifiez que tous les écrous se déplacent librement. Dans le cas contraire, nettoyez-les et lubrifiez-les, ou remplacez-les.

**REMARQUE**

Le serrage pneumatique des barres de support et de guidage des échangeurs thermiques T6 et T10 endommage les embouts de barre extérieure.

9 Montez les boulons d'arrêt restants et vérifiez la cote **A** des deux côtés, en haut et en bas.

10 Montez les tôles de protection (le cas échéant).

11 Connectez les tuyaux.

12 Si l'échangeur thermique n'est pas étanche lorsque la cote A est atteinte, il peut être serré davantage jusqu'à la valeur **A** moins 1,0 %.

## 6.5 Test de pression après l'entretien

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. 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**

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.

**AVERTISSEMENT**

Effectuer le test en mettant du gaz (fluides compressibles) sous pression peut être 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**

L'utilisateur final est entièrement responsable de toute reconstruction ou modification de l'échangeur thermique. 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. Un exemple de reconstruction peut être qu'un plus grand nombre de plaques est ajouté à l'ensemble de plaques.

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

## 6.6 Remplacement des joints

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

**REMARQUE**

Avant de retirer les anciens joints, vérifiez leur fixation.

### 6.6.1 Clipsé / ClipGrip

1. Ouvrez l'échangeur thermique (consultez la section *Ouverture* à la page 29) et retirez la plaque qui nécessite un nouveau joint.

   **REMARQUE**

   Avant d'ouvrir l'échangeur thermique, vérifiez les conditions de garantie. En cas de doute, contactez un représentant Alfa Laval. Consultez la section *Conditions de garantie* à la page 7.

2. Retirez le joint usagé.

3. Assurez-vous que toutes les surfaces d'étanchéité sont sèches, propres et exemptes de corps étrangers, tels que des matières grasses ou similaires.

4 Vérifiez le joint et retirez le caoutchouc résiduel avant de le fixer.

**REMARQUE**

En particulier le joint de la plaque d'extrémité !

5 Fixez le joint à la plaque. Rabattez les languettes de verrouillage sous le bord de la plaque.

**REMARQUE**

Veillez à ce que les deux ergots soient en position correcte.

6 Répétez la procédure jusqu'à ce que tous les joints de plaques requis soient remplacés. Refermez l'échangeur thermique conformément à la section .

# 7 Stockage de l'échangeur thermique

Alfa Laval livre l'échangeur thermique prêt pour une utilisation immédiate, sauf indication contraire préalable. Conservez néanmoins l'échangeur thermique dans son emballage jusqu'à l'installation.

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. Consultez les sections *Stockage en extérieur* à la page 41 et *Stockage en intérieur* à la page 41.

**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, consultez un représentant Alfa Laval.

## 7.1 Stockage dans l'emballage

Si la période de stockage de l'échangeur thermique est connue d'avance, informez-en Alfa Laval lors de la commande afin que celui-ci soit préparé correctement pour le stockage avant son emballage.

### Stockage en intérieur

- Stockez l'échangeur thermique 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 à l'extérieur, consultez la section .
- 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 fixation doivent être recouverts d'une mince couche de graisse. Consultez la section *Fermeture* à la page 34.

### Stockage en extérieur

Si vous devez stocker l'échangeur thermique en extérieur, suivez toutes les précautions de la section *Stockage en intérieur* à la page 41 ainsi que toutes les précautions listées ci-dessous.

L'échangeur thermique stocké doit être vérifié visuellement tous les trois mois. Lors de la fermeture de l'emballage, veillez à le remettre dans son état d'origine. Vérifiez les éléments suivants :

- Graissage des boulons de fixation
- Caches des orifices métalliques
- Protection du jeu de plaques et des joints
- Emballage

## 7.2 Mise hors service

Si, pour quelque raison que ce soit, l'échangeur thermique est arrêté ou mis hors service pour une longue période, suivez les précautions de la section *Stockage en intérieur* à la page 41. Cependant, les mesures suivantes doivent être prises avant le stockage.

- Vérifiez la mesure du jeu de plaques (mesure entre le bâti fixe et le bâti mobile, cote **A**).
- Purgez les passages de fluide des deux côtés de l'échangeur thermique.
- En fonction du fluide utilisé, l'échangeur thermique 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.

**Démarrage après une mise hors service prolongée**

Lorsque l'échangeur thermique 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 n'est pas en position, suivez les instructions de la section *Installation* à la page 17.
2. Mesurez la distance entre le bâti fixe et le bâti mobile (**cote A**) et notez-la.
3. Desserrez les boulons de fixation. Suivez les instructions mentionnées dans la section *Ouverture* à la page 29. Ouvrez l'échangeur thermique jusqu'à que la mesure du jeu de plaques soit de 1,25×**A**.
4. Laissez l'échangeur thermique comme cela pendant 24-48 heures (le plus longtemps possible) pour que les joints se détendent.
5. Resserrez conformément aux instructions données dans la section *Fermeture* à la page 34.
6. 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. Il est recommandé de s'aligner sur la pression nominale. Reportez-vous au schéma de l'échangeur thermique à plaques.