

Manuel d'installation, d'utilisation et de maintenance

Echangeurs à plaques et joints et à plaques semi-soudées



Table des matières

Introduction	3
Mises en garde.....	3
Identification de l'échangeur de chaleur	4
Plaque signalétique.....	4
Documentation technique – Fiches techniques et schémas.....	6
Désignation type d'un échangeur de chaleur à plaques et joints.....	8
Conception/composants	9
Bâti	9
Plaques simples	9
Plaques semi-soudées (cassettes de plaques)	9
Joints.....	9
Plaques droite (R)/gauche (L)	10
Accessoires/composants facultatifs.....	11
Caissons d'isolation/capots de protection	11
Bac de récupération/condensats	11
Capot de sécurité	11
Filtre interne	11
Instrumentation (pour applications marines)	11
Sectionnement	11
Raccordements	11
Fonction	14
Solution monopasse	14
Solution multipasses.....	15
Configuration multisections	15
Installation.....	16
Avant l'installation	16
Fondation.....	16
Espace requis	16
Conditions de stockage à court terme (moins d'1 mois).....	17
Conditions de stockage à long terme (plus d'1 mois)	17
Avant le levage – avertissements.....	18
Levage de l'échangeur à partir d'une position couchée	19
Levage de l'échangeur à partir d'une position verticale	21
Transport	22
Raccordements des tuyauteries	23
Séquence de serrage	25
Mode opératoire	27
Mise en service.....	27
Procédure de démarrage – Échangeur à plaque simple.....	27
Procédure de démarrage – Échangeur de chaleur semi-soudé	27
Contrôle pendant l'utilisation.....	27
Arrêt – pour une courte période (<12 heures).....	28
Arrêt – pour une longue période (>12 heures).....	28
Ouverture de l'échangeur à plaque	29
Remplacement de plaques/cassettes.....	30
Remplacement de joints	30
Plaques D.....	31
Fermeture de l'échangeur de chaleur.....	33
Maintenance	34
Nettoyage NEP	34
Rinçage	34
Conseils sur les produits de nettoyage	34
Nettoyage d'une plaque de débit.....	34
Entretien régulier de l'échangeur à plaque.....	35
Dépannage	36
Défaillance des joints.....	36
Baisse des performances.....	36
Service après-vente	37
Commande de pièces.....	37
Modifications de l'échangeur de chaleur.....	37
Mise au rebut.....	37

Introduction

Ce manuel d'installation est un guide pour l'installation, la mise en service, l'utilisation et la maintenance des échangeurs de chaleur à plaques et joints et à plaques semi-soudés fabriqués et fournis par Danfoss. Il est destiné aux personnes chargées de l'installation, de l'utilisation et de la maintenance des échangeurs de chaleur. Nous vous recommandons de lire attentivement ce manuel avant d'intervenir sur l'échangeur de chaleur.

Ce manuel d'installation s'applique aux échangeurs de chaleur à plaques et joints et à plaques semi-soudés fabriqués et fournis par Danfoss.

Danfoss n'assume aucune responsabilité en cas de dommages résultant d'une installation, d'une utilisation et/ou d'une maintenance incorrectes des échangeurs de chaleur à plaques et joints et à plaques semi-soudés de Danfoss ou de dommages occasionnés par le non-respect des instructions figurant dans ce manuel d'installation.

Veillez noter que nos échangeurs de chaleur à plaques sont spécialement conçus et fabriqués pour les conditions nominales optimales (pressions, températures, capacités, type de fluides, etc.) indiquées par le client au cours du processus de calcul - comme indiqué sur la plaque signalétique.

Les coups de bélier (pic de pression) soudains qui peuvent se produire lors du démarrage ou de l'arrêt du système peuvent gravement endommager l'échangeur de chaleur et doivent être évités. Danfoss ne peut être tenu responsable d'aucun dommage résultant d'une utilisation non conforme aux critères de conception d'origine.



Les schémas et illustrations figurant dans ce document sont fournis à titre indicatif uniquement.



Respectez toujours les législations et réglementations locales lors de la manipulation de l'échangeur à plaque.



Seul le personnel qualifié est autorisé à manipuler l'échangeur de chaleur pendant le levage, le transport, l'installation, la mise en service et la maintenance.

Mises en garde

Lors de l'installation ou de l'entretien d'un échangeur à plaque, vous devez toujours respecter les points suivants :

- Respectez les réglementations de sécurité applicables au niveau national/local
- Assurez-vous que l'échangeur de chaleur est dépressurisé et complètement purgé et rincé avec de l'eau propre dans la mesure du possible.
- Assurez-vous que l'échangeur de chaleur est refroidi à une température ambiante comprise entre 10 et 40 °C

Les symboles d'avertissement se réfèrent aux mises en garde. Les mises en garde doivent être soigneusement respectées pour éviter :

Dommages corporels causés par :



- Transport/levage inadaptés
- Brûlure/gel par contact avec des pièces soumises à des températures extrêmes.
- Brûlure/gel/empoisonnement en raison d'une libération incontrôlée de fluide pressurisé
- Contact avec des produits chimiques
- Contact avec des bords tranchants, par ex., plaques ou cassettes
- Vidange ou débordement des réservoirs

Dommages à l'équipement causés par :



- Transport/levage inadaptés
- Coup de bélier
- Forces externes
- Corrosion
- Réaction chimique
- Érosion
- Fatigue des matériaux
- Choc thermique et/ou mécanique
- Prise en glace
- Colmatage de l'échangeur de chaleur par des particules
- Utilisation en dehors des critères de conception

Identification de l'échangeur de chaleur

Plaque signalétique

Une plaque signalétique figure sur tous les échangeurs à plaque fournis par Danfoss, sur la partie avant (tête fixe) de l'échangeur de chaleur.

Des plaques signalétiques supplémentaires peuvent se trouver ailleurs si le client l'a spécifié et les a commandées en option.

La plaque signalétique indique les principales caractéristiques techniques de l'échangeur de chaleur. Avant l'installation, vérifiez que l'application prévue est bien conforme aux données figurant sur la plaque signalétique.

Notez que d'autres plaques signalétiques que celles présentées dans ce manuel d'utilisation (par ex. des plaques signalétiques personnalisées, des plaques signalétiques SONDEX® ainsi que des plaques signalétiques Danfoss) peuvent être présentes.



Ne dépassez jamais les valeurs indiquées sur la plaque signalétique !



Ne modifiez pas la plaque signalétique et ne la repeignez en aucun cas.



Évitez d'utiliser des détergents agressifs pour nettoyer l'échangeur de chaleur si une étiquette autocollante y est apposée.



Ne retirez pas la plaque signalétique.



Plaque signalétique pour échangeurs à plaque simple (métal/acier inoxydable)

A partir de DN65. Types S, SF, SW (sauf réfrigération industrielle), SWC et SEC

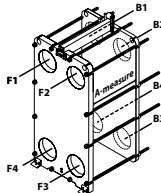
Mois et année de fabrication	 MADE IN DENMARK	
Type de certification/homologation par ex. CE, NoBo, ASME, DNV-GL, etc.	HEX ID 32-220510115016 Tag no. Unité n° 1 Plate heat exchanger type S86-IS16 Serial no. DKA11322350001 A-measure nom. (min./max.) 744,2 / 725,7 / 762,6 mm Min. / Max. design temperature 15,0 / 100,0 °C Max. differential pressure 12,0 bar	
HEX ID – Numéro de calcul	Month and year 09/2022 MM-YYYY Certification/Approval type CE 1727	
Numéro de repérage client – numéro attribué pour identifier un équipement de projet par ex.	Side 1 / Side 2 F1 > F4 / F3 > F2 12,0 / 6,0 bar 17,2 / 17,2 bar 332,1 / 329,4 L Eau / Eau	
Désignation type	Inlet > Outlet Design pressure Test pressure Volume Fluid	
N° de série	Do not exceed above values at any time. Please read instruction manual before installation, operation and maintenance.	
Mesure nominale de la côte de serrage (A)		
Température de service minimale / maximale	Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark - Tel. +45 74 88 22 22	
Pression différentielle maximale		
Raccords d'entrée - sortie		
Pression maximale de service		
Pression de test		
Volume interne total		
Type de fluide, par côté		

Fig. 1

Plaque signalétique pour échangeurs de chaleur à plaque simple (Étiquette autocollante)
Jusqu'à DN50. Types S et SF

Mois et année de fabrication	→	Tag No.	→	-
Type de certification/homologation par ex. CE, NoBo, ASME, etc.	→	Plate heat exchanger type	→	S8A-IG16
Numéro de repère- numéro attribué pour identifier un équipement de projet par ex.	→	Serial No.	→	PHE089928
Désignation type	→	A-measure nominal (tolerance -1.5%)	→	71 70 72 mm
N° de série	→	Min. / Max. design temperature	→	2,0 / 120,0 °C
Mesure nominale de la côte de serrage (A)	→	Max. differential pressure	→	16,0 bar
Température service min. et max.	→	Side 1 / Side 2	→	F1 - F4 / F3 - F2
Pression différentielle maximale	→	Design pressure	→	16,0 / 16,0 bar
Raccords d'entrée - sortie	→	Test pressure	→	20,0 / 20,0 bar
Pression maximale de service	→	Volume	→	2,8 / 2,6 L
Pression de test	→	Fluid	→	Eau du robinet / Eau du robinet
Volume interne total	→		→	
Type de fluide, par côté	→		→	

Do not exceed above values at any time.
Please read instruction manual before installation, operation and maintenance.

Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark
www.heatexchangers.danfoss.com

SONDEX®

Fig. 2

Plaque signalétique pour échangeurs de chaleur à plaques semi-soudées IRF (métal/acier inoxydable)
Types semi-soudés pour réfrigération industrielle

Mois et année de fabrication	→	Plate heat exchanger type	→	SW26A-74-TM0
Type de certification/homologation par ex. CE, NoBo, ASME, etc.	→	Serial No.	→	IRF89652
Désignation type	→	A-measure Nominal*	→	246 mm
N° de série	→	Max. differential pressure	→	17,0 Bar
Mesure nominale de la côte de serrage (A) (Tolérance -1,5 %)	→	Min. working temperature	→	-15,0 °C
Pression différentielle maximale	→	Max. working temperature	→	110,0 °C
Température de service minimale et maximale	→	Ref. side / Brine side	→	F4 - F1 / F3 - F2
Raccords d'entrée - sortie	→	Max. working pressure	→	16,0 / 10,0 Bar
Pression maximale de service	→	Max. test pressure	→	22,9 / 14,3 Bar
Pression de test	→	Volume	→	16,6 / 15,2 Ltr.
Volume interne total	→	Fluid	→	Ammoniac / Prop. Glycol 30 %
Type de fluide, par côté	→		→	

* A-measure min.:
A-measure Nominal - 1.5%

Do not exceed above values at any time.
Please read instruction manual before installation, operation and maintenance.

Manufactured by Danfoss A/S, 6430 Nordborg, Denmark

Fig. 3

(*) L'homologation de qualité Danfoss confirme que l'ECP a passé avec succès la procédure de test d'étanchéité

Documentation technique – Feuilles de calcul et schémas

Chaque échangeur de chaleur est accompagné d'une feuille de calcul et d'un plan d'installation, sauf indication contraire dans la commande du client.



Notez que d'autres feuilles de calcul et schémas que ceux illustrés dans les exemples ci-dessous peuvent être présents.

Exemple de feuilles de calcul pour un échangeur de chaleur à plaques et joints :

GHEX

ENGINEERING
TOMORROW



Danfoss HEXSelector 1.0.17

#6-21180-44-1

Customer	A	Date	6.10.2021
Project	Montes del Plata 3039 - HU Cooler Improv	Engineer	Heikki Saaros
HEX Type	S44A-IG16-80-TLA	Contact Person	
		E-mail	
Units Connected	1 (Parallel)		

Calculated Parameters		Unit	Side 1	Side 2
Flow Type				CounterCurrent
Heat Load		kW		100,37
Inlet Temperature		°C	59,4	31,0
Outlet Temperature		°C	35,0	39,7
Mass Flow Rate		kg/s	2,12	2,76
Volumetric Flow Rate		L/min	145,00	166,67
Total Pressure Drop		kPa	82,11	13,80
Pressure Drop in Port		kPa	0,29	0,39
Surface Margin		%		2,58
LMTD		K		9,8
HTC (Available/Required)		W/m²·K		319 / 311
Port Velocity		m/s	0,73	0,84
Shear Stress		Pa	62,83	10,30

Properties of Fluid		Unit	Side 1	Side 2
Fluid			Oil ISO VG 150	Water
Liquid Viscosity		mPa·s	86,9600	0,7181
Liquid Density		kg/m³	879,0000	994,6086
Liquid Heat Capacity		kJ/kg·K	1,9380	4,1758
Liquid Thermal Conductivity		W/m·K	0,1346	0,6206

Specifications		Unit	Side 1	Side 2
HEX Type			S44A-IG16-80-TLA	
Number of Plates			80	
Grouping			1x40 + 0x0 / 1x39 + 0x0	
Plate Thickness		mm	0,4	
Plate Material			AISI316L	
Effective Area		m²	32,84	
Gasket Material			NBRH (HangOn)	
Frame	Type		IG	
	Length	mm	639	
	Maximum Number of Plates		99	
Volume		l	60,0	58,5
Weight, empty/operating		kg		499 / 610
Paint Category			Category C2L	
Paint Color			BLUE RAL 5010	
Connection	Inlet		F1: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16	F3: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16
	Outlet		F4: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16	F2: DN 65 Flange rubberlind HT PN10/PN16
Certification/Approval Type			PED 2014/68/EU, Art. 4.3	
Minimum Design Temperature		°C	0,0	
Maximum Design Temperature		°C	90,0	
Maximum Differential Pressure		bar	16,0	
Maximum Test Pressure		bar	20,0	
Maximum Design Pressure		bar	16,0	16,0

163.0.0.14.163.0.11.191

Fig. 4

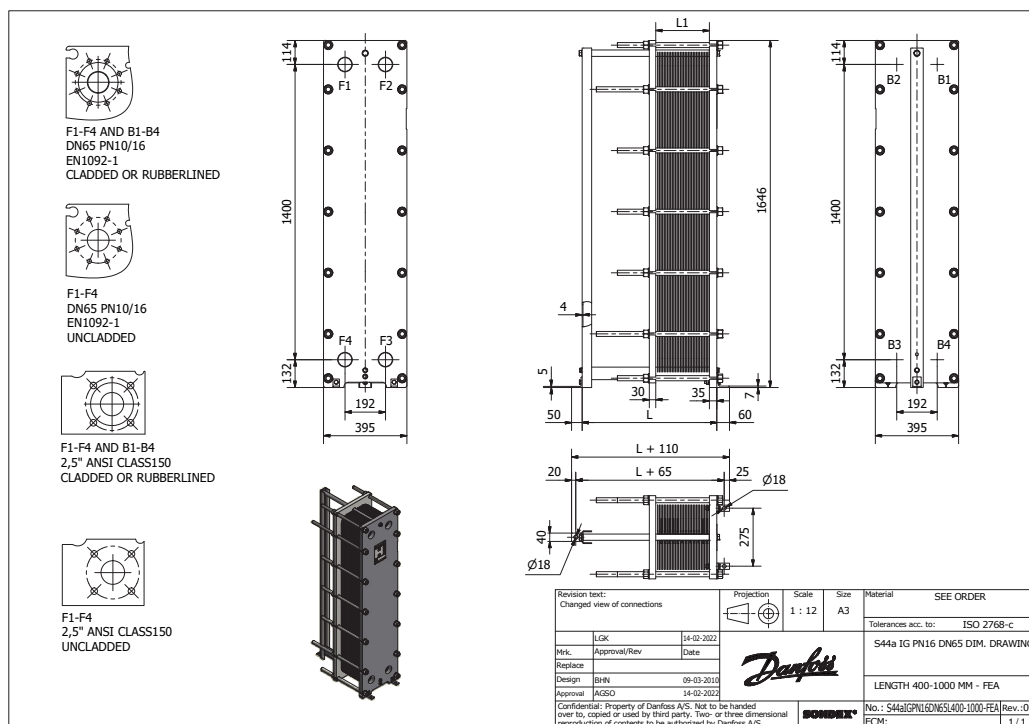


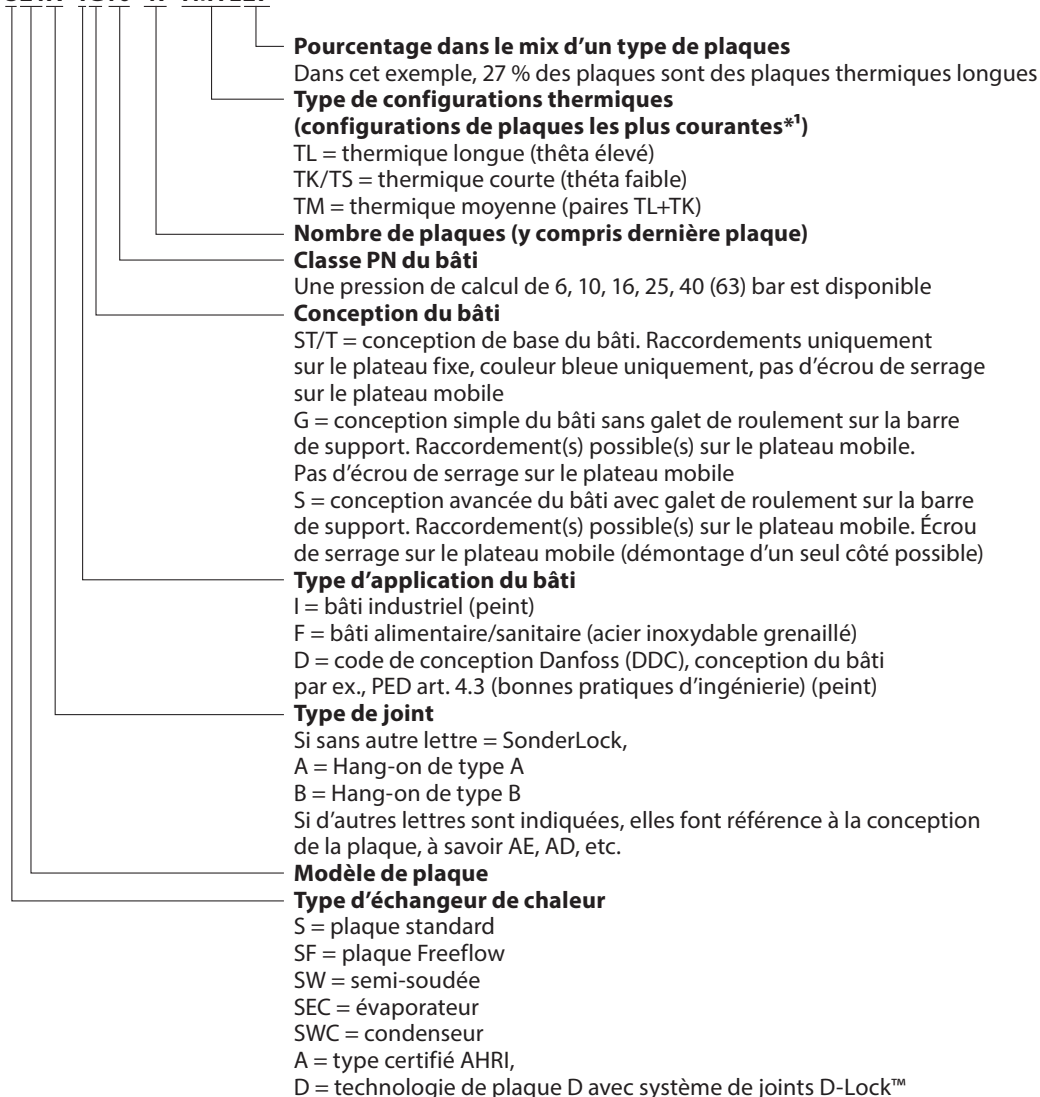
Fig. 5

Dans les schémas et feuilles de calcul, les appellations F1, F2, F3, F4 font référence aux raccords sur la tête fixe du bâti. B1, B2, B3, B4 font référence aux raccords sur le plateau mobile du bâti.

**Désignation type d'un échangeur
de chaleur à plaques et joints**
(indiqué sur la fiche technique)

Exemple :

S21A -IG10-47-TMTL27



*1 D'autres types de plaques peuvent être présents

Conception/composants

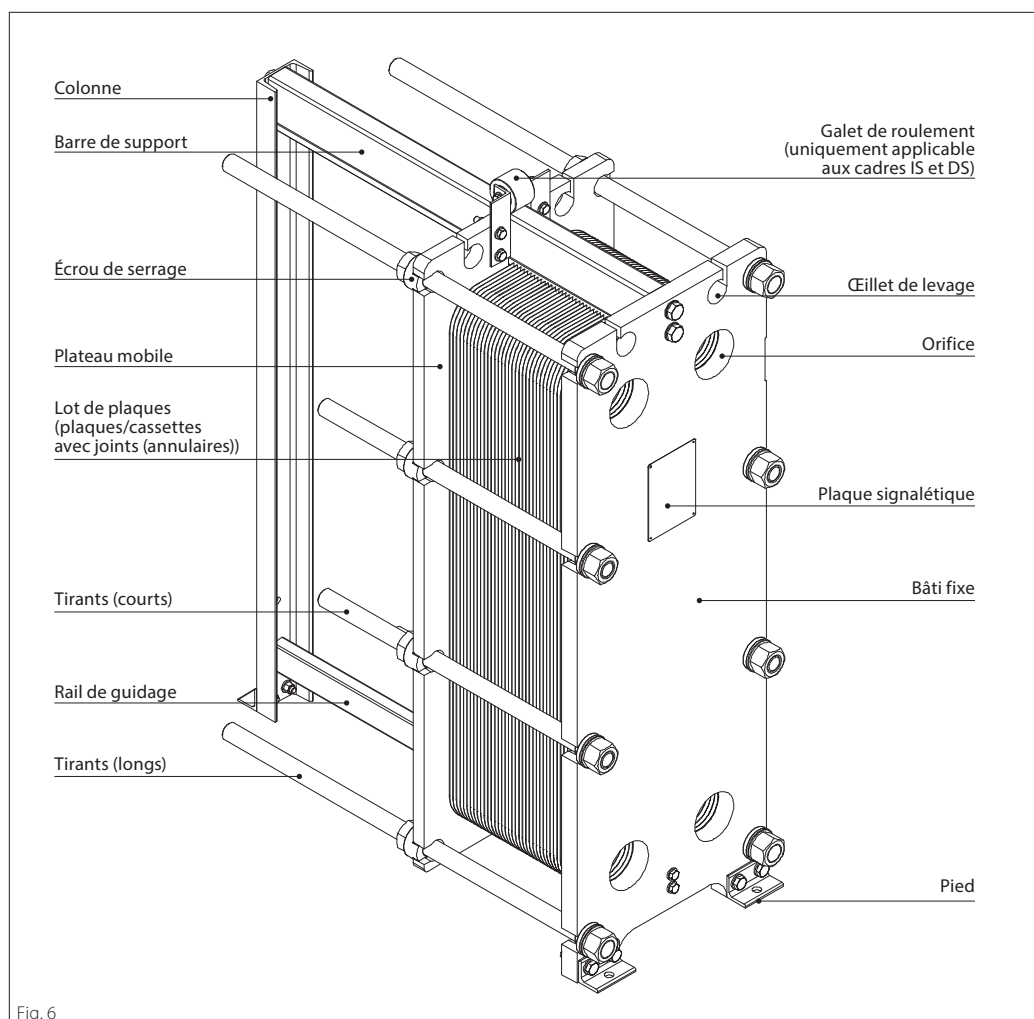


Fig. 6

Bâti

Le bâti de l'échangeur de chaleur se compose d'un plateau fixe (tête), d'une plaque de compression (plateau mobile), d'une barre supérieure de support, d'un rail de guidage et d'une colonne. Les tirants servent à comprimer le jeu de plaques. La taille et le nombre de tirants dépendent du type d'échangeur de chaleur et de la puissance nominale.

Le matériau du joint (annulaire) est soigneusement sélectionné pour répondre à la combinaison d'exigences de température et de résistance chimique (par ex. NH_3 et huile pour compresseur du côté soudé).

Plaques simples

Un jeu de plaques simples se compose de plaques simples munies d'un joint d'étanchéité sur chacune pour étancher le jeu de plaques. Le nombre de plaques, leur taille et d'autres critères dépendent de la performance thermique requise. Le nombre de plaques détermine la surface d'échange de chaleur totale.

Plaques semi-soudées (cassettes de plaques)

Une cassette de plaques se compose de deux plaques de circulation simples soudées ensemble, assurant un canal de circulation étanche. Les cassettes sont équipées de deux joints individuels, un joint annulaire et un joint d'étanchéité pour étancher le jeu de plaques et éviter le mélange des fluides. Cette conception de joints permet d'utiliser différents matériaux pour les joints annulaires et joints de circulation afin de s'adapter au mieux aux conditions de fluides et de température.

Joints

Les types de joints suivants sont utilisés sur les échangeurs de chaleur à plaques Danfoss :

- Joints SonderLock
- Joints Hang-on (type A, B, AD, AE, A2 et B2)
- Joints D-Lock™
- Joints collés pour échangeurs à plaques application alimentaire (colle/adhésif recommandé, conforme à la norme FDA – DOWSIL™ 786 Silicone Sealant-M Clear ; pour les applications non alimentaires, vous pouvez utiliser 3M 1099)

Plaques droite (R)/gauche (L)

La plupart des plaques sont conçues de manière à pouvoir être utilisées comme plaques droite et gauche, en les tournant alternativement de 180°. Les cassettes semi-soudées ne tournent pas.

Sur une plaque droite, le fluide s'écoule de l'orifice F2 vers F3 ou inversement de l'orifice F3 vers F2.

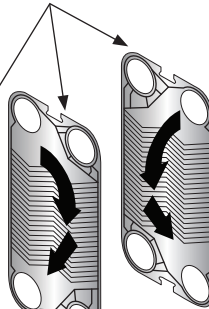
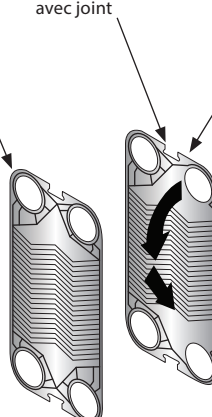
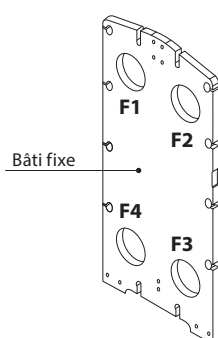
Sur une plaque gauche, le fluide s'écoule de l'orifice F1 vers F4 ou inversement de l'orifice F4 vers F1.

Plaques simples : Plaques gauche et droite et circulation.

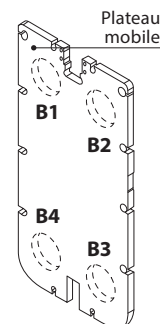
Plaque de départ (première plaque dans l'arrangement) :
Plaque d'échange thermique avec joint de départ (tous les orifices sont obturés par des joints, de sorte qu'il n'y a pas de circulation possible entre la tête fixe et la première plaque de circulation)

Plaque de circulation
Plaque de circulation avec joint

Chaque plaque tournée de 180° par rapport à la plaque précédente/suivante



Plaque arrière (dernière plaque de l'arrangement) :
En fonction de la configuration de l'échangeur de chaleur (monopasse ou multipasses), la plaque arrière est fournie avec ou sans orifices et avec un joint permettant la circulation du fluide le long de la plaque



Plaques simples x N

Raccordements

(F = plateau fixe/tête/avant, B = plateau mobile/côté arrière) :

F1, F2, F3 et F4 : Raccordements sur la tête fixe

B1, B2, B3 et B4 : Raccordements sur le plateau mobile (facultatifs, selon la configuration)

Veuillez vous reporter à la plaque signalétique pour connaître les données relatives aux raccordements.

Fig. 7

Les flèches de circulation sont fournies à titre indicatif uniquement !

Les plaques semi-soudées (cassettes) n'ont pas de plaques gauche et droite. Le liquide/réfrigérant monophasique s'écoule toujours dans les orifices 1 et 4.

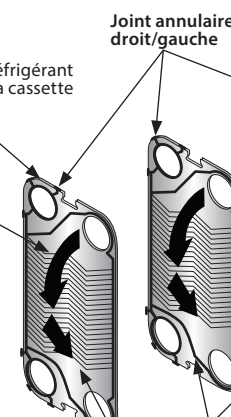
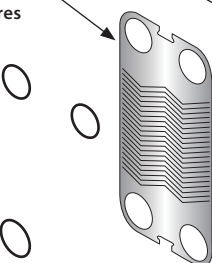
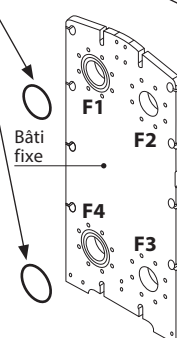
Plaque de départ (première plaque dans l'arrangement) :
Plaque simple sans joint

Circulation du réfrigérant à l'intérieur de la cassette

Cassette de plaques

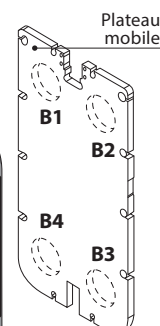
Joints de bride

Joints annulaires haut/bas



Joint annulaire droit/gauche
Joint d'étanchéité
Débit de saumure

Plaque arrière (dernière plaque de l'arrangement) :
Plaque sans orifice avec joint d'étanchéité



Cassettes x N
(nombre de plaques total 2xN+2)

Raccordements

(F = plateau fixe/tête/avant, B = plateau mobile/côté arrière) :

F1, F4 : Côté monophasique/réfrigérant

F2, F3 : Côté biphasique/saumure, *joint annulaire

Veuillez vous reporter à la plaque signalétique pour connaître les données relatives aux raccordements.

Fig. 8

Les flèches de circulation sont fournies à titre indicatif uniquement !

Accessoires/composants facultatifs

Caissons d'isolation/capots de protection

Nous proposons des caissons d'isolation pour notre gamme d'échangeurs à plaques. Pour les applications de chauffage et ECS, nous utilisons de la laine de roche et, pour les applications d'eau glacée présentant un risque de condensation sur les surfaces externes de l'échangeur de chaleur, nous proposons de la mousse PU à alvéoles fermées.

Bac de récupération/condensats

Un bac de récupération de condensats recueille l'eau résiduelle après la vidange (lorsque l'échangeur a été ouvert pour inspection et maintenance), ainsi que l'eau qui s'est condensée à l'extérieur de l'échangeur de chaleur pendant l'utilisation. Nous proposons deux types de bacs de récupération condensats, isolés ou non isolés. Les deux types sont fournis avec une tôle électro-galvanisée de 0,8 mm. La version isolée est fournie avec une isolation en mousse PU de 60 mm à l'intérieur du bac de récupération/condensats. Le bac de récupération condensats isolé est muni d'orifices (et de renforts) pour la connexion, avec les pieds de l'échangeur à plaque. En fonction de la longueur de l'échangeur de chaleur, il est placé à l'intérieur du bac de récupération condensats et seule la colonne se trouve à l'extérieur du bac de récupération condensats, ou bien il est suspendu sous l'échangeur de chaleur.

Remarque : placez le bac de récupération isolé avant de soulever les échangeurs de chaleur à plaques pour les mettre en place.

Capot de sécurité

Si l'échangeur de chaleur à plaques est utilisé à des températures supérieures à 45 °C ou avec des fluides agressifs, nous vous conseillons de le recouvrir d'une tôle de protection pour éviter que des personnes ne soient exposées à la surface et aux fluides.

Filtre interne

Si le fluide dans l'échangeur à plaque contient des particules plus grosses que le canal libre entre les plaques, nous vous recommandons d'installer un filtre interne. Le filtre interne est placé dans les orifices du lot de plaques (à partir du côté plateau mobile) sur les raccords d'entrée de l'échangeur de chaleur. Le filtre interne offre une dernière protection en cas de défaillance du filtre principal ou en cas d'introduction de corps étrangers dans le système de tuyauterie pendant la maintenance. Les filtres sont fournis en longueur personnalisée, pour s'adapter à la longueur totale du lot de plaques, et en AISI316L ou en titane.

Instrumentation (pour applications marines)

Nous proposons des brides d'instrumentation en ligne entièrement équipées de :

- Thermomètre
- Vanne utilisée comme vanne de vidange ou vanne de purge d'air, selon l'orientation
- Manomètre

Sectionnement

Dans certaines applications, il peut être judicieux d'ajouter des cadres intermédiaires avec des blocs spécifiques de dérivation du débit. Grâce à eux, il est possible de réunir plusieurs échangeurs à plaques en un seul, par ex. des pasteurisateurs dans l'industrie laitière. Les cadres intermédiaires sont disponibles uniquement pour les cadres IS et FS.

Raccordements

En fonction de l'application de l'échangeur de chaleur, différents types de raccordement sont disponibles, par ex. :

- Bride standard, orifices filetés sur la tête
- Goujons sur la tête
- Bride soudée sur la tuyauterie
- Raccordement fileté
- Raccordements spécifiques pour applications Alimentaires (laiterie, pharmaceutique par ex.) : SMS, RJT, DS, DIN
- Bride coudée

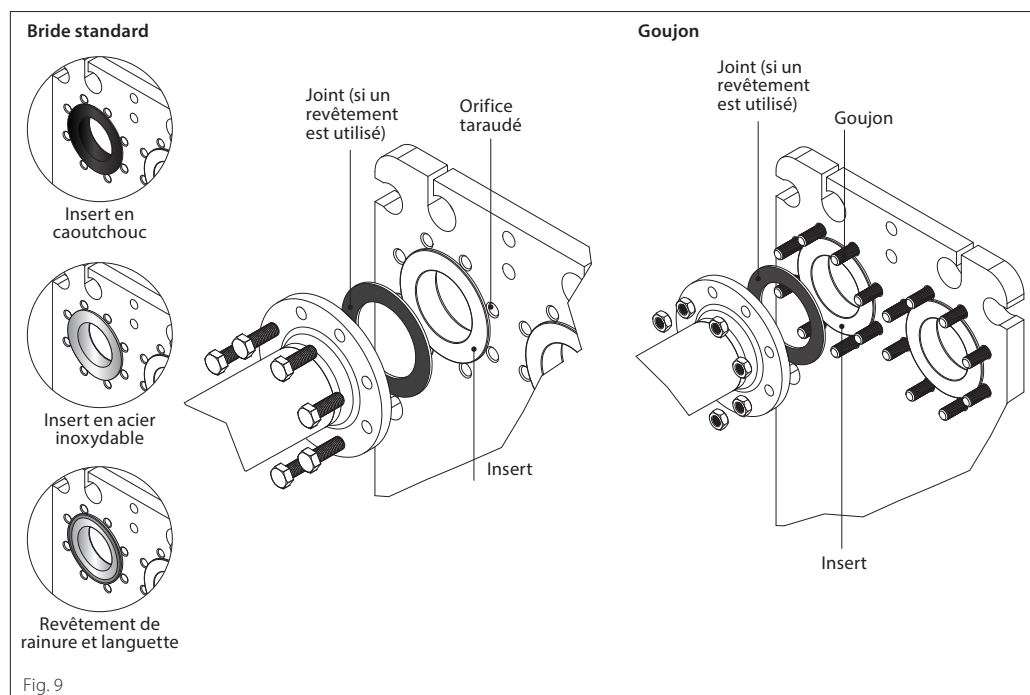
Bride standard

Le raccordement à bride standard est la configuration la plus utilisée pour les DN50 et plus. Le plateau fixe est doté d'orifices taraudés adaptés aux brides DIN ou ANSI, en fonction des exigences.

Les orifices peuvent être non revêtus (orifice recouvert uniquement de peinture), revêtus par un insert (AISI304/316/titane ou Hastelloy), assemblés avec un joint ou munis d'un insert/manchon en caoutchouc qui fait également office de joint.

Goujons sur le plateau fixe

Le plateau fixe peut également être fourni avec des goujons montés ou expédiés sous forme de pièces détachées.

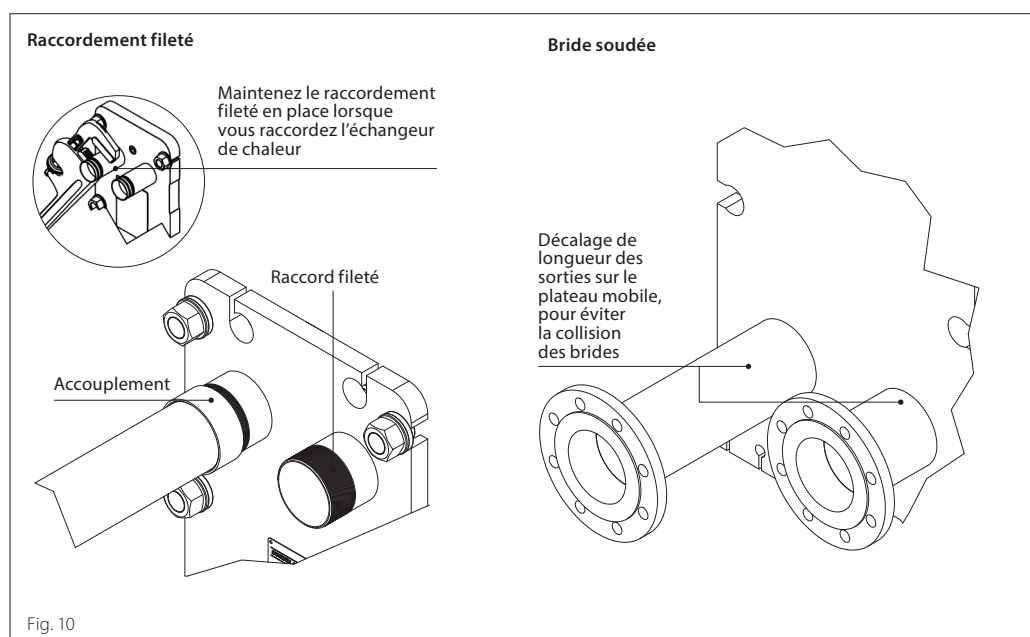


Raccordement fileté

Des raccordements filetés sont disponibles jusqu'à DN50/2".

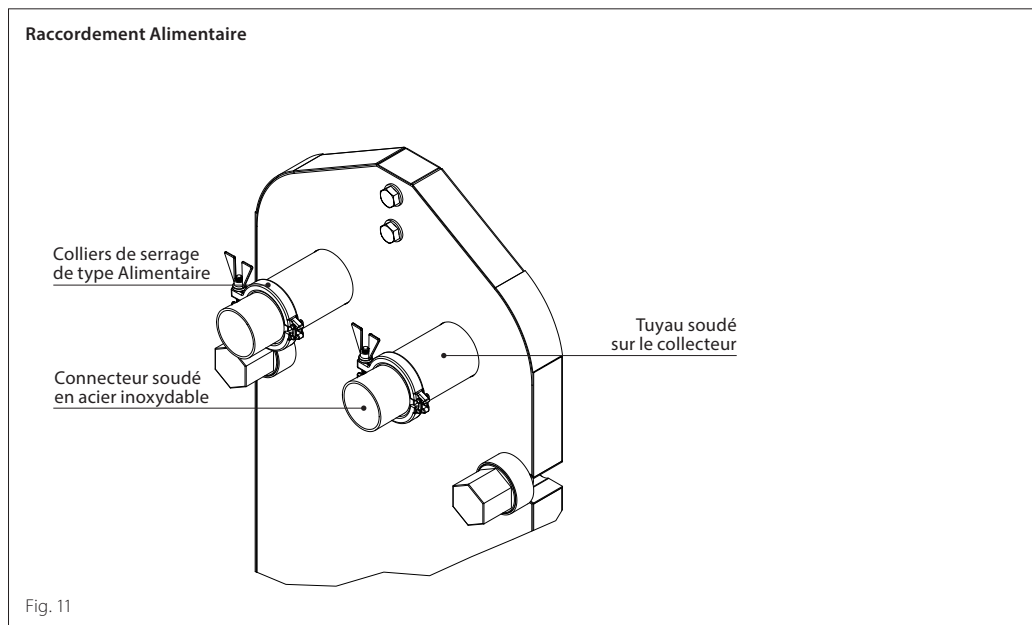
Bride soudée

Des brides sont soudées respectivement sur la tuyauterie et le plateau fixe (des brides coudées sont également possibles).



Raccordement Alimentaire

Pour les applications en laiterie ou pharmacie et autres applications alimentaires soumises à des exigences strictes en matière d'hygiène, une sélection de différents types de colliers de serrage/connecteurs soudés en acier inoxydable est disponible.

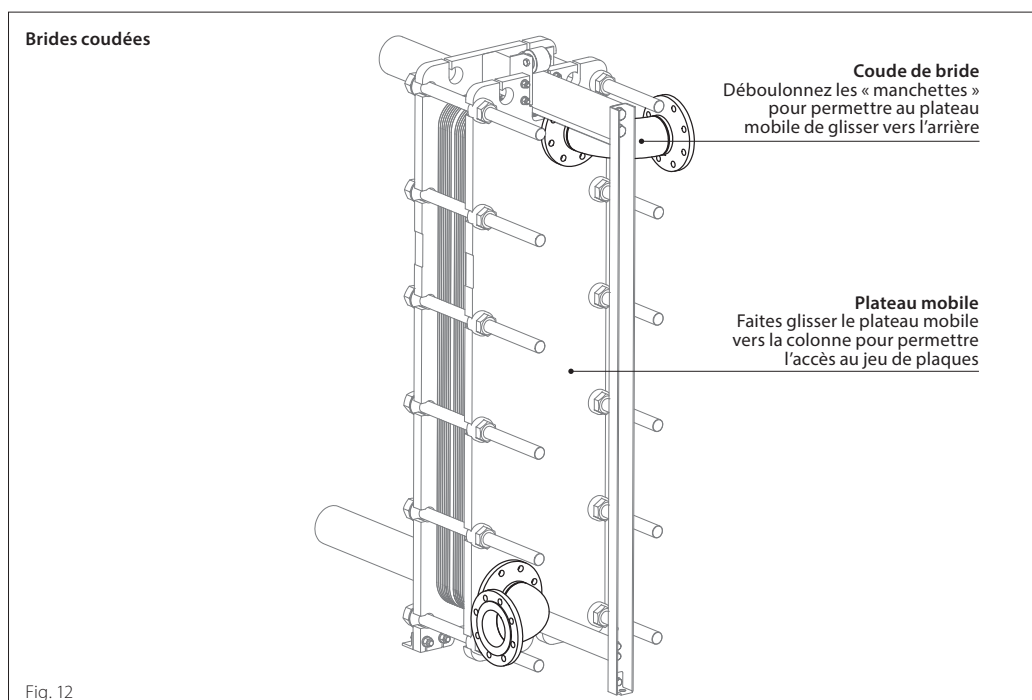


Bride coudée

Si l'échangeur de chaleur comporte plusieurs passes (veuillez vous référer à la section Solution Multipasses), il aura 1 à 4 raccords à bride sur le plateau fixe et le plateau mobile. Cela rajoute une étape lors de l'entretien, car le plateau mobile est alors bloqué par les raccords en face arrière.

Pour remédier à cela, nous suggérons l'utilisation de coudes à bride démontables, qui permettent de réduire au minimum le démontage de la tuyauterie.

Les raccords coudés doivent être conçus de manière à ce que leur retrait permette au plateau mobile de glisser sans entrave sur la barre supérieure (lorsque le jeu de plaques est desserré pour des raisons d'entretien).



Fonction

Solution monopasse

Les échangeurs de chaleur à configuration monopasse (construction jointée et semi-soudée) permettent aux deux fluides de ne passer qu'une seule fois.

Tous les raccords d'un échangeur de chaleur à configuration monopasse se trouvent sur le plateau fixe.

Les solutions monopasse sont disponibles avec un débit de co-courant ou de contre-courant en fonction de l'utilisation prévue. Avec tous les raccords sur le plateau fixe pour une configuration monopasse, la maintenance et le nettoyage sont beaucoup plus faciles, car l'ouverture des échangeurs à plaque ne nécessite pas de démontage des tuyauteries.

Solution monopasse (plaque simple, contre-courant)
avec tous les raccords (y compris les brides et tuyauteries) sur le plateau fixe

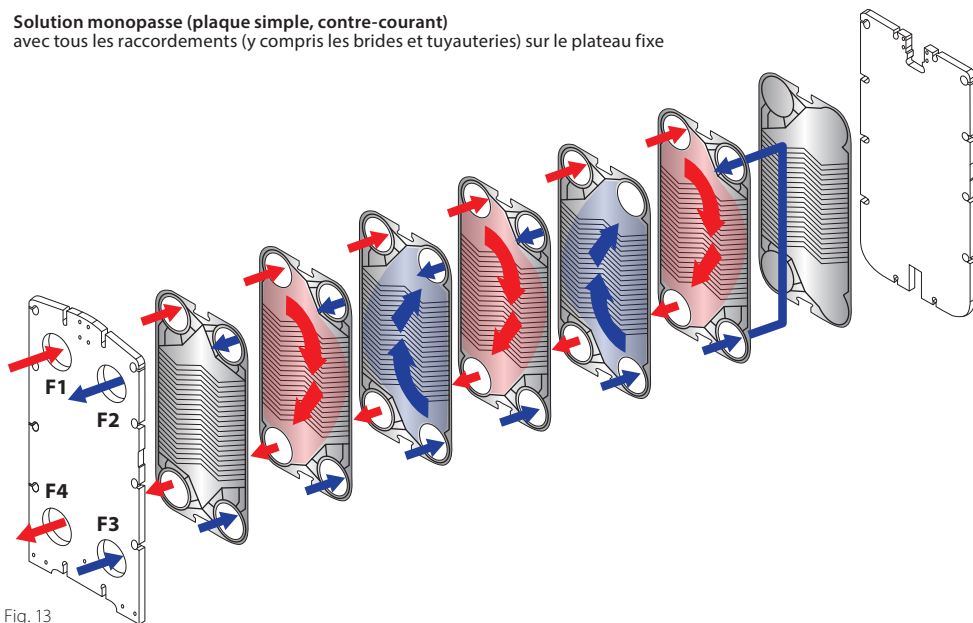


Fig. 13

Solution monopasse
Plaque semi-soudée faisant office de condenseur, contre-courant, fig. 14a
Plaque semi-soudée faisant office d'évaporateur, co-courant, fig. 14b
avec tous les raccords (y compris les brides et conduites) sur le plateau fixe

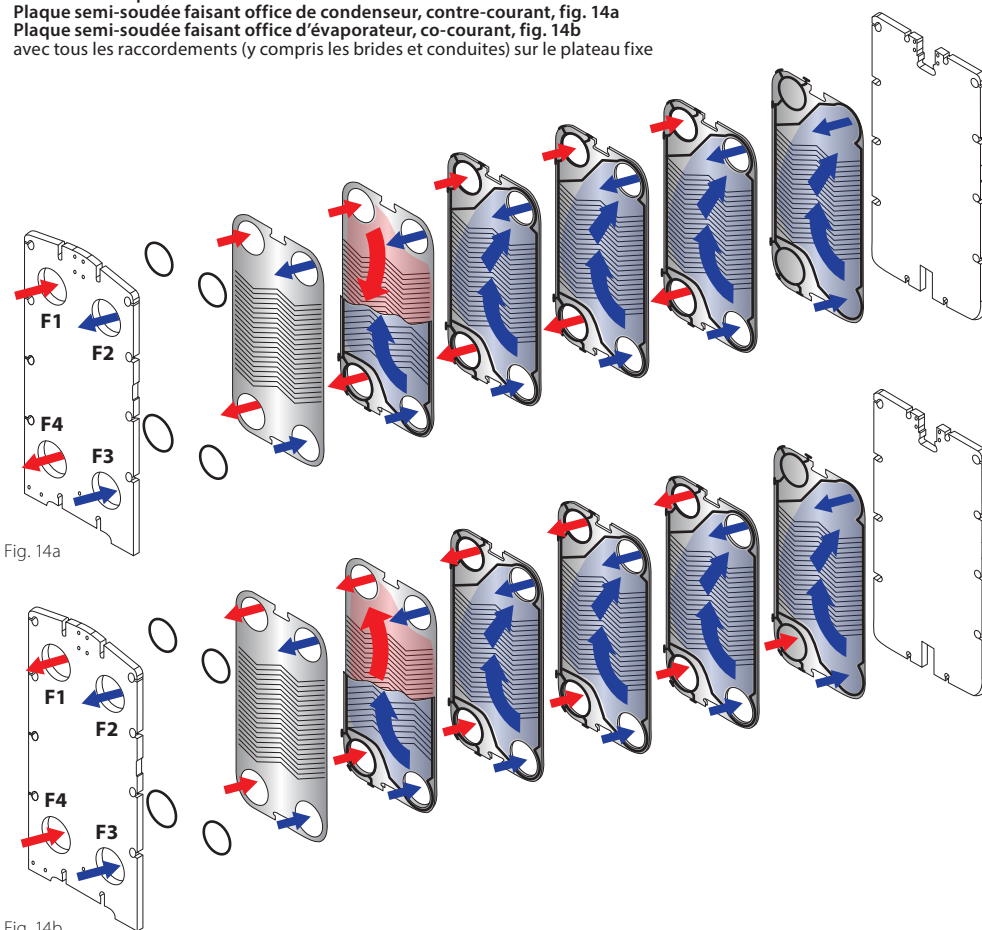


Fig. 14a

Fig. 14b

Solution multipasses

Les échangeurs de chaleur multipasses permettent de rallonger la circulation des fluides dans l'échangeur de chaleur avant d'en sortir. L'objectif principal est de modifier le sens de circulation d'un ou des deux fluides en utilisant

des plaques de séparation (par ex. des plaques avec 1, 2 ou 3 orifices non percés). Une solution multipasses dispose de raccords sur le plateau fixe et le plateau mobile.

Configuration multipasses avec raccords (y compris les brides et tuyauteries) sur le plateau fixe et le plateau mobile

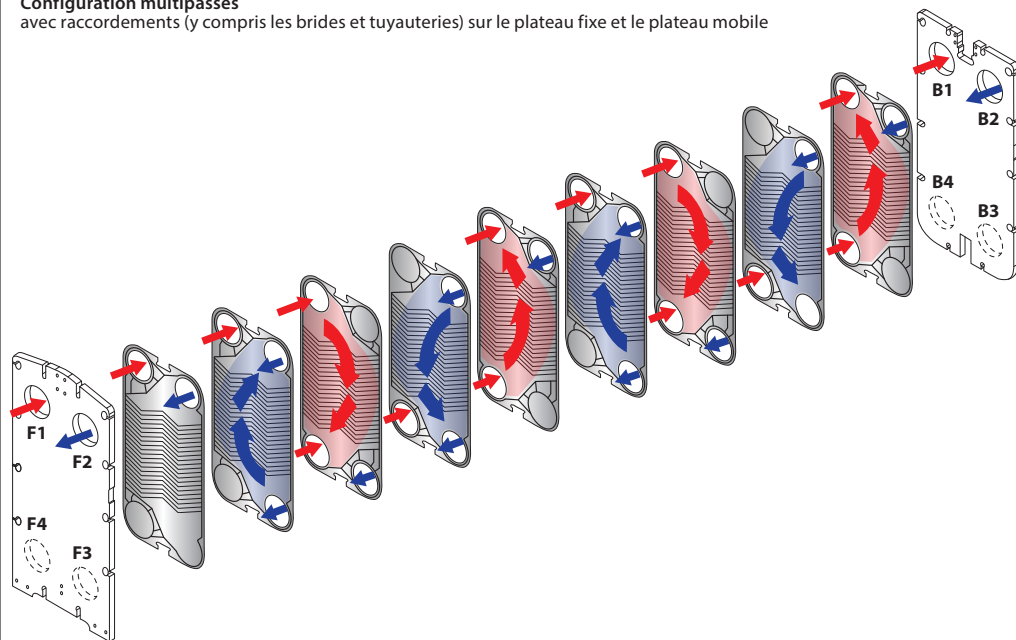


Fig. 15

Configuration multisections

Les échangeurs de chaleur à plaques multisections peuvent être utilisés pour le chauffage et le refroidissement de deux fluides ou plus.

Une solution multisections peut être considérée comme plusieurs (deux ou plus) échangeurs de chaleur dans un seul bâti. L'échangeur de chaleur multisections est fourni avec des

bâti intermédiaires dotés de blocs d'angle qui divisent l'échangeur à plaque en plusieurs sections où, par exemple, le préchauffage, la pasteurisation et le refroidissement peuvent avoir lieu en même temps

Les cadres intermédiaires sont disponibles uniquement pour les cadres IS et FS.

Configuration multisections avec bâtis intermédiaires

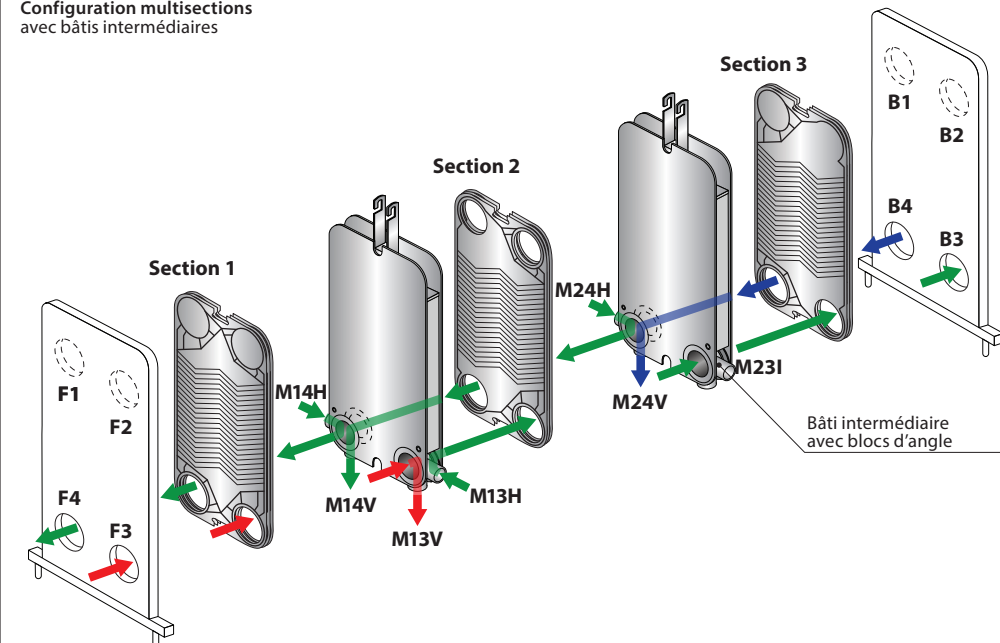


Fig. 16

Installation

Avant l'installation

Avant l'installation, vérifiez si la côte de serrage (mesure A) est conforme à l'indication sur la plaque signalétique, car les tirants peuvent s'être légèrement desserrés pendant le transport. Si la côte de serrage n'est pas conforme à l'indication de la plaque signalétique, l'échangeur de chaleur doit être resserré, consultez la section « Fermeture de l'échangeur de chaleur ».

Fondation

Installez l'échangeur à plaques sur un sol plan offrant un support suffisant pour le bâti et un espace suffisant pour l'entretien et la maintenance.



Tous les supports de montage, ainsi que la partie inférieure du plateau fixe, doivent être complètement soutenus par la fondation ou le cadre de support. Les fondations et la structure de support doivent pouvoir supporter la charge de l'échangeur de chaleur lorsqu'il est rempli de fluides de travail (voir fig. 17).

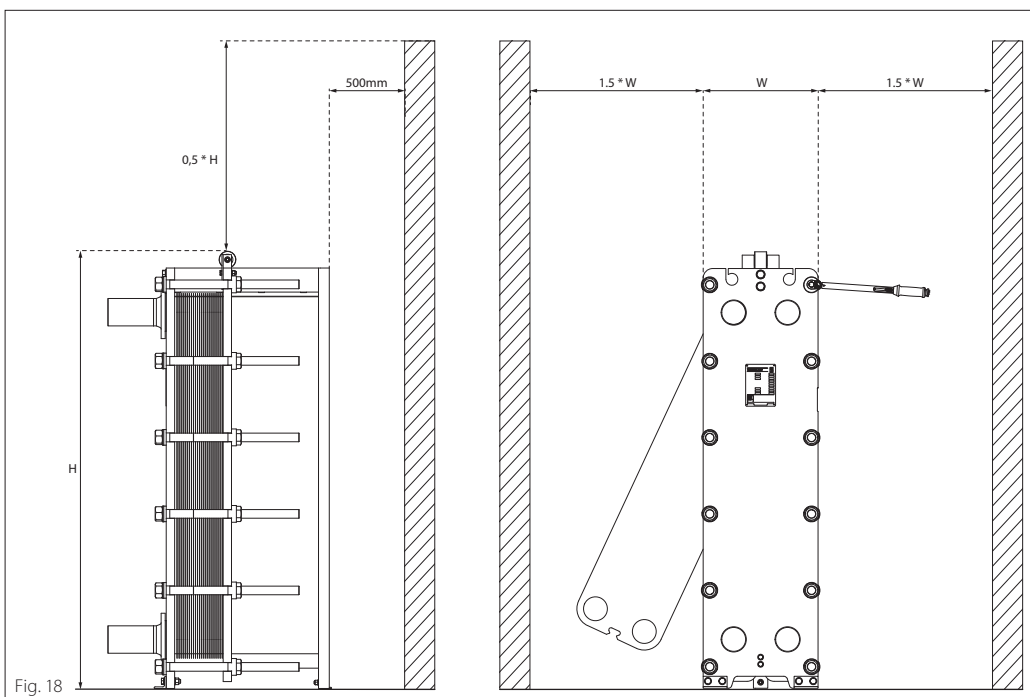
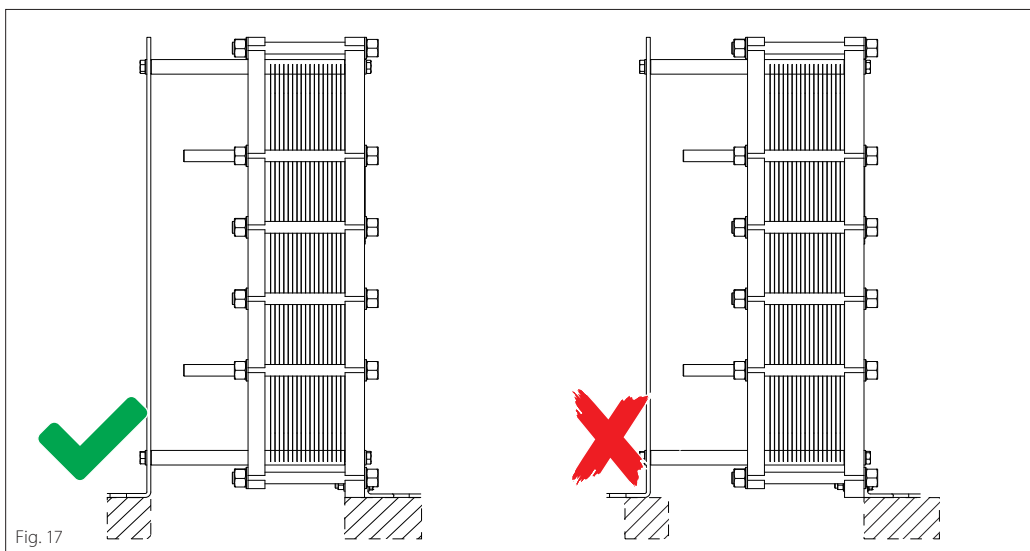
Espace requis

Assurez-vous de disposer d'un espace suffisant autour et au-dessus de l'échangeur à plaque à des fins de maintenance (par ex. remplacement des plaques et/ou des joints, serrage du jeu de plaques, etc.), ainsi que pour l'équipement de levage à utiliser.

En règle générale, l'espace libre autour de l'échangeur doit être de $1,5 \times$ la largeur (« W » correspond à la largeur du plateau fixe) de chaque côté de l'échangeur. La hauteur libre au-dessus de l'échangeur doit être de $0,5 \times$ la hauteur (« H » correspond à la hauteur hors tout, donc incluant le galet de roulement de l'échangeur le cas échéant) (voir fig. 18).



Placez le bac de récupération des condensats avant d'installer les échangeurs à plaques.



Conditions de stockage à court terme (moins d'1 mois)

Assurez-vous que l'échangeur de chaleur est vidé/séché et qu'il ne contient pas (ou le moins possible) de résidu de fluide de travail.

Évitez toujours de stocker l'échangeur de chaleur dans des zones à forte teneur en ozone (par ex. autour de moteurs électriques à balais ou d'équipements de soudage), à l'air salin et autres environnements corrosifs. Tous les raccordements doivent être fermés pour empêcher l'eau ou des particules/débris de pénétrer dans l'échangeur de chaleur. Des bouchons de raccordements fournis par le fabricant peuvent être utilisés à cet effet.

Pour éviter d'endommager les joints, ne stockez pas de solvants organiques ou d'acides à proximité de l'échangeur de chaleur et évitez la lumière directe du soleil, les rayonnements thermiques intenses ou les rayons ultraviolets. De préférence, l'échangeur à plaque doit être stocké à l'intérieur dans des conditions sèches à des températures ambiantes comprises entre 15 et 20 °C (59 et 68 °F) et à une humidité maximale de 70 %. Les températures de stockage minimale et maximale doivent être comprises dans la plage nominale de l'échangeur de chaleur (voir l'étiquette produit).

Tous les raccords doivent être fermés afin d'éviter que des saletés ou de l'eau ne pénétrant dans l'échangeur à plaque.

Les tirants doivent être enduits d'une graisse appropriée ou d'un lubrifiant similaire.

Dévissez les tirants pour assurer la circulation d'air dans l'échangeur de chaleur, afin d'éviter que l'humidité n'endommage l'équipement, et pour prolonger la durée de vie des joints, car le matériau en caoutchouc peut perdre ses propriétés élastiques lorsqu'il est soumis à une pression pendant plus de 6 mois.

Conditions de stockage à long terme (plus d'1 mois)

Appliquez les recommandations de stockage à court terme, ainsi que :
Pour prolonger la durée de vie des joints, il est recommandé de les détendre en desserrant les tirants d'environ 10 % des dimensions du lot de plaques compressées.

Appliquez une fine couche de graisse sur toutes les tiges de serrage.

Placez l'échangeur à plaque dans une caisse de protection munie d'un revêtement intérieur qui empêchera la pénétration d'humidité. La caisse de protection doit protéger l'échangeur de chaleur des intempéries (pluie, neige, vent fort) et des dommages mécaniques.

Examinez l'état des joints au moins une fois par mois.



Pour certaines applications, nous vous recommandons de remplir l'échangeur de chaleur, par exemple, d'azote gazeux pendant le transport (max. 1 bar)

Avant le levage – avertissements

L'échangeur de chaleur à plaques peut tomber ou s'endommager en cas de non-respect des instructions de levage ou en cas d'utilisation d'un équipement ou de procédures de levage inappropriés.



Faites toujours appel à du personnel autorisé pour soulever et déplacer les échangeurs à plaques et respectez toujours les procédures correctes lors du levage et/ou du déplacement de l'équipement.



ATTENTION :
Utilisez uniquement un équipement de levage approuvé pour le poids de l'échangeur de chaleur et conforme aux spécifications et aux restrictions de l'équipement. Le poids de l'échangeur de chaleur est indiqué sur la fiche technique (feuille de calcul).



Ne soulevez jamais l'échangeur de chaleur d'une autre manière que celle décrite et n'utilisez jamais les raccords, les goujons, les tirants, la colonne ou les cadres intermédiaires (le cas échéant) pour le levage.



ATTENTION :
N'utilisez jamais de câbles/cordes en acier, de chaînes, de crochets ou d'élingues de levage endommagées pour soulever l'échangeur à plaque.

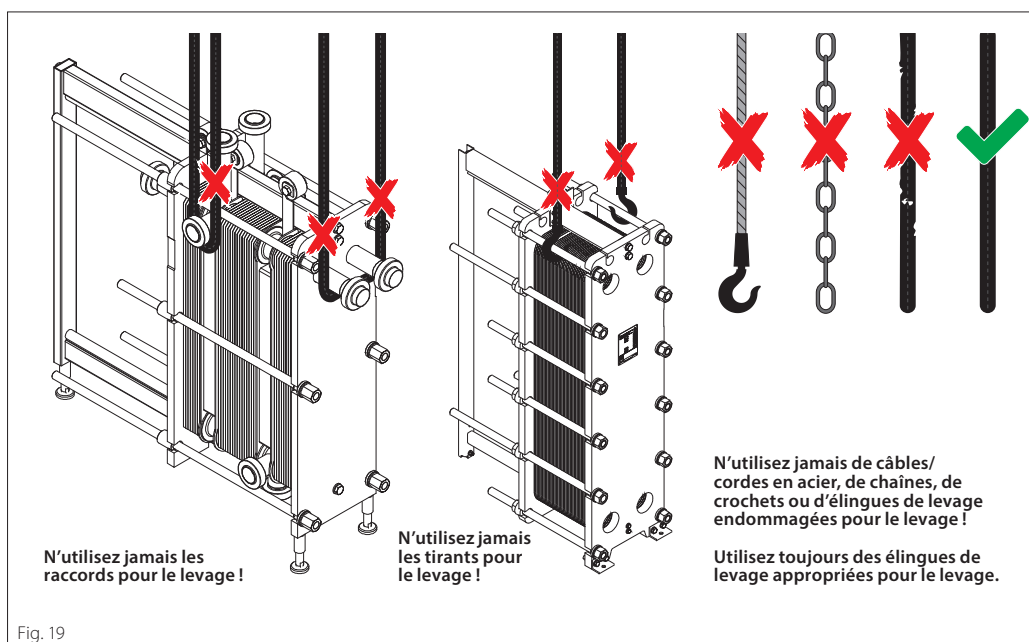


Fig. 19

Levage de l'échangeur à partir d'une position couchée

La description suivante s'applique à tous les types de bâti SONDEX® et Danfoss (ST, IG, DG, FG, IS, DS) d'une longueur maximale de 2500 mm. Ces échangeurs sont normalement livrés couchés, avec la tête/le plateau fixe vers le bas, sur une palette. Selon le type de raccordement installé sur l'échangeur de chaleur, l'échangeur peut être livré en position verticale.

Pour soulever l'échangeur :

- Retirez tous les éléments de serrage de l'échangeur à plaque et de la palette
- Placez des élingues sous le plateau fixe et soulevez doucement l'échangeur de chaleur à l'horizontale de la palette (1)
- Retirez la palette et placez deux poutrelles sur le sol, puis abaissez doucement l'échangeur à plaques sur les poutrelles (2)
- Bâts IG, DG, FG, IS, DS : placez des élingues de levage autour des tirants supérieurs, de chaque côté de la colonne (3a)

- Bâts ST : placez une élingue (boucle) autour de la barre de support (3b)
- Soulevez doucement l'échangeur de sa position couchée sur les poutrelles. Utilisez les pieds comme support pour soulever l'échangeur à plaque. Faites attention au centre de gravité de l'échangeur et n'endommagez pas les pieds (4)
- Retirez les élingues de levage et les poutrelles.

Une fois l'échangeur en position verticale, suivez la procédure « Levage de l'échangeur à partir d'une position verticale ».



L'échangeur de chaleur à plaques est livré sur une palette et peut être emballé dans une caisse en bois ou enveloppé dans un film étirable. Le centre de gravité ainsi que les dimensions et le poids sont indiqués sur la caisse ou sur le film étirable.

Levage des bâts IG, DG, FG, IS et DS à partir d'une position couchée

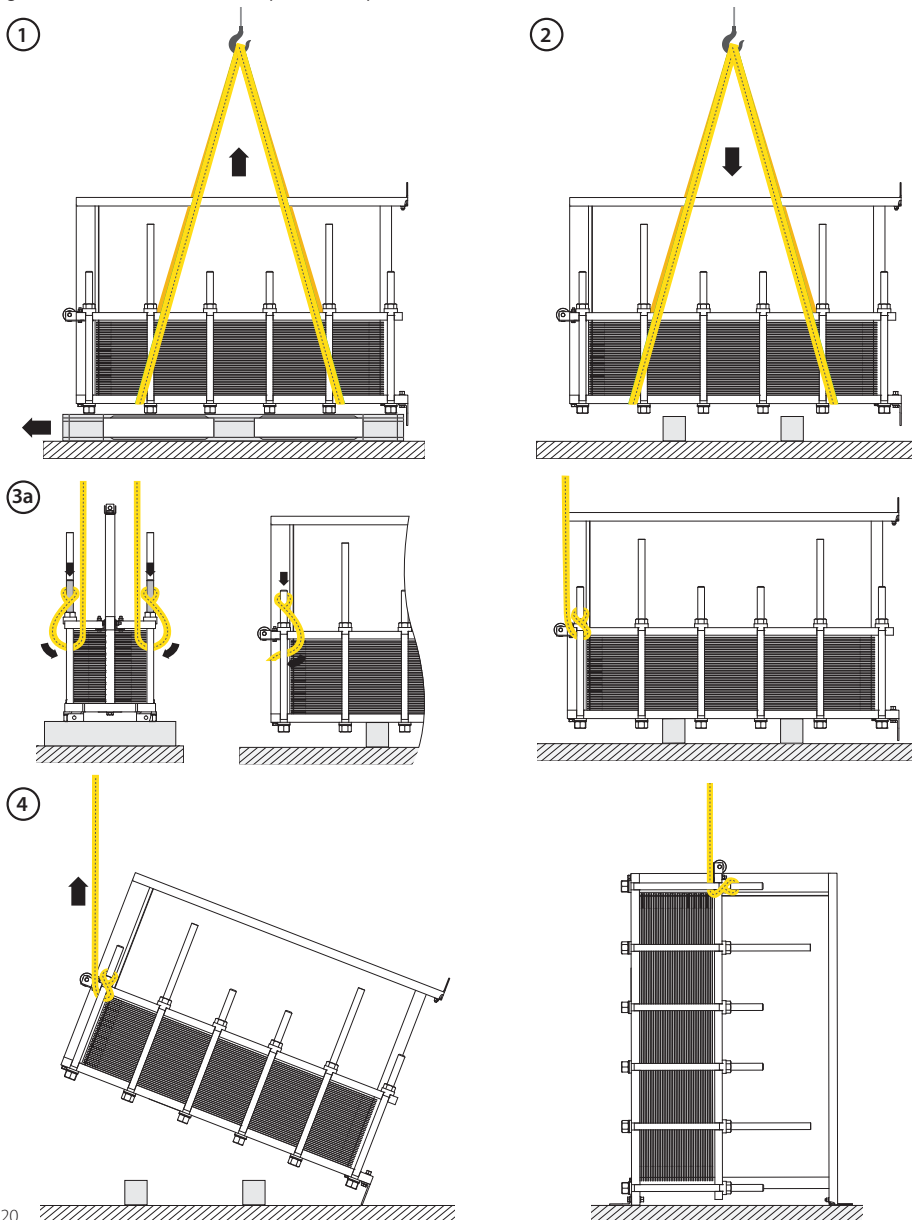


Fig. 20

Levage d'un bâti ST à partir d'une position couchée

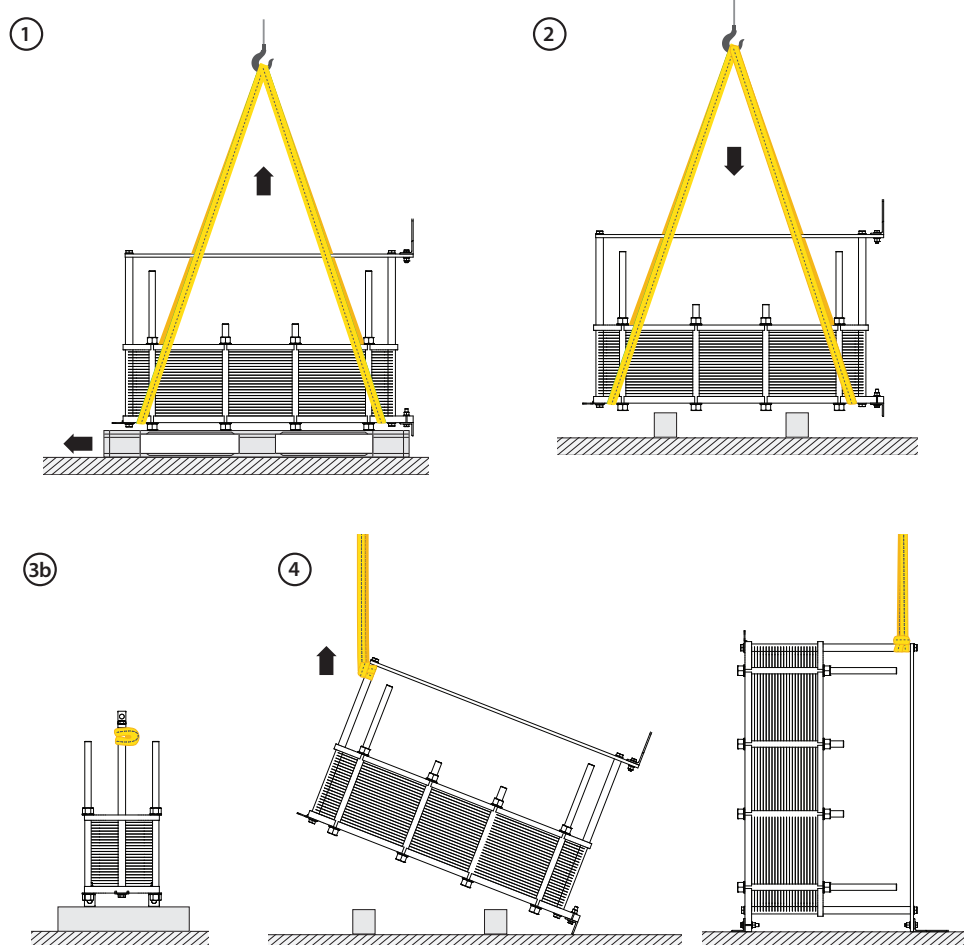


Fig. 21



ATTENTION :
Soyez toujours prudent lorsque vous soulevez l'échangeur afin d'éviter tout glissement et tout dommage à l'équipement.



Le type de bâti figure sur la fiche technique ou sur la plaque signalétique.

Levage de l'échangeur à partir d'une position verticale

La description suivante s'applique à tous les types de cadres SONDEX® et Danfoss d'une longueur supérieure à 2500 mm. Ces unités sont généralement livrées en position verticale.

Comment soulever l'échangeur : Retirez tous les éléments de serrage de l'échangeur à plaque et de la palette

- Fixez les manilles de levage dans l'œillet de levage prévu à cet effet sur le plateau fixe et le plateau mobile (4 points de fixation)
- Fixez une élingue (4 points de fixation) dans chacune des manilles de levage et soulevez et déplacez délicatement l'échangeur jusqu'à sa position finale
- Abaissez doucement l'échangeur et montez l'échangeur de chaleur sur le sol à l'aide des pieds
- Retirez les élingues de levage et les manilles.



ATTENTION :
Soyez toujours prudent lorsque vous soulevez l'échangeur afin d'éviter d'endommager l'échangeur à plaques.



ATTENTION :
Assurez-vous que le centre de gravité est bien contrôlé pour éviter tout basculement inattendu.

Levage des bâtis IG, DG, IS et DS en position verticale

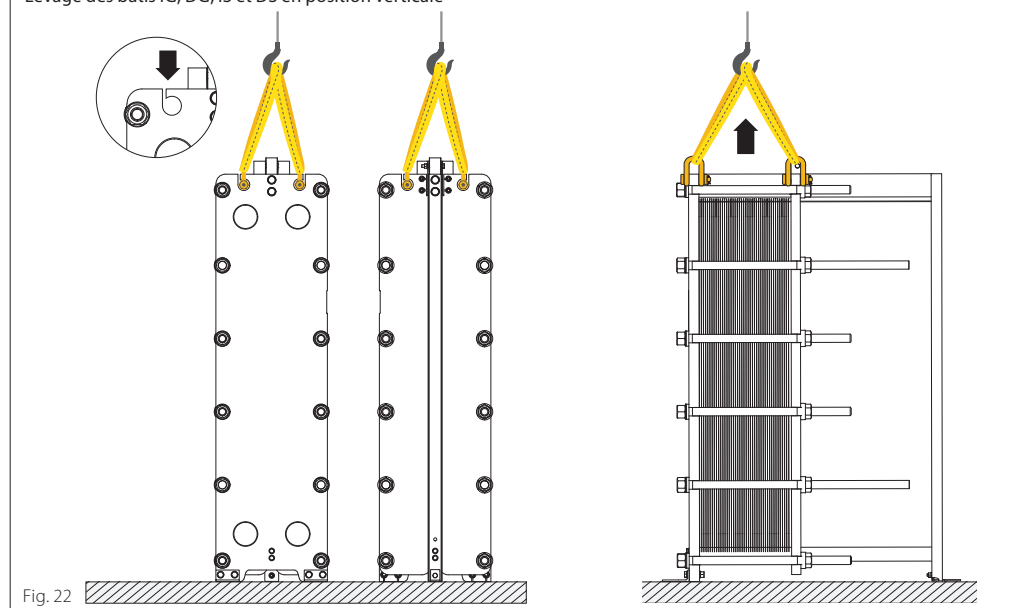


Fig. 22

Transport

Habituellement, l'échangeur de chaleur est livré à l'horizontale sur une palette, ce qui s'applique à tous les types de bâtis SONDEX® et Danfoss (ST, IG, DG, IS, DS) d'une longueur maximale de 2500 mm.

La face arrière du plateau fixe sera alors fixée sur la palette. Cela permet de transporter l'échangeur à l'aide d'un chariot élévateur.



AVERTISSEMENT :
Assurez-vous de soutenir complètement la palette à l'aide des fourches du chariot élévateur pendant le transport.

Évitez de basculer la palette.



AVERTISSEMENT :
Le centre de gravité n'est pas centré sur la palette.

Le non-respect de cet avertissement peut entraîner des dommages sur le chariot élévateur et le matériel.

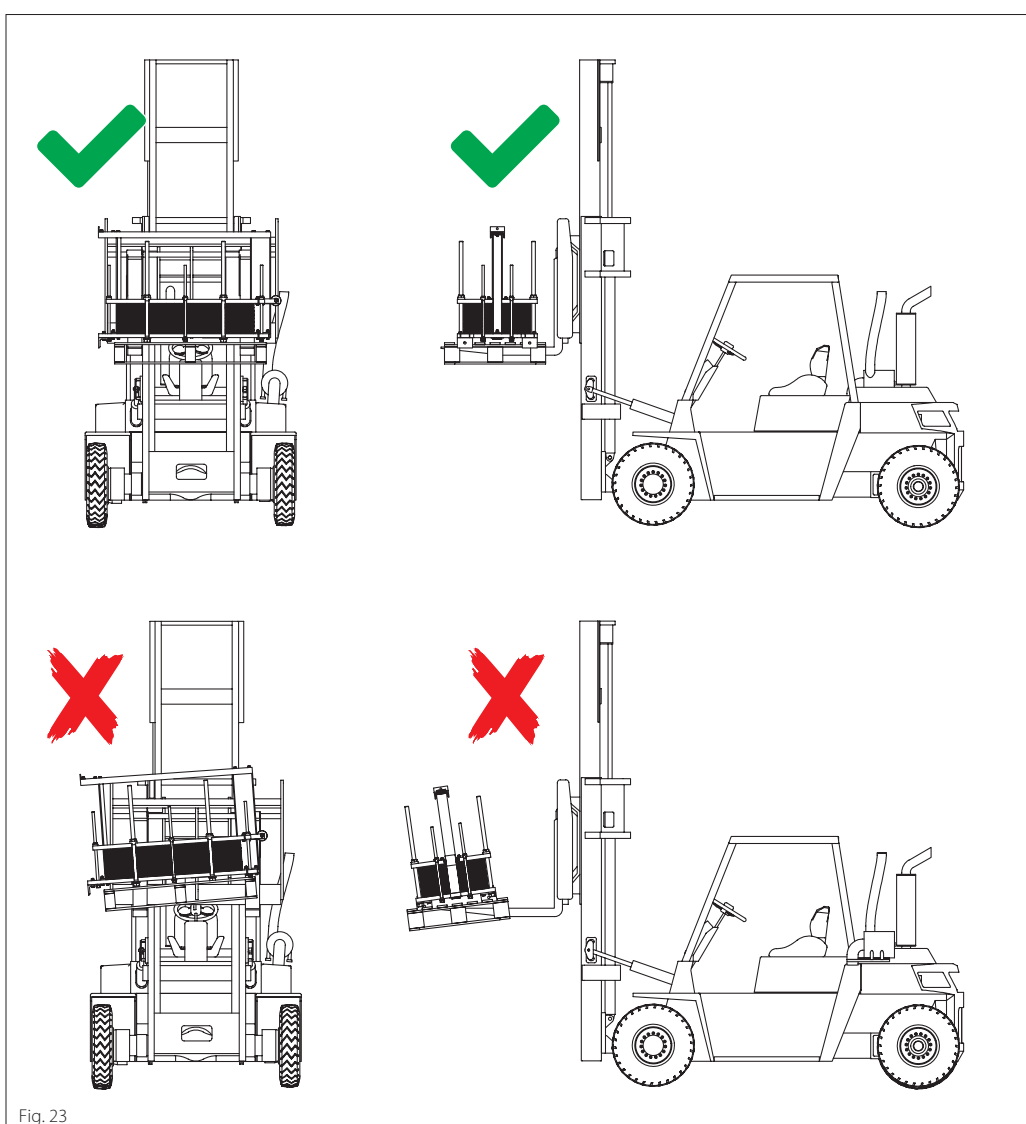


Fig. 23

Raccordements des tuyauteries

La plupart des échangeurs à plaques sont prévus pour fonctionner avec un sens de circulation à contre-courant. Toutefois, pour certaines applications spécifiques, un co-courant est requis. Consultez la plaque signalétique pour plus d'informations sur le sens de circulation (entrée > sortie).

Les échangeurs à plaques Danfoss sont fournis avec différents types de raccordement en fonction de la taille, de l'application et des critères de conception. Consultez la fiche technique/le schéma pour connaître le type de raccordement spécifique.

Les échangeurs à **plaques simples** sont munis de raccords de tuyauterie filetés ou de brides à goujon prêtes à recevoir des contre-brides ou des brides pleines.

Les échangeurs de chaleur **semi-soudés** pour la réfrigération industrielle sont équipés de brides de soudage installées en usine. Le côté réfrigérant est fermé hermétiquement par des plaques aveugles et peut être pressurisé avec de l'azote.

Avant de raccorder une tuyauterie sur l'échangeur à plaques, veillez à bien nettoyer et à rincer soigneusement la tuyauterie afin d'éliminer tout corps étranger.

Lorsque vous raccordez la tuyauterie à l'échangeur à plaques, assurez-vous que celle-ci ne soumet pas l'échangeur à des tensions ou des contraintes. Les raccords sont conçus pour résister aux forces et aux contraintes induites par la tuyauterie. Consultez les tableaux (fig. 25 et 26) indiquant une première estimation appropriée des charges primaires pour les raccordements en service standard ou intensif.

Assurez-vous que la tuyauterie, raccordée à l'échangeur à plaques, est bien protégée contre les pics/surpressions et les chocs de température !

Lorsque vous soudez une bride/une vanne/une conduite, assurez-vous que la mise à la terre est effectuée à côté de la soudure. N'utilisez jamais l'échangeur de chaleur pour la mise à la terre, car les plaques thermiques, les joints, etc. pourraient être gravement endommagés.

Lors de l'installation et des réglages, assurez-vous que la température (de procédé) n'excède jamais les limites de température indiquées sur la plaque signalétique, afin d'éviter d'endommager les joints.

Lors de l'installation d'un raccord fileté sur le raccord fileté de l'échangeur de chaleur à plaques, assurez-vous que le raccord ne tourne pas pendant le resserrage, car cela pourrait endommager les joints toriques internes. Un contre-appui sûr est nécessaire (fig. 10).

Pour les raccordements de brides à goujon (pleines), insérez les joints avant de boulonner les brides pleines sur le plateau fixe ou le plateau mobile.

Serrez les boulons uniformément – ne serrez pas trop, car cela risquerait d'endommager les boulons/filetages.

Remarque :

- Identifiez les entrées/sorties des fluides sur la plaque signalétique avant de commencer les travaux de tuyauterie.
- Les tuyauteries lourdes doivent être soutenues. Cela permettra d'éviter que des forces importantes ne soient exercées sur l'échangeur à plaques. Si des informations sur la charge maximale sur les brides sont nécessaires, veuillez contacter votre représentant Danfoss local.
- Pour pouvoir ouvrir/fermer et démonter l'échangeur à plaques, tous les raccordements doivent être pourvus de vannes d'arrêt.
- En fonction de votre application, vous devez retirer les brides pleines ou les capuchons en plastique avant de commencer à travailler sur la tuyauterie.
- Le côté réfrigérant pressurisé à l'azote doit être dépressurisé par la petite vanne de la plaque aveugle avant de retirer les brides.
- Installez toujours des raccords flexibles sur le plateau mobile pour éviter les vibrations sur l'échangeur à plaque. Les raccords flexibles permettent également d'éviter la dilatation des tuyaux, qui pourrait être provoquée par la température.
- Les raccords flexibles doivent être installés perpendiculairement au plateau fixe/plateau mobile.
- Installez des événements sur les côtés 1 et 2 des raccords supérieurs de l'échangeur à plaques, à au moins un demi-pouce. Pour plus d'informations, consultez la section « Arrêt – pour une courte période ».
- Les événements doivent être installés au point le plus haut dans le sens de circulation du fluide.
- L'installation doit être équipée de vannes de sécurité conformément aux réglementations en vigueur en matière d'équipements sous pression.

Charges de tuyauterie de service standard										
Taille nom. :	PN6		PN10		PN16		PN25		PN40	
	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)
DN25	77	0	80	0	86	0	95	0	109	0
DN40	135	35	142	36	152	36	167	37	192	38
DN50	177	73	185	74	198	74	218	76	251	78
DN80	311	221	326	224	349	227	384	232	442	240
DN100	406	343	427	347	457	353	502	362	577	377
DN150	661	707	694	719	743	737	817	764	939	809
DN200	934	1144	981	1170	1050	1209	1154	1268	1327	1366
DN250	1221	1642	1282	1690	1372	1761	1508	1869	1734	2047
DN300	1520	2197	1595	2275	1708	2392	1877	2568	2159	2860
DN350	1829	2806	1920	2924	2055	3101	2258	3368	2597	3811
DN400	2147	3466	2253	3635	2412	3890	2651	4272	3049	4908
DN450	2473	4176	2595	4409	2779	4759	3054	5284	3512	6159
DN500	2807	4936	2945	5246	3153	5711	3465	6408	3985	7571

Fig. 24

Charges de tuyauterie de service standard										
Taille nom. :	PN6		PN10		PN16		PN25		PN40	
	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)
DN25	17	0	18	0	19	0	21	0	25	0
DN40	30	26	32	27	34	27	38	27	43	28
DN50	40	54	42	55	45	55	49	56	56	58
DN80	70	163	73	165	78	167	86	171	99	177
DN100	91	253	96	256	103	260	113	267	130	278
DN150	149	521	156	530	167	544	184	563	211	597
DN200	210	844	221	863	236	892	259	935	298	1008
DN250	274	1211	288	1246	308	1299	339	1379	390	1510
DN300	342	1620	359	1678	384	1764	422	1894	485	2109
DN350	411	2070	432	2157	462	2287	508	2484	584	2811
DN400	483	2556	506	2681	542	2869	596	3151	685	3620
DN450	556	3080	583	3252	625	3510	687	3897	790	4543
DN500	631	3641	662	3869	709	4212	779	4726	896	5584

Fig. 25

Charges de tuyauterie de service standard										
Pouce	PSI 100		PSI 150		PSI 250		PSI 300		PSI 400	
	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)	F (N)	M (N*m)
1	77	0	81	0	87	0	91	0	97	0
2	179	73	186	74	201	75	209	75	224	76
3	314	222	328	224	354	228	367	229	394	233
4	411	344	428	347	463	354	480	358	515	365
6	669	710	697	720	753	741	781	751	838	772
8	945	1149	984	1172	1064	1217	1104	1239	1183	1285
10	1235	1653	1287	1694	1391	1776	1443	1817	1547	1899
12	1537	2214	1602	2282	1731	2416	1796	2484	1925	2618
14	1849	2832	1927	2934	2083	3138	2161	3240	2317	3444
16	2171	3504	2262	3650	2445	3942	2537	4089	2719	4381
18	2501	4228	2606	4429	2817	4831	2922	5032	3132	5434
20	2838	5005	2957	5273	3196	5807	3316	6074	3555	6608

Fig. 26

Charges de tuyauterie de service standard										
Pouce	PSI 100		PSI 150		PSI 250		PSI 300		PSI 400	
	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)	F (lbf)	M (lbf*ft)
1	17	0	18	0	20	0	20	0	22	0
2	40	54	42	55	45	55	47	55	50	56
3	71	164	74	165	80	168	83	169	89	172
4	92	254	96	256	104	261	108	264	116	269
6	150	524	157	531	169	547	176	554	188	569
8	212	847	221	864	239	898	248	914	266	948
10	278	1219	289	1249	313	1310	324	1340	348	1401
12	346	1633	360	1683	389	1782	404	1832	433	1931
14	416	2089	433	2164	468	2314	486	2390	521	2540
16	488	2584	509	2692	550	2907	570	3016	611	3231
18	562	3118	586	3267	633	3563	657	3711	704	4008
20	638	3691	665	3889	718	4283	745	4480	799	4874

Fig. 27

Séquence de serrage

Pour obtenir un raccord à bride étanche, serrez les boulons correctement en respectant la séquence de serrage décrite.

Premier passage

Serrez légèrement les boulons à 30 % de la valeur du couple final.

Deuxième passage

Serrez les boulons à maximum 60 % de la valeur du couple final.

Troisième passage

Serrez les boulons à la valeur du couple final.

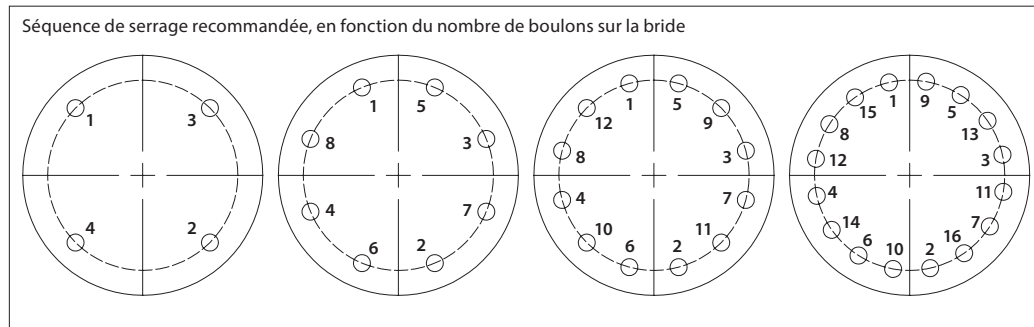


Fig. 28

Brides avec rainures pour joints (joints toriques étroits) Boulons en acier au carbone de catégorie 8.8									
Taille nom. :	PN16			PN25			PN40		
	Qté.	Taille	Couple [Nm]	Qté.	Taille	Couple [Nm]	Qté.	Taille	Couple [Nm]
DN65	8	M16	65	8	M16	60	8	M16	55
DN65	4	M16	135	-	-	-	-	-	-
DN80	8	M16	75	8	M16	70	8	M16	60
DN80	4	M16	140	-	-	-	-	-	-
DN100	8	M16	130	8	M20	150	8	M20	130
DN150	8	M20	230	8	M24	250	8	M24	230
DN200	12	M20	200	12	M24	220	12	M27	230
DN250	12	M24	295	12	M27	310	12	M30	320
DN300	12	M24	345	16	M27	275	16	M30	290
DN350	16	M24	385	16	M30	455	16	M33	465
DN400	16	M27	490	16	M33	565	16	M36	590
DN500	20	M30	545	20	M33	570	20	M39	655
DN600	20	M33	715	20	M36	760	20	M45	920

Fig. 29

Brides à face plane (joints larges) Boulons en acier au carbone de catégorie 8.8									
Taille nom. :	PN16			PN25			PN40		
	Qté.	Taille	Couple [Nm]	Qté.	Taille	Couple [Nm]	Qté.	Taille	Couple [Nm]
DN50	4	M16	165	4	M16	170	4	M16	175
DN65	8	M16	145	8	M16	150	8	M16	155
DN65	4	M16	109	-	-	-	-	-	-
DN80	8	M16	155	8	M16	160	8	M16	165
DN80	4	M16	205	-	-	-	-	-	-
DN100	8	M16	160	8	M20	285	8	M20	295
DN150	8	M20	300	8	M24	495	8	M24	510
DN200	12	M20	300	12	M24	500	12	M27	730
DN250	12	M24	490	12	M27	740	12	M30	1030
DN300	12	M24	545	16	M27	745	16	M30	1055
DN350	16	M24	595	16	M30	1075	16	M33	1485
DN400	16	M27	830	16	M33	1440	16	M36	2015
DN500	20	M30	1130	20	M33	1490	20	M39	2310
DN600	20	M33	1590	20	M36	1960	20	M45	3635

Fig. 30

Brides à face plane (joints larges) Boulons en acier au carbone SA 193						
ANSI B16.5	150 psig			300 psig		
	Qté.	Taille	Couple [Nm]	Qté.	Taille	Couple [Nm]
2"	4	5/8	170	8	5/8	131
2,5"	4	5/8	188	8	3/4	155
4"	8	5/8	285	8	3/4	295
6"	8	3/4	495	12	3/4	383
8"	8	3/4	625	12	7/8	730
12"	12	7/8	931	16	9/8	1055

Fig. 31



Pour les raccords filetés, utilisez une clé à pipe pour maintenir les buses en place lors du raccordement des tuyauteries, car celles-ci peuvent tourner et endommager le joint interne.



N'oubliez pas de lubrifier les filetages avec un lubrifiant approprié ou similaire avant de serrer les couples.

Mode opératoire

Mise en service

La mise en service, le contrôle pendant l'utilisation, la maintenance et la réparation de l'installation doivent être effectués par du personnel autorisé, formé et dûment mandaté.

Avant la mise en service, vérifiez que tous les raccords sont installés et serrés correctement et que la mesure A est correcte conformément à la plaque signalétique. Mesurez AF1, AF2, AF3, AF4 conformément à la fig. 35.

Vérifiez les pressions et les températures des fluides et assurez-vous qu'elles se situent dans les limites des valeurs indiquées sur la plaque signalétique.



L'échangeur à plaque ne doit pas être soumis à des chocs thermiques ou mécaniques, car cela pourrait entraîner une défaillance prématurée des joints.



La mise en service d'échangeurs de chaleur contenant des réfrigérants doit toujours être conforme aux législations et réglementations locales.

Procédure de démarrage

– Échangeur à plaque simple

Pour les échangeurs à plaque avec liquide des deux côtés (débit liquide/liquide), le débit ayant la température d'utilisation la plus proche de la température ambiante doit commencer en premier.

On considère qu'il n'y a pas de contre-pression et que les clapets anti-retour dans la tuyauterie empêchent l'effet de reflux lorsque les vannes de retour de l'échangeur à plaque sont ouvertes. On considère également que les vannes de purge peuvent être ouvertes en toute sécurité (pas de pressions, de vapeurs, de gaz ou de températures extrêmes), ce qui pourrait nuire à l'environnement ou aux opérateurs.

Mesures de protection locales à prendre pour assurer une utilisation sûre.

Côté 1 (froid)/Débit 1

Delta T à la température ambiante la plus basse.

- Assurez-vous que la vanne 10 est fermée
- Ouvrez la vanne de retour côté froid (1)
- Ouvrez la vanne de purge d'air côté froid (2)
- Démarrez la pompe côté froid (3)
- Ouvrez progressivement la vanne d'alimentation côté froid (4) et fermez la vanne de purge d'air (2) lorsqu'il n'y a plus d'air dans le système

Côté 2 (chaud)/Débit 2

Delta T à la température ambiante la plus élevée.

- Assurez-vous que la vanne 9 est fermée
- Ouvrez la vanne de retour côté chaud (5)
- Ouvrez la vanne de purge d'air côté chaud (6)
- Démarrez la pompe côté chaud (7)
- Ouvrez progressivement la vanne d'alimentation côté chaud (8) et fermez la vanne de purge d'air (6) lorsqu'il n'y a plus d'air dans le système

Procédure de démarrage

– Échangeur de chaleur semi-soudé

Pour les échangeurs à plaques semi-soudées avec réfrigérant d'un côté et glycol/eau de l'autre, le côté glycol/eau, c'est-à-dire le débit de liquide, doit être démarré en premier.

Démarrez d'abord le débit de liquide, puis le débit du réfrigérant

Pour le débit de liquide, suivez les étapes ci-dessus. Pour le débit de réfrigérant, procédez comme suit :

1. Maintenez les vannes d'arrêt des raccords de l'échangeur à plaque fermées tout en vidant complètement l'échangeur de chaleur
2. Ouvrez progressivement la vanne d'arrêt à la sortie pour équilibrer la pression, puis ouvrez graduellement l'entrée de l'échangeur de chaleur
3. Actionnez le côté 2 en suivant la procédure décrite précédemment

Contrôle pendant l'utilisation

Pour une utilisation adéquate et sûre des échangeurs à plaques simples et semi-soudés :

- Vérifiez que le système ne présente pas d'éventuels pics de pression causés par des pompes ou vannes de régulation. En cas de pics de pression, interrompez l'utilisation et rectifiez
- Des pics de pression continus peuvent entraîner des problèmes d'usure des plaques de débit. Vous devez donc les empêcher ou les réduire au minimum possible
- Vérifiez qu'il n'y a pas de fuite sur l'unité
- Vérifiez que tous les événements sont fermés pour empêcher l'air d'être aspiré dans le système
- Vérifiez que les conditions d'utilisation, y compris les températures et pressions du fluide, sont conformes aux limites figurant sur la plaque signalétique. Ne dépassez pas ces valeurs.

Vérifiez l'absence de fuites

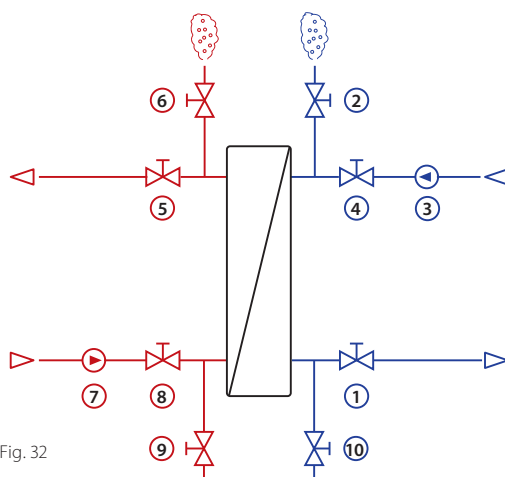


Fig. 32



Un coup de bélier se produit lorsqu'un fluide s'arrête brusquement ou est forcé de changer brusquement de direction. Il en va de même en cas d'injection de vapeur vive. Cela crée un pic de pression qui se déplace en amont du système à une vitesse de 1500 mètres par seconde (c.-à-d. plus rapidement qu'une balle). Les coups de bélier peuvent provoquer des dégâts considérables sur l'équipement et provoquer des fuites de réfrigérant dans l'environnement.



AVERTISSEMENT :

Si une cale est placée entre le plateau mobile et la barre de support, retirez-la avant la mise en service. La cale est insérée pour éviter tout déplacement lors du levage de l'échangeur ou du transport.

Arrêt – pour une courte période (<12 heures)

Si l'échangeur à plaque doit être arrêté pour une courte période (maximum 12 heures), veuillez respecter la procédure suivante :

Côté 2 (chaud)/Débit 2

- Fermez la vanne d'alimentation côté 2 (chaud) (1)
- Arrêtez la pompe côté 2 (chaud) (2)
- Fermez la vanne de retour côté 2 (chaud) (3)

Côté 1 (froid)/Débit 1

Maintenez le débit côté 1 (froid) jusqu'à ce que la température de l'échangeur de chaleur soit < 40 °C ou proche de la température nominale ambiante, puis

- Fermez la vanne d'alimentation côté 1 (froid) (4)
- Arrêtez la pompe côté 1 (froid) (5)
- Fermez la vanne de retour côté 1 (froid) (6)

Fermez toutes les autres vannes raccordées et vérifiez que l'appareil est complètement dépressurisé, purgé et prêt, par exemple, à être démonté.

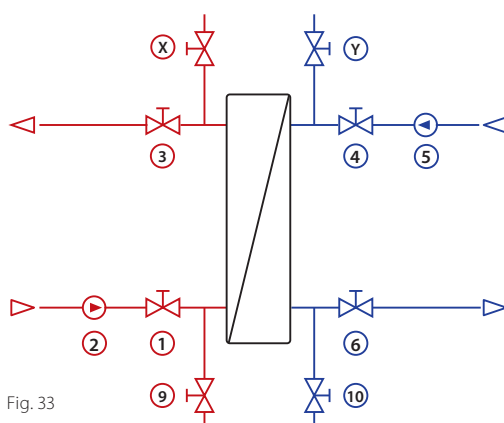


Fig. 33

Arrêt – pour une longue période (>12 heures)

Assurez-vous qu'après la fermeture de l'échangeur de chaleur, les vannes de vidange 9 et 10 et les vannes de purge X et Y sont ouvertes pour faciliter la vidange (voir fig. 34).

Pour une longue durée (>1 mois), avant de fermer l'échangeur de chaleur, il doit être rincé avec un liquide propre (en fonction de l'application) et stocké à l'abri du gel.

Si l'unité doit être arrêtée pour une période prolongée (plus de quelques heures), veuillez observer la procédure suivante :

- Suivez la procédure *Arrêt – pour une courte période*
- Purgez complètement l'échangeur à plaque
- Rincez l'échangeur à plaque et laissez-le sécher
- Tous les raccords doivent être couverts afin d'éviter que des saletés ou de l'eau/humidité ne pénètrent dans l'échangeur à plaques.
- Lubrifiez le filetage des tirants

Si vous arrêtez l'échangeur à plaque pendant plus d'un mois :

- Desserrez les tirants conformément aux instructions de la section « Ouverture de l'échangeur à plaque » jusqu'à ce que la longueur du bloc de plaques atteigne : la mesure nominale A +10 %
- Recouvrez le bloc de plaques de plastique noir pour le protéger des rayons du soleil
- Reportez-vous à la section « Stockage » pour plus d'informations concernant le stockage de l'échangeur à plaque pour une période prolongée.



Nous vous recommandons d'apposer une mise en garde sur l'échangeur à plaque pour rappeler au personnel de resserrer les tirants avant de remettre l'unité en service.

Ouverture de l'échangeur à plaque

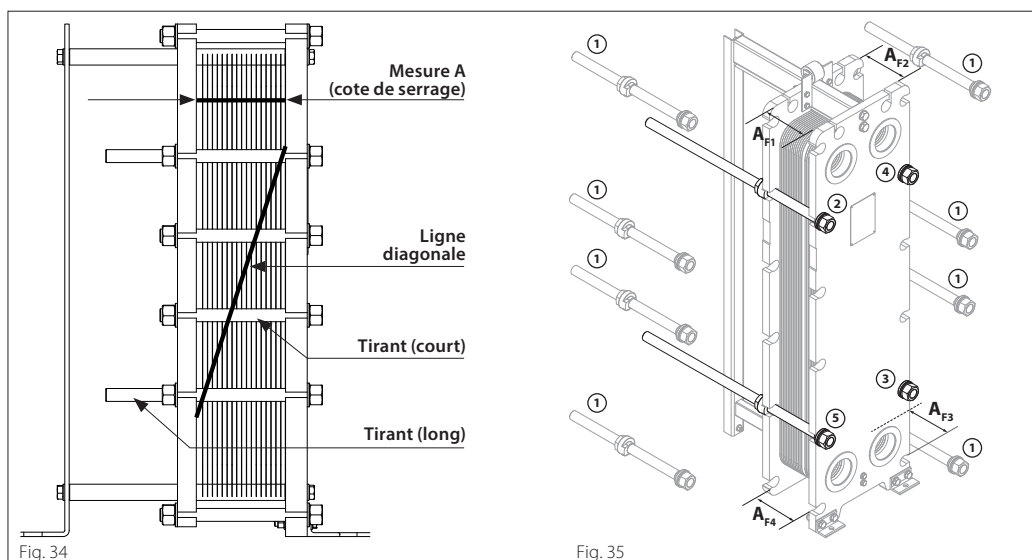


ATTENTION :
Assurez-vous que l'unité est dépressurisée, vidangée et rincée de tout fluide chaud et/ou agressif avant d'ouvrir l'unité afin d'éviter toute blessure.

Avant le démontage, nettoyez les filetages et enduisez-les d'une fine couche de graisse appropriée ou d'un lubrifiant similaire.

Utilisez des outils appropriés pour le démontage. Lors de l'ouverture et du démontage des échangeurs à plaque, respectez les points suivants :

- Marquez le bloc de plaques avant de l'ouvrir. Vous pouvez tracer une ligne diagonale ou numéroté chaque plaque individuellement en cascade
- Mesurez et notez la cote de serrage réelle (Voir l'indication de la plaque signalétique pour la validation).
- Arrêtez l'échangeur de chaleur comme décrit à la section « Arrêt »
- Assurez-vous que l'échangeur de chaleur refroidit à la température ambiante $1 < T < 40^{\circ}\text{C}$ (104°F)
- L'échangeur de chaleur doit être complètement purgé des deux côtés avant l'ouverture.



1. Mesurez (ou lisez sur l'étiquette) la mesure A.
2. Dévissez doucement les tirants (avec une course d'écrou réduite le long du tirant) lorsque vous êtes proche de la mesure A nominale. Plus vous vous éloignez de la mesure A nominale, plus la course de l'écrou peut être importante.
3. Desserrez les tirants sur une course d'écrou maximale de 3 mm jusqu'à ce que vous atteigniez la mesure $A = A \text{ nominale (mesurée/sur l'étiquette)} + 5\%$. À ce stade, vous pouvez desserrer complètement et retirer les paires de tirants du haut et du bas (indiquées par 1 sur la fig. 35).
4. Desserrez tous les tirants restants avec une course d'écrou maximale de 6 mm jusqu'à ce que vous atteigniez la mesure $A = A \text{ nominale} + 10\%$. À ce stade, vous pouvez desserrer (avec une course max. de 50 mm en une seule fois) tous les tirants courts restants, si la hauteur de l'échangeur de chaleur est inférieure à 1500 mm. Si la hauteur est plus importante, maintenez les tirants courts en place jusqu'à ce que la mesure $A = A \text{ nominale} + 15\%$.
5. Commencez à desserrer les tirants longs dans l'ordre 2, 3, 4, 5 avec une course d'écrou maximale de 25 mm jusqu'à ce que tous les rails et tous les écrous soient desserrés.
6. Lorsque le plateau mobile n'est plus comprimé par le bloc de plaques, il peut être glissé vers l'arrière et les plaques/cassettes individuelles peuvent être inspectées et/ou retirées. Pour les plateaux mobiles équipés d'un rouleau (cadres IS ou DS), nous recommandons de veiller à ce qu'ils ne puissent pas se déplacer accidentellement le long de la barre de support pendant l'entretien. Vous pouvez les attacher à la colonne.



Lors de l'ouverture de l'échangeur à plaque, veillez à ce que les plaques ne glissent pas de la barre de support



ATTENTION :
En cas de démontage incorrect, une charge asymétrique sur les tirants peut se produire. Exemple : le tirant 1 est déposé et les tirants 2, 4, 3 sont complètement desserrés, la plus grande partie de la charge de serrage sera alors exercée sur le tirant 5. Le filetage risque de ne pas résister à une telle charge et l'écrou, de « tirer » vers l'avant, car le filetage sera coupé. NE vous placez PAS directement devant les tirants, en raison de la trajectoire possible de l'écrou et du risque de blessure, lors du montage ou du démontage de l'unité.



ATTENTION :
Ne desserrez pas complètement un ou tous les boulons d'ancrage en même temps. Dévissez progressivement les boulons d'ancrage dans l'ordre indiqué sur la fig. 35. Si vous utilisez un outil hydraulique pour dévisser les boulons d'ancrage, réglez-le sur la vitesse la plus faible.



ATTENTION :
Les plaques/cassettes ont des bords tranchants ! Portez toujours un équipement de protection individuelle lorsque vous manipulez des plaques/cassettes afin d'éviter de vous blesser les mains/bras.

Remplacement de plaques/cassettes



Si une plaque/cassette doit être remplacée parce qu'elle est gravement endommagée, nous vous recommandons de remplacer la plaque/cassette ainsi que les plaques/cassettes à proximité de celle-ci.

- Les plaques/cassettes doivent être remplacées si elles sont endommagées ou ne peuvent pas être nettoyées
- Pour commander de nouvelles plaques/cassettes, toutes les données de la plaque signalétique sont nécessaires
- Les nouvelles plaques/cassettes peuvent être fournies avec des joints complets, prêts pour une installation immédiate.



ATTENTION :
Les plaques/cassettes ont des bords tranchants ! Portez toujours un équipement de protection individuelle (au minimum des gants) lorsque vous manipulez des plaques/cassettes afin d'éviter de vous blesser les mains/bras.

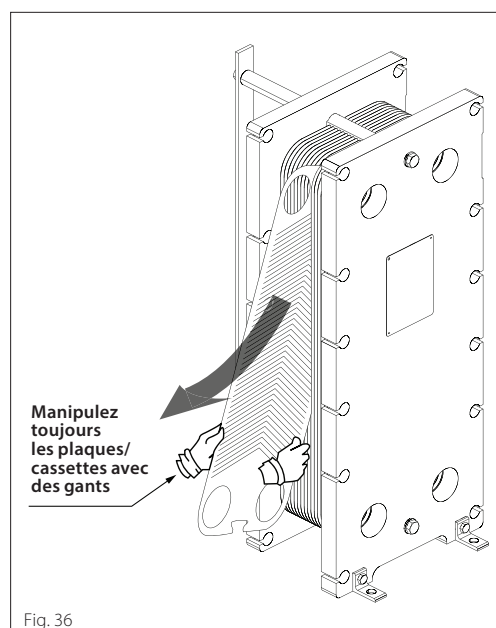


Fig. 36

Remplacement de joints

Joints sans colle, c.-à-d. joints SonderLock, Hang-on, D-Lock™ - ces joints sont montés sans utiliser de colle.

Ils sont fixés à la plaque en enfonçant complètement le joint dans la gorge du joint ou en les fixant à l'aide de dispositifs spéciaux, tels que broches SonderLock, colliers de serrage Hang-on ou D-Lock™. Assurez-vous que la gorge du joint et le joint sont propres.

Joints à colle

Les surfaces doivent être propres et exemptes d'huile. Colle/adhésif recommandé DOWSIL™ 786 Silicone Sealant-M Clear ou 3M 1099. Suivez les instructions du fabricant.

Joints semi-soudés

Les deux types de joints des échangeurs de chaleur semi-soudés – joints toriques pour le côté réfrigérant et joints plats pour le côté liquide – peuvent être changés indépendamment les uns des autres (voir fig. 8).



ATTENTION :
En cas d'utilisation de solvants et adhésifs disponibles dans le commerce, suivez scrupuleusement les recommandations du fabricant. La plupart de ces solvants sont dangereux.



ATTENTION :
Respectez toujours les législations et réglementations locales relatives à la mise au rebut des composants.

Plaques D

Lors de la commande d'une plaque D, l'insert d'accrochage est déjà monté sur la plaque.

Montage du renfort diagonal

Le renfort diagonal est fabriqué à partir d'un polymère avancé renforcé de fibres de verre, capable de résister à une large gamme de produits chimiques, d'acides et de fluides alcalins, ainsi qu'à des températures allant de -20 à +180 °C.

Le renfort diagonal n'est pas considéré comme une pièce de rechange lors du remplacement

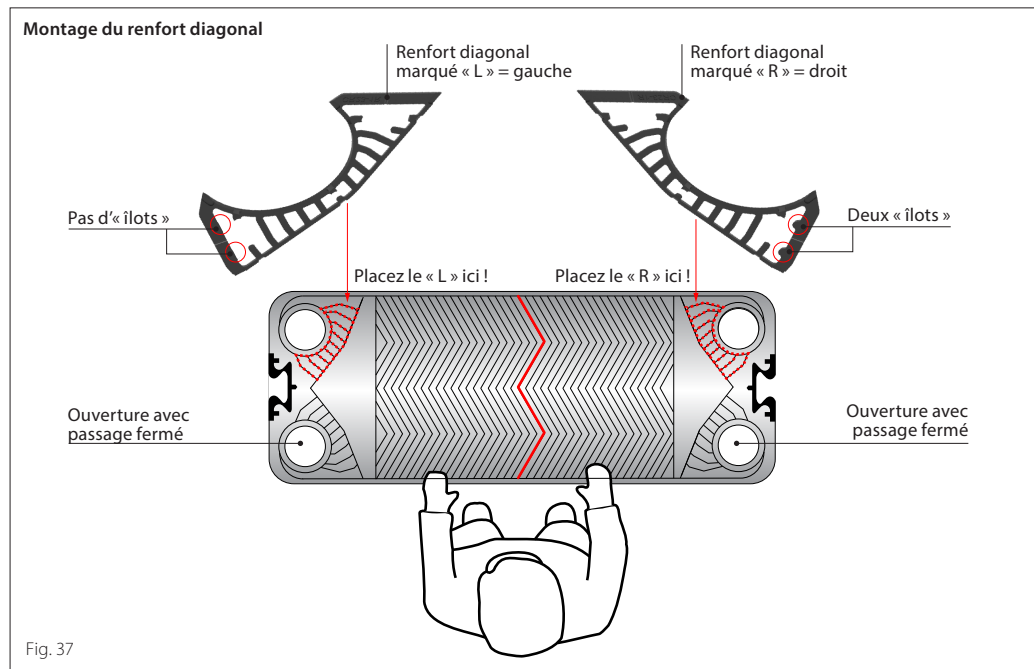
normal des joints, mais peut être facilement remplacé s'il est perdu au cours de l'entretien. Pour plus d'informations, veuillez contacter votre représentant ou votre fournisseur Danfoss local.



Ouverture avec passage fermé vers la zone d'échange = ouverture sans renforcement diagonal



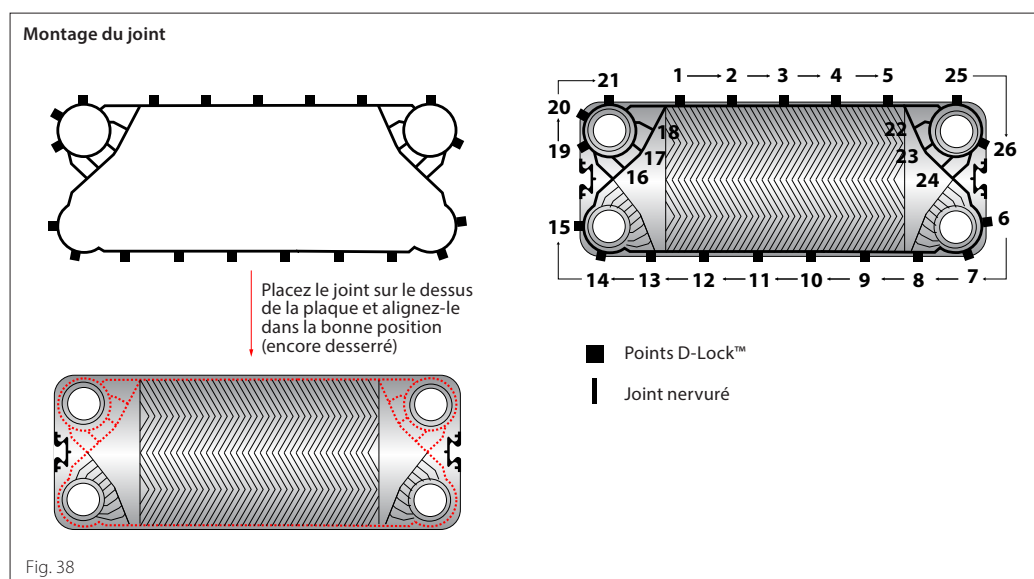
Définition Gauche/Droite = face aux ouvertures avec passage fermé, comme illustré ci-dessous à la fig. 38



Montage du joint

Le système de joints D-Lock™ breveté est facile à fixer. Il permet de clipser le joint dans les logements D-Lock™ et de le maintenir fermement en place.

Placez le joint sur la plaque et les renforts et clipsez le D-lock™ en suivant la séquence numérotée de 1 à 26 comme illustré ci-dessous.



Montage de la plaque de départ

La gamme de plaques D est généralement fournie avec une plaque de départ spéciale. Toutefois, en l'absence de plaque de départ, elle peut facilement être fabriquée à partir d'une plaque de débit standard.

Pour s'assurer que la plaque de départ repose complètement à plat contre la tête, les verrous d'angle des plaques doivent être enlevés – pour cela vous pouvez utiliser une meuleuse d'angle, équipée d'un disque de découpe standard de 1,0 à 1,5 mm d'épaisseur.

Montage d'une plaque de départ

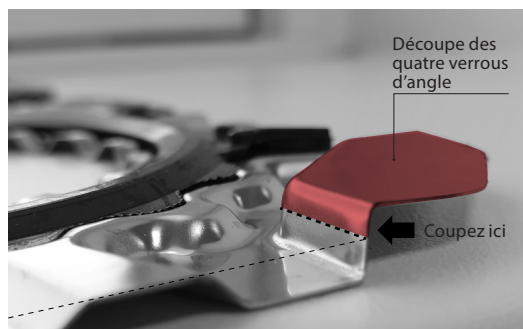
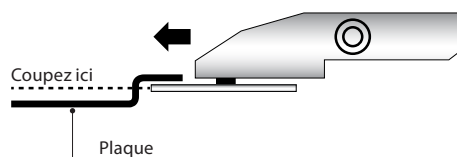


Fig. 39



Fermeture de l'échangeur de chaleur

Avant de fermer l'échangeur de chaleur, nettoyez les filetages et enduisez-les d'une fine couche de graisse appropriée ou d'un lubrifiant similaire, si ce n'est déjà fait.

Utilisez des outils appropriés, par ex. une clé à cliquet, pour le démontage.

Lors du montage et de la fermeture de l'échangeur de chaleur, respectez les points suivants :

- Vérifiez que tous les joints sont correctement fixés sur les plaques/cassettes
- Vérifiez que les plaques/cassettes sont correctement suspendues sur la barre de support
- Comprimez le bloc de plaques en poussant le plateau mobile vers la tête.
- Assurez-vous que les plaques/cassettes sont correctement positionnées conformément à la ligne diagonale ou à la numérotation séquentielle
- Vérifiez l'uniformité du profilé alvéolé des plaques/cassettes (voir fig. 41)
- Identifiez la mesure A notée avant d'ouvrir l'échangeur de chaleur (vérifiez sur la plaque signalétique)

- Vérifiez qu'il n'y a aucun débit à un endroit quelconque de l'unité
- Nettoyez les tirants et graissez les filetages, si ce n'est déjà fait
- Placez les tirants longs dans les positions correspondantes. Commencez à les serrer par petits incréments (en respectant toujours la cascade diagonale de serrage 1, 2, 3, 4) jusqu'à ce que vous atteigniez la mesure A = mesure A nominale +10 %.
- Placez tous les tirants courts (à l'exception des tirants supérieurs n° 7 et 5 et des tirants inférieurs n° 8 et 6). Poursuivez le serrage avec une course d'écrou maximale de 6 mm, en respectant la séquence diagonale jusqu'à ce que vous atteigniez la mesure A = mesure A nominale +5 %. Pour les échangeurs de chaleur d'une hauteur égale ou supérieure à 1500 mm, serrez les tirants courts dès que possible et utilisez-les pour serrer le bloc de plaques avec les tirants longs.
- Placez les tirants courts en position supérieure et inférieure, puis serrez l'écrou avec une course d'écrou maximale de 3 mm, en respectant la cascade diagonale jusqu'à ce que vous atteigniez la mesure A = mesure A nominale.
- Préparez-vous en vue de l'utilisation de l'échangeur. Suivez les instructions figurant à la section « Procédure de démarrage »
- Si l'échangeur de chaleur ne se ferme pas immédiatement hermétiquement, vous pouvez serrer progressivement les tirants jusqu'à la mesure A minimale. Reportez-vous à la mesure A indiquée sur la plaque signalétique.

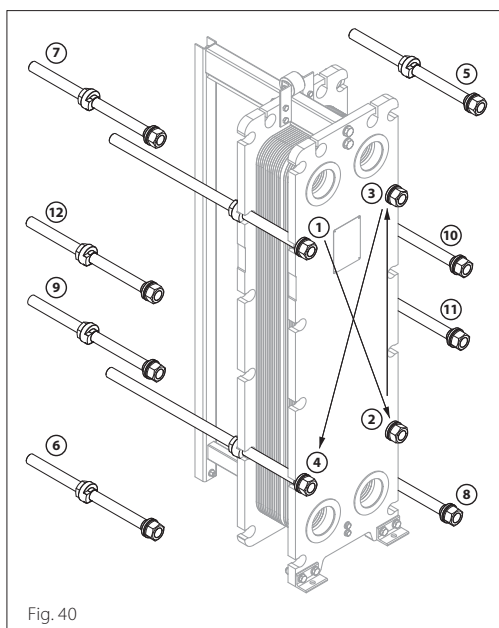


Fig. 40



La déviation maximale admissible du parallélisme entre le plateau fixe et le plateau mobile du cadre est de 5 mm.

Cela signifie qu'après avoir serré le cadre à la cote requise du bloc de plaques, l'écart de la mesure A dans les différents coins du bloc de plaques, le long des tirants 1, 2, 3, 4, ne doit pas être de plus de 5 mm.

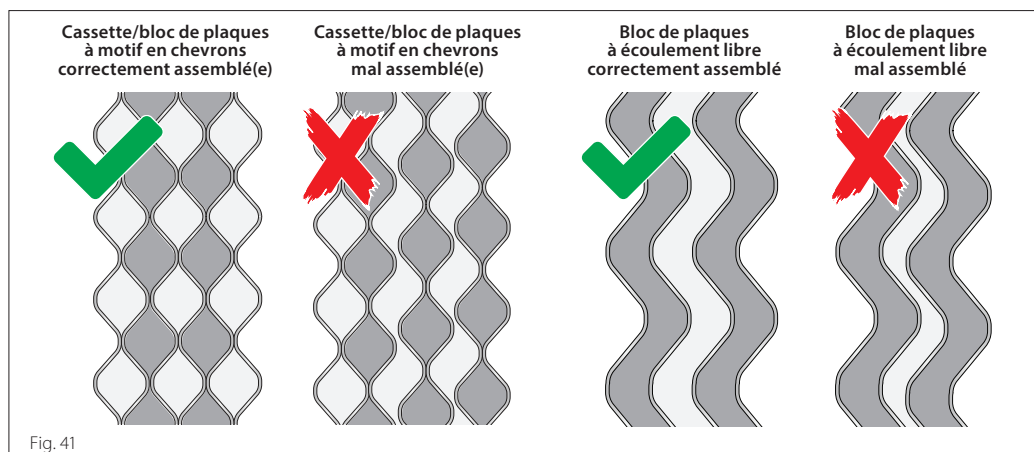


Fig. 41

Maintenance

Nettoyage NEP

Le nettoyage en place, ou processus NEP, permet de nettoyer l'échangeur à plaque sans l'ouvrir, en réalisant un cycle avec des produits de nettoyage.



Unités de réfrigération :
Le nettoyage en place du circuit de réfrigérant est interdit. Le nettoyage en place ne peut être effectué que sur le circuit de saumure.

Le nettoyage NEP est valable uniquement pour les encrassements solubles. Avant le nettoyage en place, assurez-vous que tous les matériaux dans l'ensemble du système de circulation résistent au produit de nettoyage/liquide NEP utilisé.

Vérifiez la température nominale maximale autorisée sur la plaque signalétique montée sur la tête de l'échangeur à plaque avant d'effectuer un nettoyage en place. Ne dépassez jamais la température nominale maximale. En cas de doute, consultez Danfoss.

Si la solution nécessite une recirculation, sélectionnez le débit aussi élevé que possible (mais pas plus élevé que celui indiqué sur la fiche technique pour éviter toute surpression), mais pas inférieur aux débits de service ou d'utilisation.

Suivez les instructions du fournisseur des produits de nettoyage. Pour un nettoyage avec recirculation, nous recommandons d'effectuer un cycle avec le fluide dans l'échangeur à plaque pendant 30 minutes au moins (pas moins de 4 heures).

Rinçage

Quel que soit le type de produit de nettoyage, après utilisation, rincez toujours soigneusement l'échangeur à plaque à l'eau claire. Après le nettoyage en place, effectuez un cycle à l'eau claire pendant au moins 10 minutes.



Nous vous conseillons de demander au fournisseur du produit de nettoyage de confirmer que le produit ne risque pas d'endommager les matériaux et autres composants de procédé de l'échangeur de chaleur.

Conseils sur les produits de nettoyage

Il est possible d'éliminer l'huile et la graisse avec un solvant à huile émulsifiant pour l'eau.

Les résidus organiques et gras peuvent être retirés avec une concentration maximale d'hydroxyde de sodium (NaOH) de 1,5 % - temp. max. 85 °C (185 °F). Mélange pour une concentration de 1,5 % = 5 l de NaOH à 30 % pour 100 l d'eau.

Les pierres et le calcaire peuvent être éliminés avec de l'acide nitrique (HNO₃) à une concentration max. de 1,5 % et une temp. max. de 65 °C (Mélange pour une concentration de 1,5 % = 2,4 l de HNO₃ 62 % pour 100 l d'eau).

Ne dépassez pas la concentration ou la température maximale, car l'acide nitrique est très corrosif pour les pièces du bâti et les tirants en acier au carbone.

L'acide nitrique favorise la formation d'un film de passivation de l'acier inoxydable.



ATTENTION :
L'acide nitrique et l'hydroxyde de sodium peuvent provoquer des lésions sur la peau, les yeux et les muqueuses exposés. Nous vous recommandons vivement de porter des lunettes et des gants de protection.

Nettoyage d'une plaque

Utilisez une brosse à poils durs (non métalliques) et un tuyau d'eau ou une lance basse pression. Nous vous recommandons de poser la plaque sur une surface plane lors du nettoyage afin d'éviter tout risque de déformation de celle-ci.

En fonction du type d'encrassement et du matériau de la plaque/du joint, utilisez des solutions de nettoyage appropriées.

Les cassettes soudées ne peuvent être nettoyées que du côté saumure et toutes les précautions doivent être prises pour éviter que de l'eau ou des produits de nettoyage ne pénètrent à l'intérieur des cassettes. Les plaques simples peuvent être immergées dans un bain de solvant pour dissoudre l'encrassement dur.

Nous recommandons vivement de toujours retirer les joints avant le nettoyage, car des produits de nettoyage acides risquent d'être emprisonnés derrière/autour du joint. Lorsque l'eau dans le produit de nettoyage s'évapore, la concentration en acide augmente, ce qui entraîne un risque de corrosion.



Portez toujours une protection appropriée lorsque vous travaillez avec des solutions acides ou caustiques. Portez toujours des gants pour manipuler les plaques.



ATTENTION :
Certains produits de nettoyage peuvent être dangereux pour la peau, les yeux et les muqueuses en cas de contact.

Ne laissez jamais d'eau ou de produit de nettoyage pénétrer dans le côté soudé des cassettes.



N'utilisez jamais de matériaux abrasifs (brosses métalliques, toile émeri, papier abrasif/de verre, meuleuses d'angle ou autres) pour nettoyer la plaque de l'échangeur de chaleur. Cela endommagerait la surface et le film de passivation des plaques et pourrait accélérer l'encrassement ou, dans le pire des cas, pénétrer dans le matériau fin.

N'utilisez jamais d'acide chlorhydrique pour les plaques en acier inoxydable.

N'utilisez jamais d'acide fluorhydrique pour les plaques en titane.



Avant d'installer les plaques nettoyées chimiquement, rincez-les soigneusement à l'eau douce.

Entretien régulier de l'échangeur à plaque

Séquence d'entretien – au moins une fois par an

- Vérifiez les températures et les débits par rapport aux données de mise en service
- Vérifiez l'état général et recherchez d'éventuels signes de fuite
- Essuyez toutes les pièces peintes et vérifiez que les surfaces ne sont pas endommagées - faites des « retouches » si nécessaire

- Vérifiez que les boulons et les rails ne sont pas rouillés et nettoyez-les. Enduisez les parties filetées de graisse au molybdène ou d'un produit anticorrosion (faites attention à ce qu'aucune graisse ne tombe sur les joints de la plaque).

Années après la mise en service	Fluides propres/conditions normales				Fluides sales/conditions difficiles			
	-							
2	-				Audit échangeur	Détection de fuites	Nettoyage en place et nettoyage manuel	Remplacement joints toriques
3	Audit échangeur	Détection de fuites	Nettoyage NEP	-				
5	Audit échangeur	Remplacez les joints annulaires et de plaques	Détection de fuites	Nettoyage en place et nettoyage manuel	Audit échangeur	Remplacez les joints annulaires et de plaques	Détection de fuites	Nettoyage en place et nettoyage manuel
6								
7	Audit échangeur	Détection de fuites	Nettoyage NEP	-	Audit échangeur	Détection de fuites	Nettoyage NEP et manuel	Remplacer les joints annulaires
8								
10	Remplacez les joints annulaires et de plaques	Détection de fuites	Nettoyage en place et nettoyage manuel	-	Audit échangeur	Remplacez les joints annulaires et de plaques	Détection de fuites	Nettoyage NEP et manuel
12								
13	Audit échangeur	Détection de fuites	Nettoyage NEP	-	Audit échangeur	Détection de fuites	Nettoyage NEP et manuel	Remplacer les joints annulaires
15								

Audit Échangeur : Inspection visuelle des conditions d'utilisation, des fuites, de la corrosion et de l'état général

NEP : Nettoyage en place (voir la section « Nettoyage en place »)

Nettoyage manuel : Démontage du bloc de plaques/nettoyage des plaques

Remplacement des joints : Démontage du bloc de plaques/remplacement des joints

Avec des fluides dangereux ou dans des conditions extrêmes, les audits doivent être plus fréquents

Dépannage

Les problèmes les plus courants sur un échangeur de chaleur à plaques peuvent être résolus par le personnel formé. Le tableau ci-dessous propose un résumé des problèmes possibles, ainsi que les causes et solutions envisageables.

Pour assurer un bon fonctionnement en continu de l'échangeur de chaleur à plaques, il est essentiel de maintenir la pression et la température d'utilisation dans les plages indiquées sur la plaque signalétique.

Le dépassement de ces valeurs, même en cas de pics de courte durée, risque d'endommager l'unité ou de générer des problèmes.

Pour éviter des réparations coûteuses, nous vous recommandons de confier l'installation et la maintenance à un personnel dûment formé.

Problème	Cause possible	Solution possible
Fuite	Joint de raccordement endommagé	Vérifiez les inserts en élastomère (le cas échéant)
		Vérifiez le joint à bride (le cas échéant)
		Vérifiez le joint torique sur la première plaque
		Ajustez les tuyaux sans tension
	Mélange des circuits primaire et secondaire	Vérifiez que les plaques ne présentent pas de trous ni de fissures
		Vérifiez la partie diagonale du joint de chaque plaque et le joint torique
	Fuite sur l'ensemble des plaques	Vérifiez la cote de serrage « A »
		Vérifiez l'état des joints
		Vérifiez que les joints sont correctement en place
	Les conditions d'utilisation ne sont pas conformes aux spécifications	Ajustez les conditions d'utilisation
Performance insuffisante	Présence d'air dans le système	Purgez la tuyauterie
		Vérifiez l'absence de poches d'air dans la tuyauterie
	Les conditions d'utilisation ne sont pas conformes aux spécifications	Ajustez les conditions d'utilisation
	L'échangeur de chaleur est encrassé à l'intérieur	Nettoyez l'échangeur de chaleur
Chute de pression trop élevée	Les raccords ont été intervertis	Refaites la tuyauterie
	Débit supérieur au débit nominal	Réglez le débit
	Canaux obstrués dans les plaques	Rincez/nettoyez
	Mesure incorrecte	Vérifiez l'indicateur de pression
	Fluide non conforme aux spécifications	Vérifiez la composition chimique
	Présence d'air dans le système	Purgez la tuyauterie
		Vérifiez l'absence de poches d'air dans la tuyauterie

Pour la plupart des problèmes de fuite, il faudra démonter l'unité avant de pouvoir essayer de corriger le défaut. Marquez la/les zone(s) où la fuite semble se situer à l'aide d'un marqueur en feutre ou similaire avant de démonter l'échangeur de chaleur à plaques. Suivez les instructions figurant à la section « Ouverture de l'échangeur à plaque ».

Une « Fuite à froid » est provoquée par un brusque changement de température. Les propriétés d'étanchéité de certains élastomères sont temporairement réduites en cas de changement brusque de la température. Aucune action n'est requise, car la plupart des joints se resserrent une fois la température stabilisée.

Défaillance des joints

Principales causes de défaillance des joints

- Vieillesse/dégradation du matériau
- Exposition excessive à l'ozone
- Température d'utilisation élevée ou faible – en dehors des limites spécifiées pour le matériau
- Exposition à des surpressions
- Agression par des produits chimiques provenant du nettoyage, des réfrigérants ou des huiles
- Dommages physiques dus à des travaux d'assemblage incorrects
- Plaques mal alignées (vérifiez que le système de suspension en haut de la plaque n'est pas déformé)

Baisse des performances

Une baisse des performances s'explique généralement comme suit :

- Les surfaces des plaques ont besoin d'un nettoyage ou d'un détartrage
- Défaillance des pompes ou des commandes associées

- Canaux de plaque obstrués
- Débits de liquide non conformes aux spécifications
- Refroidisseur/tour de refroidissement/chaudière associé(e) sous-dimensionné(e) ou encrassé(e)
- La température du liquide de refroidissement vers l'échangeur à plaque est supérieure à la température nominale
- La température du fluide de chauffage vers l'échangeur à plaque est inférieure à la température nominale
- Piège à réfrigérant rompu ou bloqué – l'unité se remplit de condensat
- Le bloc de plaques n'a pas été assemblé correctement
- L'échangeur à plaque fonctionne avec un débit à co-courant et non à contre-courant. (Vérifiez le sens de circulation de la pompe)
- Poche d'air dans le bloc de plaques ou dans la tuyauterie

Service après-vente

Commande de pièces de rechange

Lorsque vous commandez des pièces de rechange, il est important de fournir les données correctes suivantes :

- Type et numéro de série de l'échangeur à plaque. Un numéro de série unique est indiqué sur la plaque signalétique. Il est nécessaire pour garantir la bonne sélection des pièces de rechange ainsi que pour obtenir des conseils de dépannage
- Pièces de rechange requises

Indiquez également s'il y a eu des modifications de conception de l'échangeur à plaque depuis la date de mise en service.

Lorsque vous commandez des plaques séparées, il est important d'indiquer la codification de chaque plaque (cette codification spécifique de plaque décrit les orifices ouverts, par ex. 1234 signifie que tous les orifices sont ouverts, 0000 signifie que tous les orifices sont obturés (plaque arrière)) et le type de plaque, par ex. le matériau de la plaque, l'épaisseur de la plaque, la configuration de la plaque thermique TS/TL, etc. De plus, le matériau du joint et le type de revêtement sont nécessaires pour une fourniture correcte des pièces de rechange ou un entretien sur site.

Pour commander des joints séparés, il est important d'indiquer le matériau qui correspond au joint.

Pour commander des tirants, mesurez les boulons existants afin d'obtenir des boulons de rechange de mêmes dimensions.

Modifications de l'échangeur de chaleur

Il convient de noter qu'un échangeur à plaque est spécialement conçu et fabriqué pour répondre aux paramètres de fonctionnement (pressions, températures, capacité et type de fluides) initialement fournis par le client.

Si l'échangeur à plaque doit fonctionner à une capacité différente, ajoutez ou retirez des plaques/cassettes.

Il est également envisageable de modifier l'échangeur à plaque pour l'adapter à d'autres paramètres. Veuillez consulter Danfoss pour réaliser une nouvelle conception et/ou approuver une modification quelconque des paramètres de fonctionnement. Après approbation par Danfoss, une nouvelle plaque signalétique sera émise.

Pour la mise en service d'un échangeur à plaque dans des conditions modifiées, il est indispensable d'obtenir auparavant l'accord écrit de Danfoss



Utilisez toujours des pièces de rechange d'origine – Danfoss ne peut pas garantir les performances ou la durée de vie du produit, etc. en cas d'utilisation de pièces d'autres marques.



Pour toute question concernant les pièces détachées, veuillez contacter votre représentant ou société de service Danfoss locale.

Mise au rebut

À la fin de l'utilisation, l'échangeur de chaleur doit être démonté et ses composants doivent être triés, recyclés et mis au rebut conformément aux législations et réglementations locales.

Pour plus d'informations, veuillez contacter votre représentant ou votre fournisseur Danfoss local.



Respectez toujours les législations et réglementations locales en matière de recyclage et de mise au rebut.

Danfoss Sarl

Climate Solutions • danfoss.fr • +33 (0)1 82 88 64 64 • cscfrance@danfoss.com

Toutes les informations, incluant sans s'y limiter, les informations sur la sélection du produit, son application ou son utilisation, son design, son poids, ses dimensions, sa capacité ou toute autre donnée technique mentionnée dans les manuels du produit, les catalogues, les descriptions, les publicités, etc., qu'elles soient diffusées par écrit, oralement, électroniquement, sur internet ou par téléchargement, sont considérées comme purement indicatives et ne sont contraignantes que si et dans la mesure où elles font explicitement référence à un devis ou une confirmation de commande. Danfoss n'assume aucune responsabilité quant aux erreurs qui se seraient glissées dans les catalogues, brochures, vidéos et autres documentations. Danfoss se réserve le droit d'apporter sans préavis toutes modifications à ses produits. Cela s'applique également aux produits commandés mais non livrés, si ces modifications n'affectent pas la forme, l'adéquation ou le fonctionnement du produit. Toutes les marques commerciales citées dans ce document sont la propriété de Danfoss A/S ou des sociétés du groupe Danfoss. Danfoss et le logo Danfoss sont des marques déposées de Danfoss A/S. Tous droits réservés.