

## Table des matières

<b>Description</b> .....	<b>1</b>
Principaux composants .....	1
Fonction .....	3
<b>Installation</b> .....	<b>4</b>
Conditions requises .....	4
Levage .....	5
Manutention .....	6
<b>Fonctionnement</b> .....	<b>8</b>
Démarrage .....	8
Appareil en fonctionnement .....	9
Arrêt .....	9
<b>Maintenance</b> .....	<b>10</b>
Nettoyage chimique (CIP – Cleaning-In-Place ) .....	10
Nettoyage manuel .....	11
Remplacement des joints .....	18
Test de pression après la maintenance.....	19

### Comment contacter Alfa Laval :

Nos coordonnées sont mises à jour sur notre site internet.

Veillez visiter le site **www.alfalaval.com** et prendre contact avec votre représentant Alfa local.

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

- Schéma de l'AlfaVap
- L'arrangement des plaques
- La liste des pièces avec vue éclatée.



## Respect de l'environnement

AlfaLaval persiste à effectuer ses propres opérations de façon la plus propre et la plus efficace possible et de prendre en considération les différents aspects environnementaux lors du développement, de la conception, de la fabrication, de la maintenance et de la commercialisation de ses produits.

### Déballage

- Les emballages sont généralement des caisses en bois, en plastique ou en carton dotées, dans certains cas, de 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 des déchets agréée.
- Les sangles métalliques doivent être envoyées au recyclage des matériaux.

### Maintenance

L'huile et les pièces d'usure de la machine sont remplacées au cours de l'entretien.

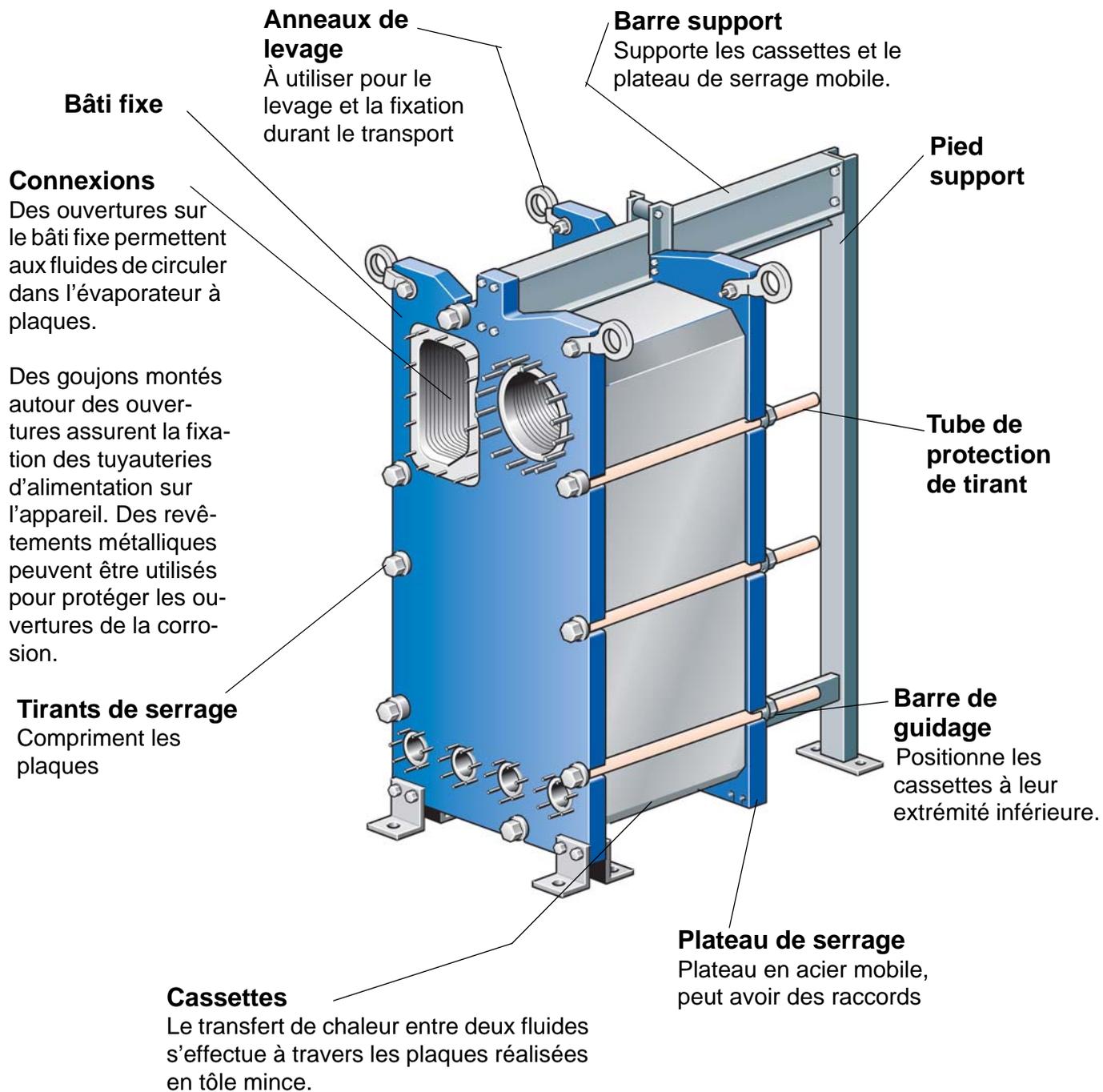
- Toutes les pièces métalliques doivent être envoyées au recyclage des matériaux.
- Les pièces électroniques usées ou défectueuses doivent être expédiées à un centre de traitement agréé en vue du recyclage des matériaux.
- L'huile et toutes les pièces d'usure non métalliques doivent être éliminées conformément à la réglementation locale.

### Mise au rebut

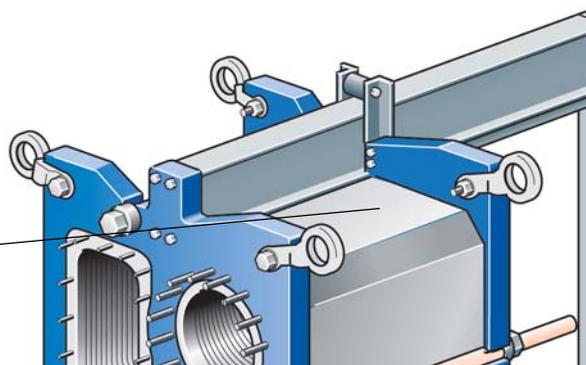
En fin d'utilisation, l'équipement doit être recyclé conformément à la réglementation locale adéquate. Outre l'équipement en lui-même, tous les résidus dangereux provenant du liquide à traiter doivent être pris en compte et traités de manière adaptée. En cas de doute ou d'absence de réglementation locale, veuillez contacter votre revendeur Alfa Laval local.

## Description

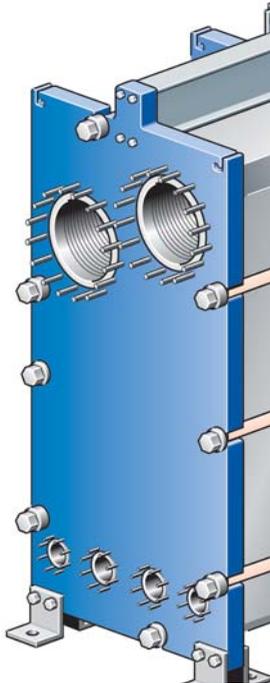
### Principaux composants



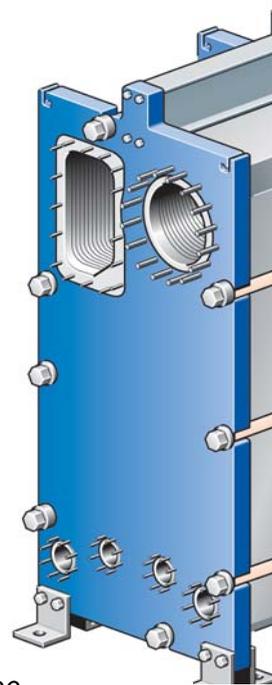
FR



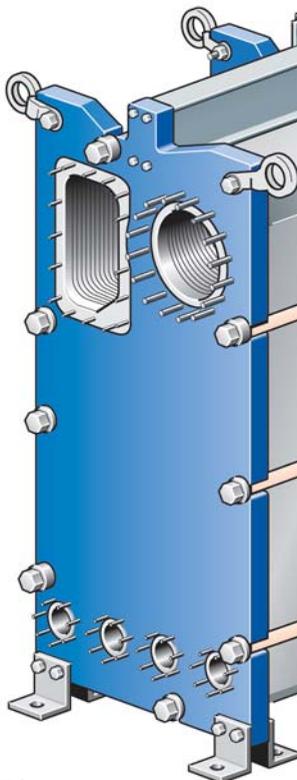
FR



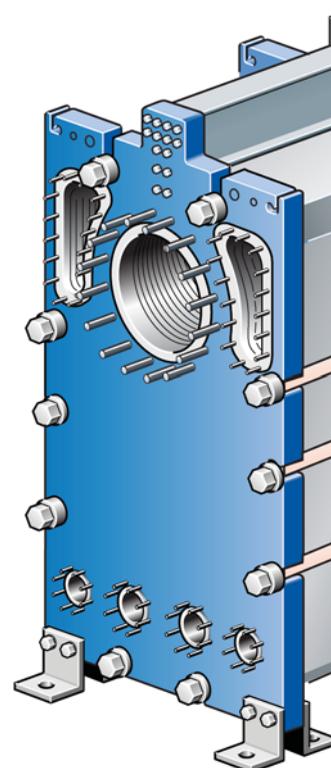
*AlfaVap 350*



*AlfaVap 500*



*AlfaVap 650*



*AlfaVap 700*

## Fonction

L'unité AlfaVap est composée d'un ensemble de plaques, et ces dernières sont soudées deux par deux, formant des éléments appelés cassettes.

Ce concept en cassettes permet la circulation dans deux types de canaux différents: des canaux à joints, utilisés pour les fluides évaporés et des canaux soudés, utilisés pour la vapeur de chauffage.

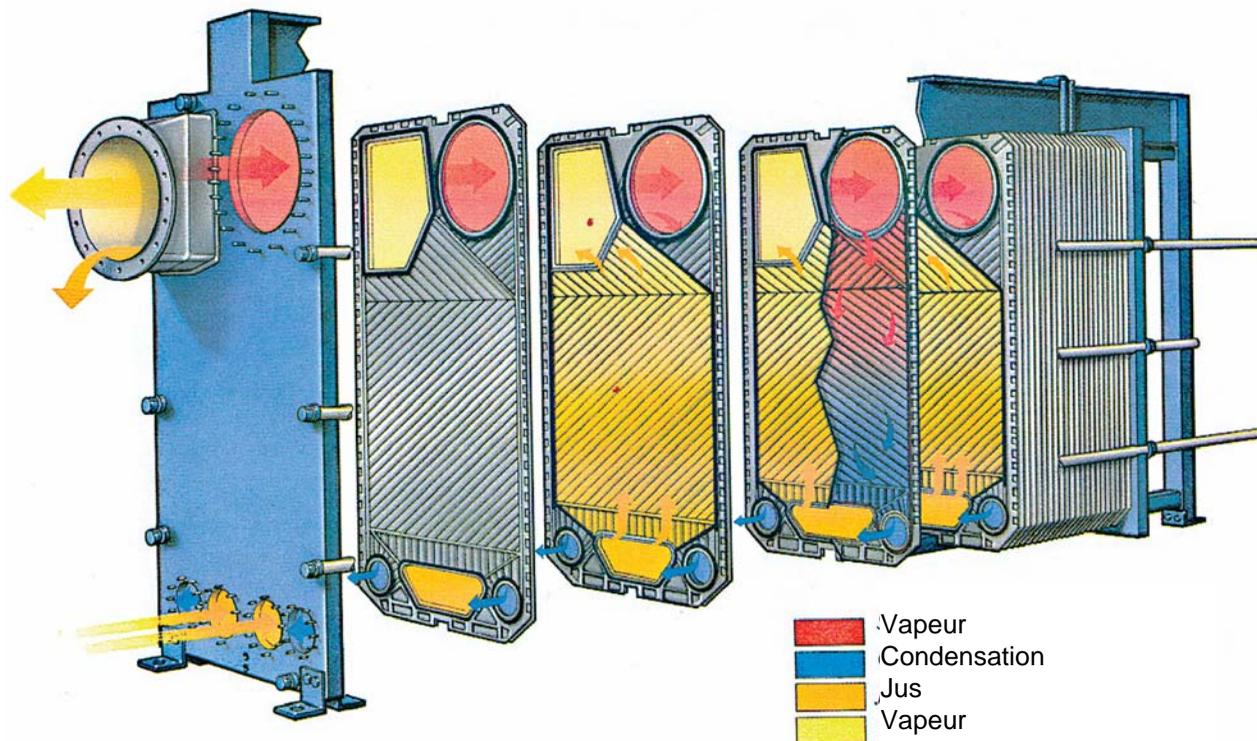
Les plaques sont assemblées entre une plaque d'appui fixe et une plaque de serrage mobile, et comprimées les unes contre les autres au moyen de tirants.

Le profil de plaque est spécialement conçu pour une évaporation optimale, avec une chute de pression plus élevée au début du canal d'évaporation bloquant ainsi le début du processus d'évaporation. Cela permet d'optimiser l'efficacité du transfert de chaleur et de réduire l'encrassement.

Deux raccords d'entrée se trouvent au centre et au fond du bâti fixe. Le système à double compartiment des cassettes assure une répartition régulière de l'alimentation dans chaque canal ainsi que dans les jeux de plaques très longs.

L'évaporation s'effectue sur le côté soudé de la cassette et le produit concentré ainsi que la vapeur d'évaporation sortent de l'évaporateur par un raccord situé au centre de la partie supérieure du bâti.

La vapeur de chauffe entre par deux raccords dans la partie supérieure du bâti et se condense sur la partie soudée des cassettes. La condensation sort par les deux raccords extérieurs du fond.

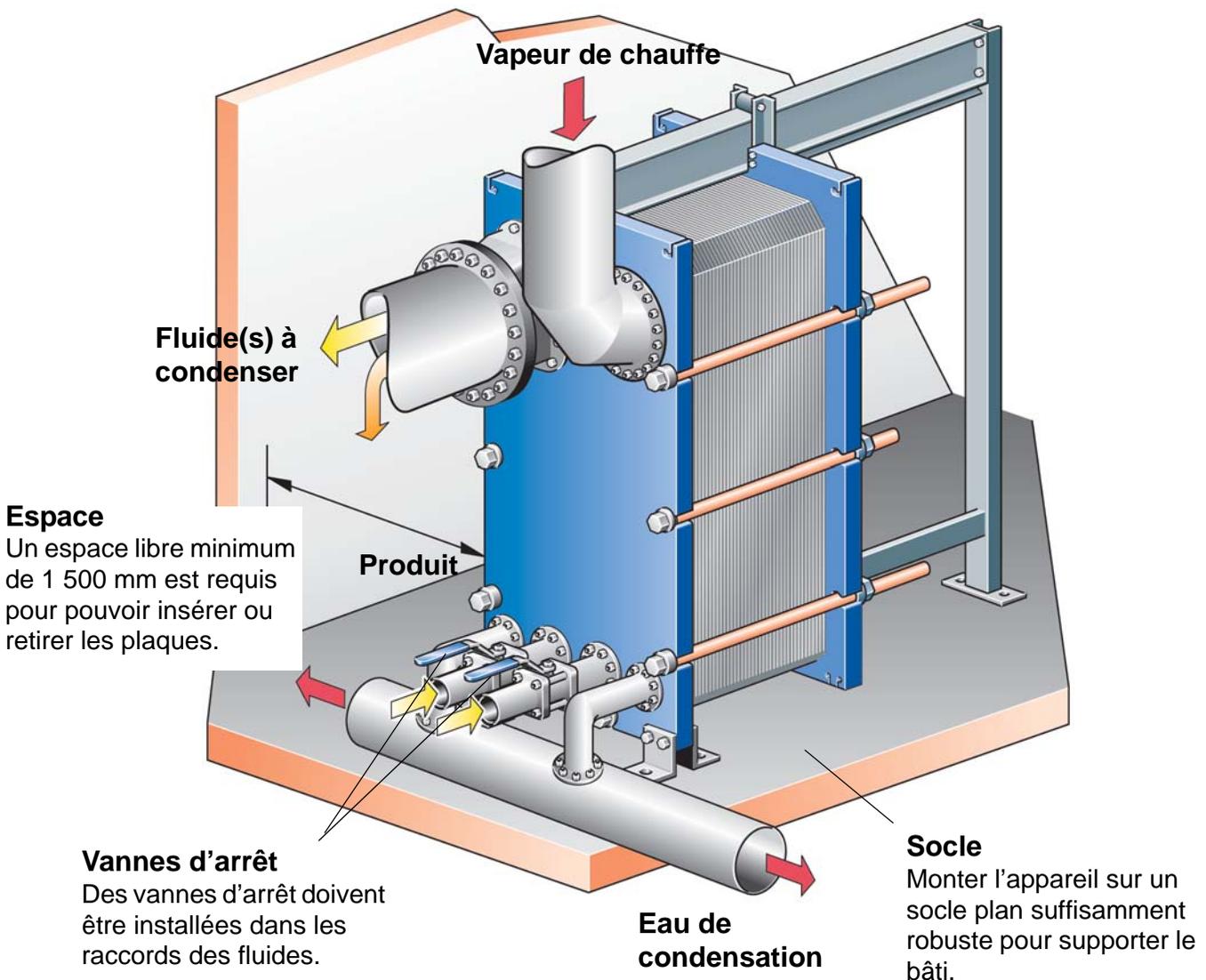


AlfaVap 500

## Installation

### Conditions requises

FR



### Remarque !

- Avant de raccorder une canalisation, assurez-vous que tous les corps étrangers ont été évacués du système.
- Lors du raccordement des tuyauteries, vérifiez qu'elles n'entraînent pas des contraintes et des tensions sur l'évaporateur à plaques.
- Afin d'éviter le phénomène de coup de bélier, ne pas utiliser de vannes à fermeture rapide.
- Avant la mise en route, vérifiez que tous les tirants sont correctement serrés.

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

Si la température de la surface de l'évaporateur à plaques est élevée ou basse, il est recommandé de prévoir une isolation de l'évaporateur.

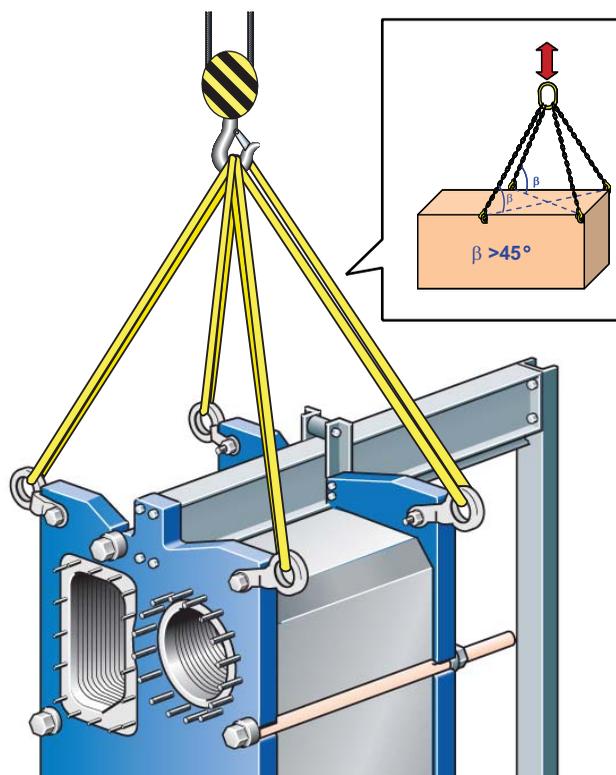
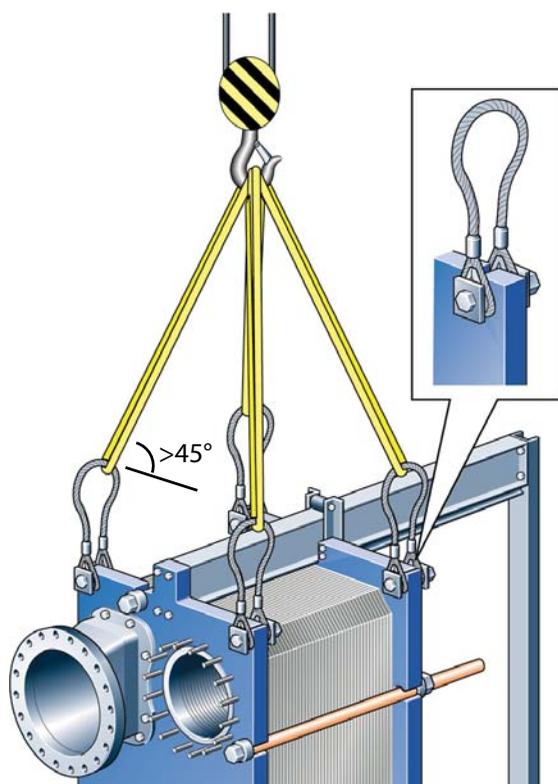
Il est conseillé de recouvrir l'évaporateur à plaques de tôles de protection.

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

## Levage

**Avertissement !**

Ne jamais soulever l'appareil par les raccords ou par les goujons avoisinants. Utiliser des sangles de levage et de fixation durant le transport.

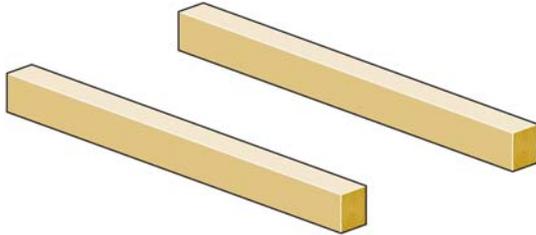


FR

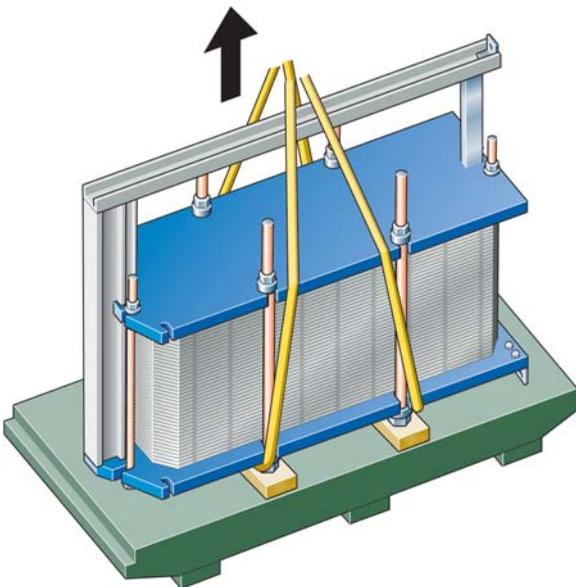
Pour plus d'informations, contactez un représentant Alfa Laval et demandez-lui le document « Cargo Securing Instructions » (3490003791, 3490003792 et 3490003793).

## Manutention

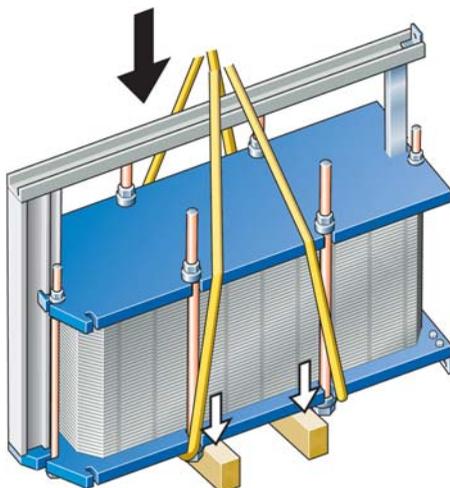
**1** Placer deux madriers sur le sol.



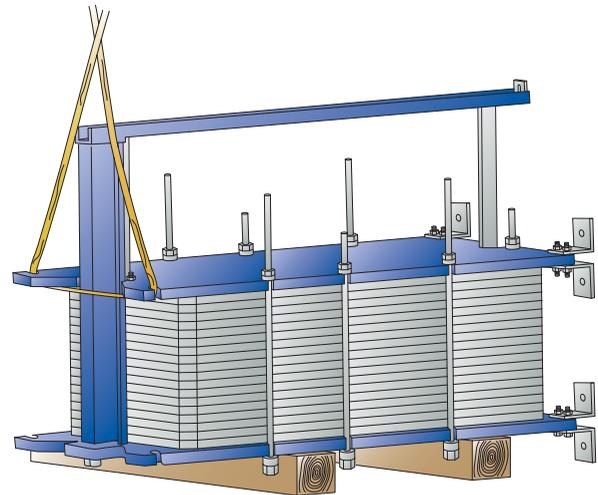
**2** Soulever l'évaporateur à plaques de la palette à l'aide d'élingues, par exemple.



**3** Placer l'évaporateur à plaques sur les madriers.

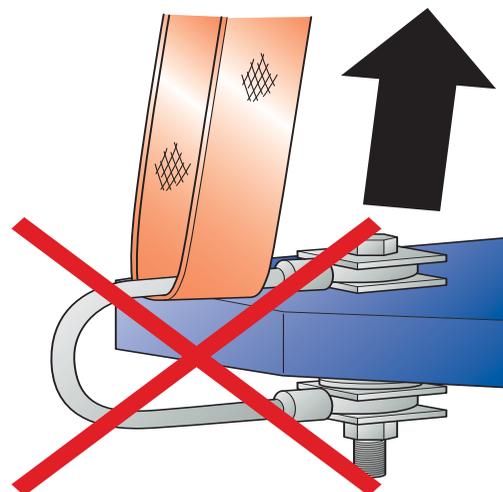


**4** Placer une sangle dans les encoches, comme le montre l'illustration. Utiliser uniquement une sangle homologuée pour le poids de l'évaporateur à plaques.

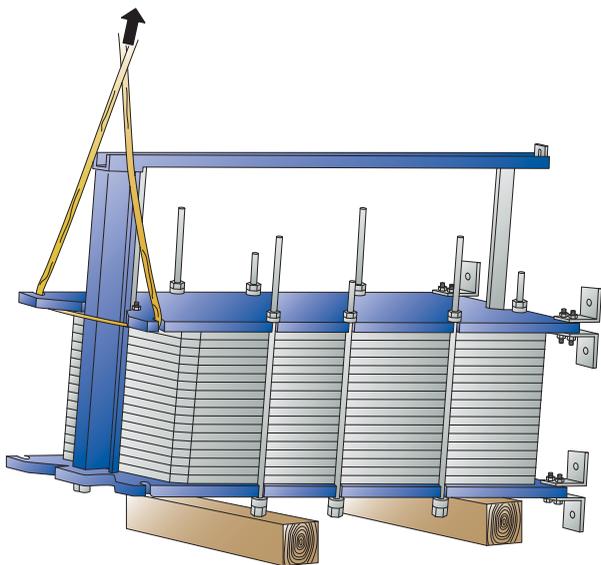


### Avertissement !

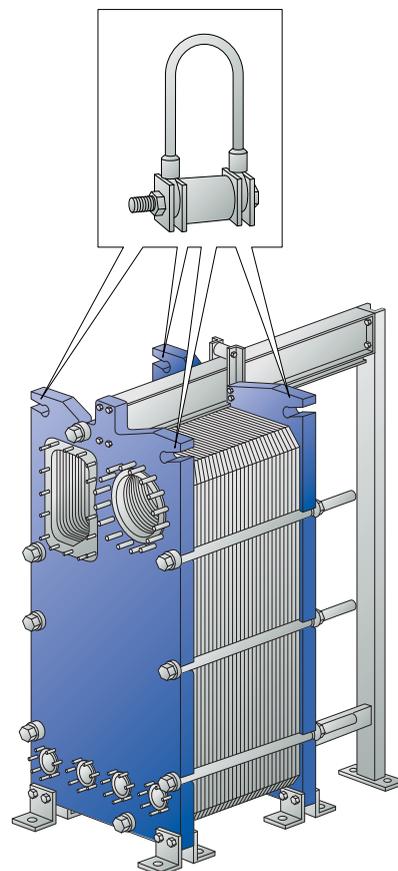
Ne PAS utiliser le dispositif de levage joint pour soulever l'échangeur de chaleur.



- 5** Soulever l'évaporateur à plaques des madriers. Maintenir la sangle serrée pendant toute la procédure de levage. S'assurer que la sangle reste bien en place. Protéger les pieds de l'évaporateur à plaques contre tout dommage.



- 6** Descendre l'évaporateur à plaques en position horizontale et le poser sur le sol. Monter les dispositifs de levage joints.



# Fonctionnement

## Démarrage

### Remarque !

Les instructions qui suivent sont d'ordre général et ne s'appliquent qu'à l'évaporateur à plaques (et non au système installé).

### Remarque !

Avant de démarrer les pompes et les vannes, vérifiez si des instructions indiquent la pompe et la vanne qui doit être mises en route en premier.

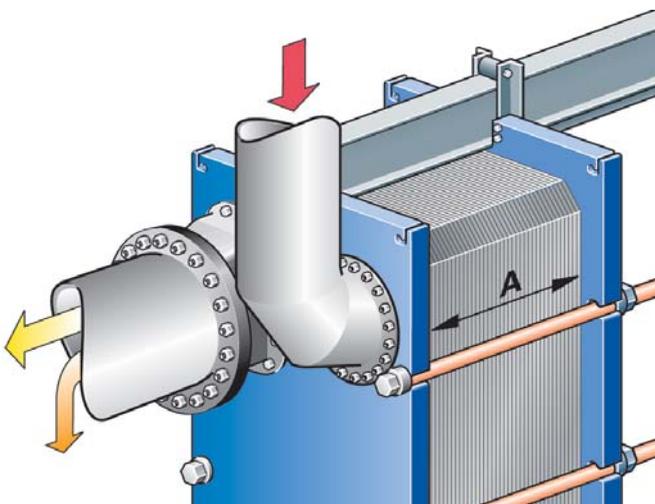
### Remarque !

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

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

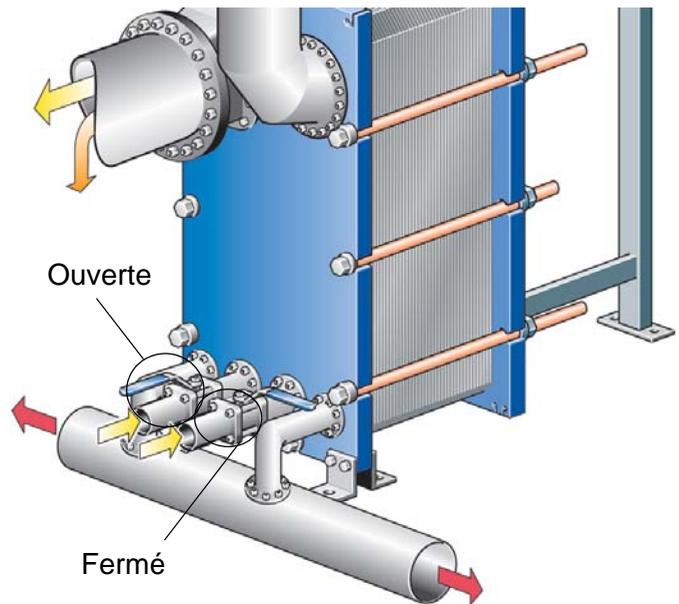
1

Avant le démarrage, s'assurer que tous les tirants sont correctement serrés et que la cote A est correcte. Pour A, reportez-vous au schéma de l'évaporateur à plaques inclus.



2

Vérifiez que l'isolation de l'évaporateur à plaques est complète, c'est-à-dire que toutes les vannes de la tuyauterie de raccord sont fermées.



3

Ouvrez toutes les vannes des conduites de condensation. Cela permet aux gaz non condensables de sortir de l'échangeur de chaleur.

4

Du côté de l'appareil, vérifiez que la vanne située entre la pompe et l'unité commandant le débit du système est fermée.

5

Si une soupape de dégazage est placée à la sortie, assurez-vous qu'elle est entièrement ouverte.

6

Allumez la pompe d'alimentation de l'appareil et ouvrez lentement la ou les vanne(s) d'alimentation.

7

Lorsque tout l'air est purgé, fermer la soupape de dégazage.

8

Ouvrez graduellement la vanne de vapeur.

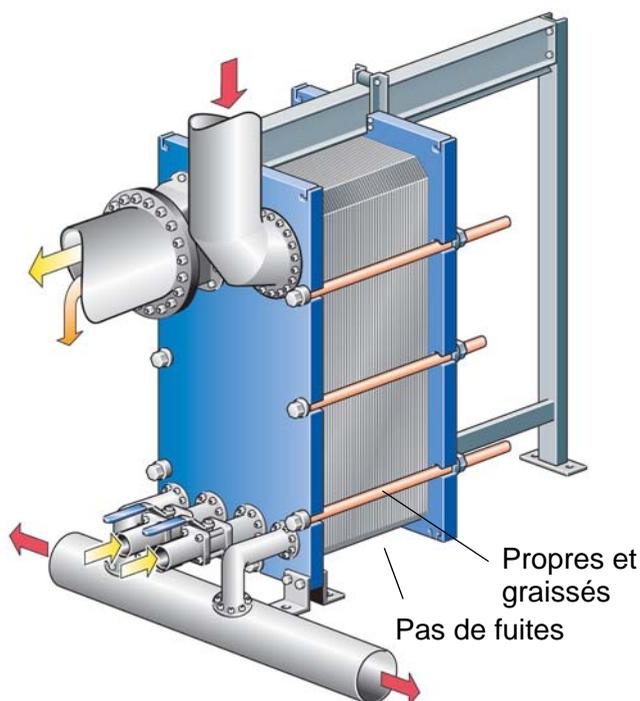
## Appareil en fonctionnement

### Remarque !

Les réglages du débit doivent s'effectuer lentement de manière à protéger le système contre les variations soudaines et extrêmes de température et de pression.

En service, vérifier que

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



Toujours consulter votre représentant local Alfa Laval pour connaître

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

## Arrêt

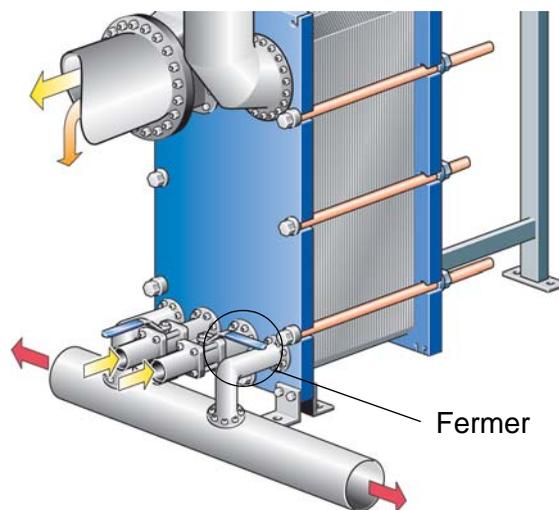
### Remarque !

Les instructions qui suivent sont d'ordre général et ne s'appliquent qu'à l'évaporateur à plaques (et non au système installé).

### Remarque !

Avant de démarrer les pompes et les vannes, vérifiez si des instructions indiquent la pompe et la vanne qui doit être mises en route en premier.

- 1 Alimentation en vapeur**  
Fermez lentement les vannes d'alimentation en vapeur.
- 2 Alimentation en produit**  
Fermez lentement la vanne d'alimentation en produit.
- 3** Lorsque la vanne est fermée, arrêter la pompe.



- 4** Vérifiez que l'isolation de l'évaporateur à plaques est toujours complète, c'est-à-dire que toutes les vannes de la tuyauterie de raccord sont fermées.
- 5** Ajustez la pression à la pression atmosphérique (uniquement en cas d'ouverture de l'évaporateur à plaques).
- 6** Si l'évaporateur à plaques n'est pas utilisé pendant une période prolongée, il doit être purgé. La purge doit également être réalisée si le procédé est arrêté et que la température ambiante se trouve en dessous du point de congélation du fluide.

## Maintenance

### Nettoyage chimique (CIP – Cleaning-In-Place )

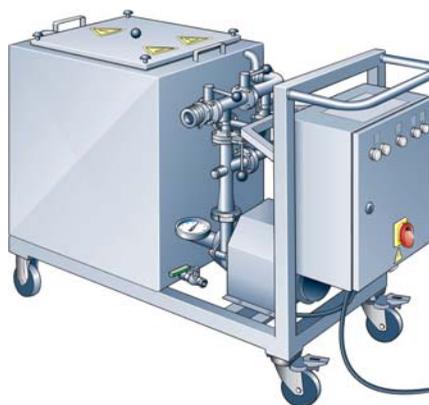
L'équipement de nettoyage chimique (CIP) permet de nettoyer l'échangeur à plaques sans l'ouvrir.

Les modèles Alfa Laval-CIP suivants peuvent être utilisés : CIP75, CIP200, CIP400 et CIP800.

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

Le nettoyage chimique assure

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



Suivre les instructions relatives à l'équipement CIP.

### Liquides détergents

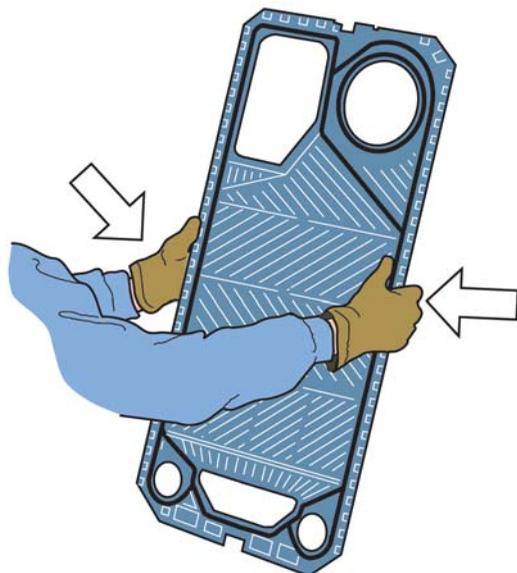
Liquide nettoyant	Description
AlfaCaus	Liquide fortement alcalin pour le nettoyage de traces de peinture, de graisse, d'huile et de dépôts biologiques.
AlfaPhos	Liquide nettoyant acide pour l'élimination d'oxydes métalliques, de rouille, de tartre et d'autres dépôts inorganiques.
AlfaPass	Liquide alcalin pour la passivation (inhibition de la corrosion).
AlfaNeutra	Liquide fortement alcalin pour la neutralisation de l'AlfaPhos avant la purge.
Alfa P-Scale	Poudre nettoyante acide contenant un inhibiteur de corrosion, particulièrement efficace pour l'élimination du carbonate de calcium et d'autres dépôts inorganiques.
Alfa P-Neutra	Poudre alcaline pour la neutralisation de l'Alfa P-Scale utilisé avant sa mise au rebut.
AlfaAdd	Un enrichissant de nettoyage neutre à utiliser avec AlfaPhos, AlfaCaus et Alfa P-Scale. Offre de meilleurs résultats sur des surfaces huileuses ou grasses et en présence de croissance biologique. AlfaAdd réduit également la quantité de mousse produite.
Alpacon Descalant	Agent nettoyant acide non dangereux à base d'eau, conçu pour l'élimination du tartre, de la magnétite, des algues, de l'humus, des moules, des crustacés, de la chaux et de la rouille. Contient l'agent actif BIOGEN ACTIVE, un mélange biologique composé de substances renouvelables.
Alpacon Degreaser	Dégraissant neutre à utiliser avec Alpacon Descalant. Élimine efficacement l'huile, la graisse ou les couches de produit lubrifiant tout en réduisant la mousse. Contient l'agent actif BIOGEN ACTIVE, un mélange biologique composé de substances renouvelables.

## Nettoyage manuel



### Avertissement !

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

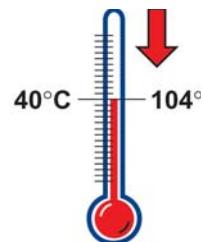


## Ouverture de l'échangeur

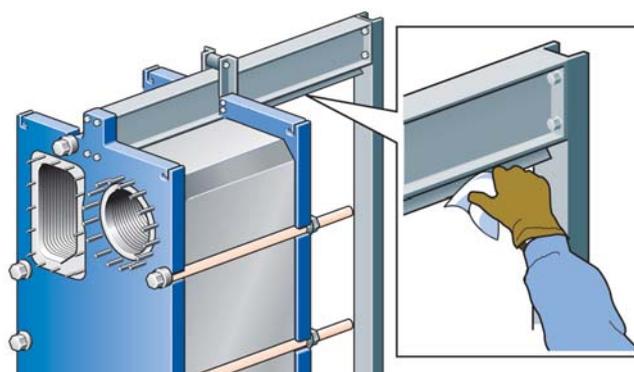


### Avertissement !

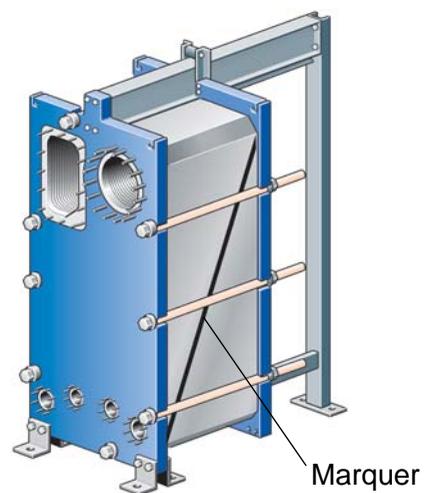
Si l'évaporateur à plaques est chaud, attendre qu'il refroidisse jusqu'à une température d'environ 40 °C (104 °F).



- 1 Vidangez l'évaporateur à plaques.
- 2 Contrôler les surfaces de frottement de la barre support et les nettoyer.



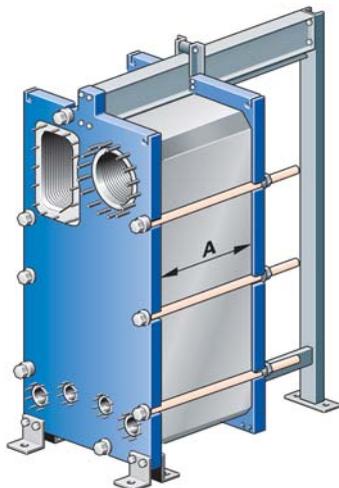
- 3 Marquer d'une ligne diagonale l'ensemble des plaques sur l'extérieur.





4

Mesurer et noter la cote A.



6

L'ouverture des paires de tirants qui sont équipés de paliers est à effectuer en deux étapes, en procédant alternance et en diagonale, comme indiqué dans les figures cidessous.

Étape	Tirant no	À la cote
1	1 – 2 – 3 – 4	1,05 A
2	1 – 2 ou 3 – 4	Ouverture de l'échangeur

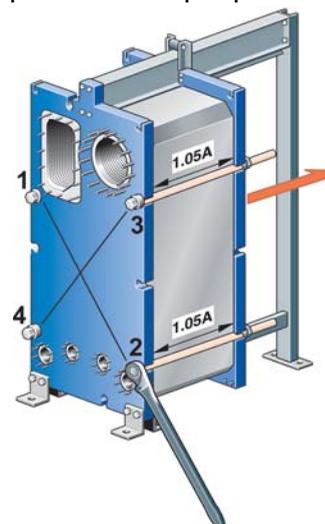
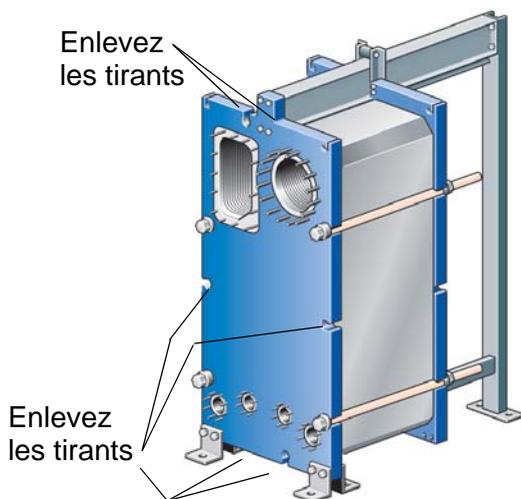
Il faut toujours veiller à ce que le bâti fixe et le plateau de serrage mobile soient parallèles. L'inclinaison du plateau de serrage mobile pendant l'ouverture ne doit pas dépasser 10 mm (**2 tours par tirant**) sur la largeur et 25 mm (**5 tours par tirant**) dans le sens vertical.

Étape 1 : desserrer les quatre tirants en alternance et en diagonale jusqu'à ce que l'empilement des plaques mesure 1,05A.

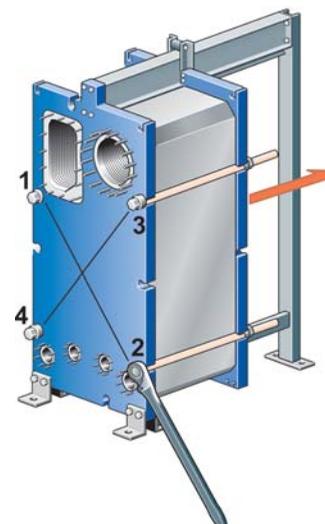
FR

5

Desserrer les tirants qui ne sont pas équipés de paliers et les retirer.

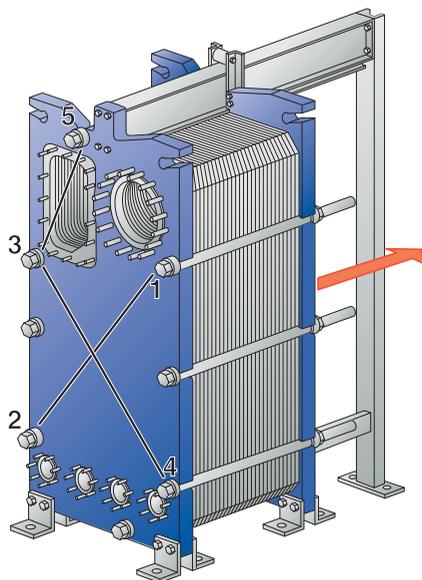


Étape 2 : desserrer les deux paires de tirants en alternance et en diagonale, comme indiqué dans la figure ci-dessous.



**Remarque !**

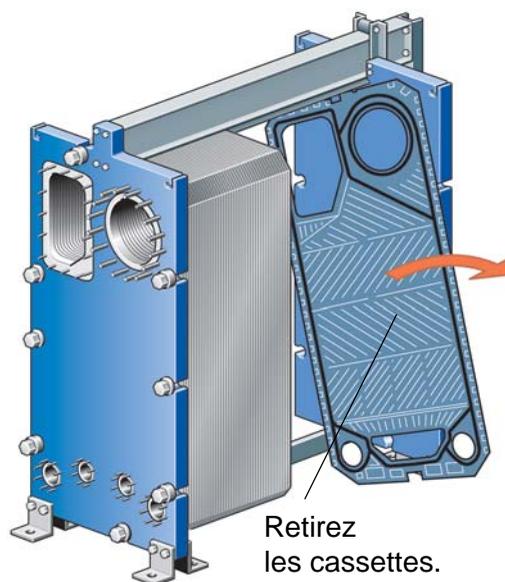
AlfaVap 650 : desserrer les cinq tirants en alternance jusqu'à ce que l'empilement des plaques mesure 1,05 A.

**7**

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

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

Il n'est pas nécessaire de retirer les cassettes si le nettoyage est effectué uniquement à l'eau, c'est-à-dire sans produit détergent.



FR

## Nettoyage manuel des appareils ouverts



### Attention !

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



### Remarque !

Prendre garde à ne pas endommager le joint lors du nettoyage manuel.

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

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

FR

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



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



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

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

- 1** Frotter avec un produit nettoyant.



- 2** Rincer à l'eau.



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

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

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

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



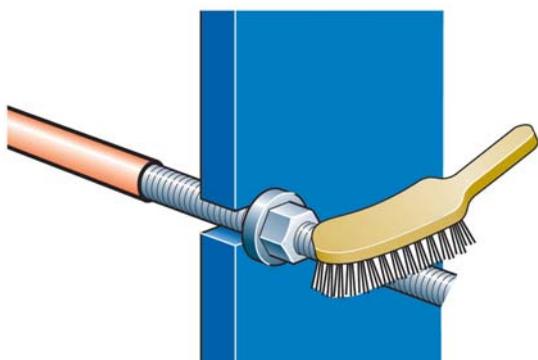
**Attention !**

Les solutions suivantes ne doivent pas être utilisées :

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

## Remontage de l'échangeur

- 1 Vérifier que toutes les faces de joints sont propres.
- 2 Nettoyer les filetages des tirants à l'aide d'une brosse métallique. Appliquer une fine couche de graisse sur les filetages, par ex. Gleitmo 800 ou équivalent.



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

### Remarque !

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

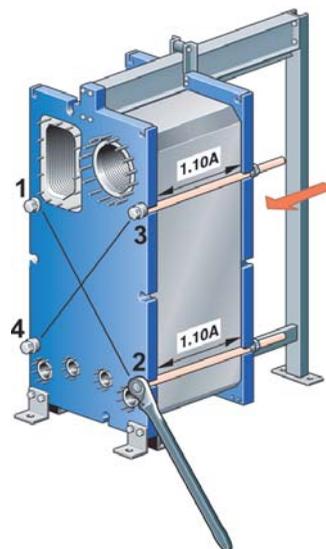
- 4 Insérez les cassettes avec les joints tournés face au bâti fixe.



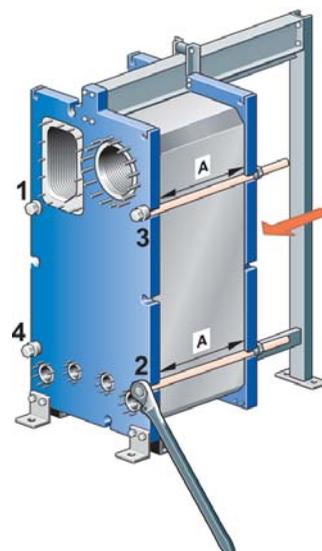
- 5 Comprimer l'ensemble des plaques. Le serrage se déroule en deux temps, voir les figures ci-dessous. Veiller toujours à ce que le bâti fixe et le plateau de serrage mobile soient parallèles.

Étape	Tirant no	À la cote
1	1 – 2 ou 3 – 4	1,10 A
2	1 – 2 – 3 – 4	A

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

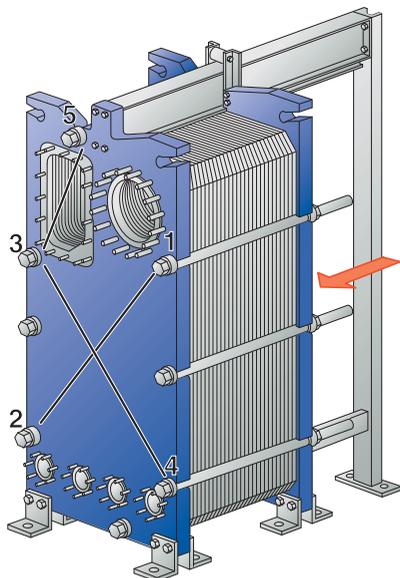


Étape 2 : Les tirants sont ensuite serrés alternativement et en diagonale, tel qu'illustré sur la figure ci-dessous. Vérifier la cote A pendant le serrage aux endroits des tirants utilisés.



### Remarque !

AlfaVap 650 : resserrer les cinq tirants en alternance jusqu'à ce que l'empilement des plaques mesure 1,10 A.



Couple de serrage max.

### Remarque !

En cas d'utilisation d'un outil de serrage de pneumatique, ne pas dépasser le couple maximum indiqué dans le tableau ci-dessous. Mesurer la cote A pendant le serrage.

Taille du tirant	Tirant avec palier		Tirant avec rondelles	
	Nm	Kpm	Nm	Kpm
M39	1300	130	2000	200
M48	2100	210	3300	330

En cas de serrage manuel, il faut faire une estimation du couple.

### S'il est impossible d'obtenir la cote A

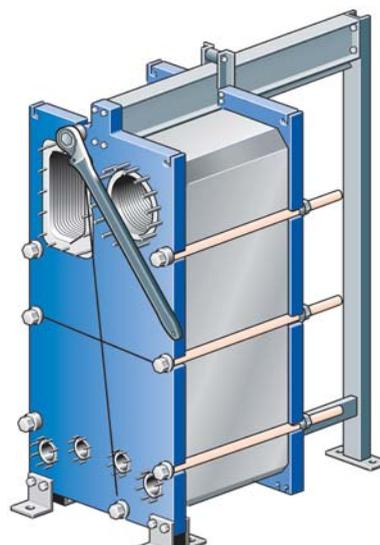
- Vérifier le nombre de cassettes et la cote A.
- Vérifier si tous les écrous et les paliers bougent librement. Le cas contraire, nettoyer et lubrifier ou remplacer.

La cote A peut être dépassée de  $A + 1\%$  dans certains cas exceptionnels.

## 6

Mettre en place les autres tirants.

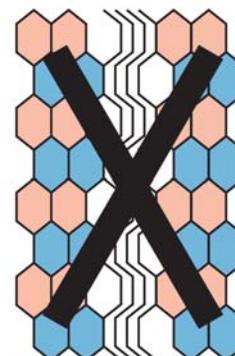
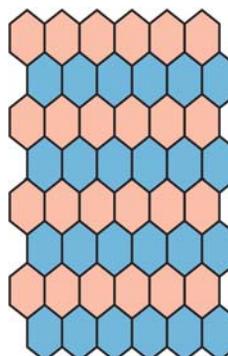
- Contrôler les rondelles.
- Lorsqu'ils sont serrés à fond, les tirants doivent tous être tendus de la même manière.
- La différence entre les longueurs des piles de plaques (la cote A) mesurée sur des tirants voisins ne doit pas dépasser :
  - 2 mm si  $A < 1000$  mm
  - 4 mm si  $A > 1000$  mm
- La longueur de la pile de plaques ne doit pas présenter une différence supérieure à 1 % au niveau de tous les tirants.
- Si l'appareil ne peut pas être rendu parfaitement étanche, serrer pour obtenir la cote  $A - 1\%$ . Il ne faut cependant pas dépasser le couple de serrage maximum.



## 7

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

Si le jeu de plaques a été marqué d'une ligne oblique sur l'extérieur (voir l'étape 3 sous « Ouverture de l'échangeur »), il est facile de contrôler si cassettes ont été montées dans le bon ordre.



## Remplacement des joints

- 1 Ouvrir l'évaporateur à plaques conformément aux instructions de la page 8.

### Joint collé

- 2 Les instructions de collage séparées sont fournies avec la colle.

### Joint mouluré

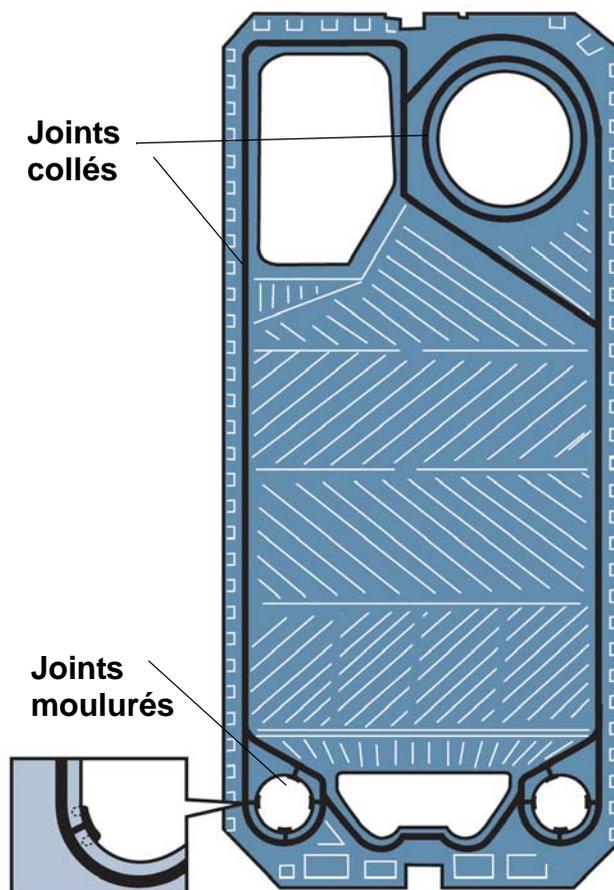
- 3 Déposer les joints usagés.

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

### Remarque !

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

- 5 Fermer l'évaporateur à plaques conformément aux instructions de la page 13.



## Test de pression après la maintenance

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



### Attention !

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

La durée recommandée du test est de 10 minutes pour chaque fluide.

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

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

