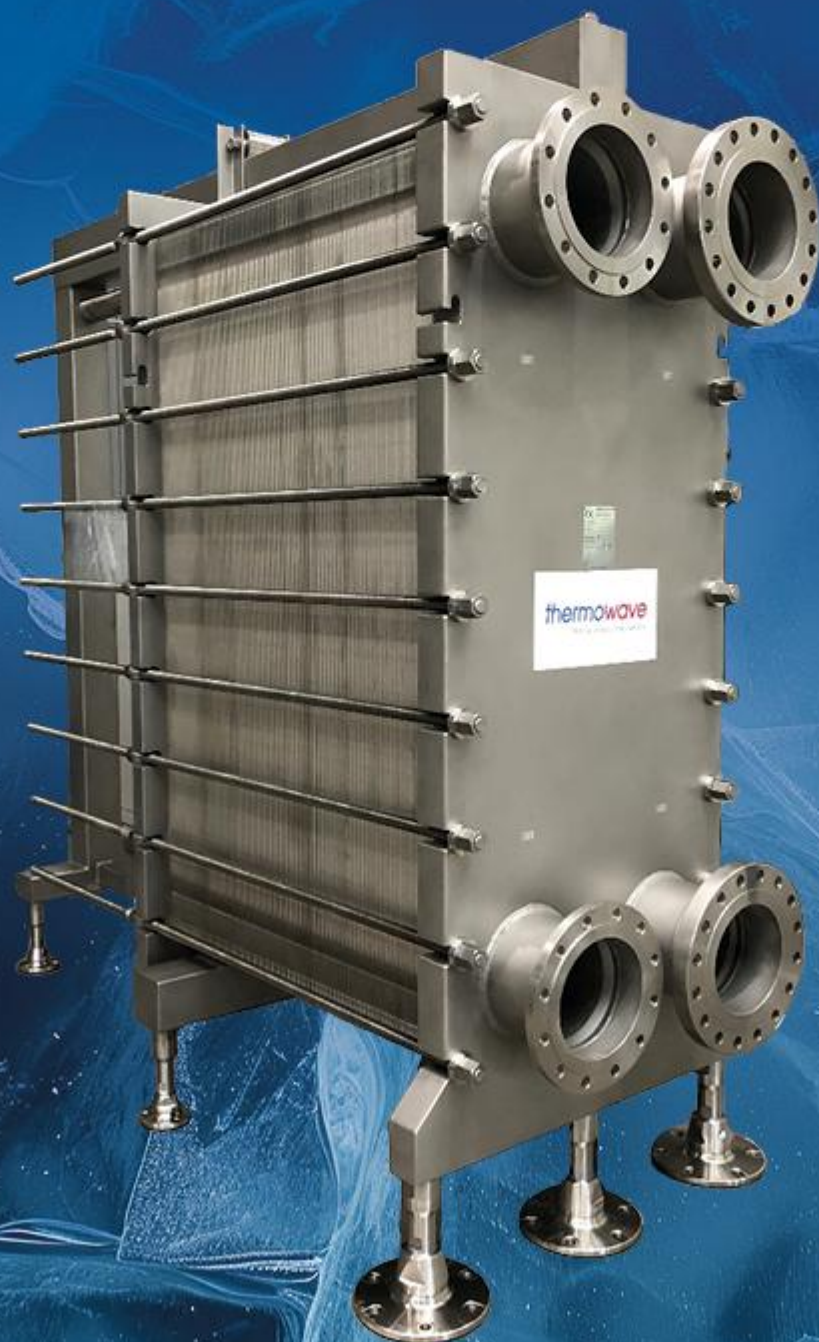


Mode d'emploi

Échangeur de chaleur à plaques



Chère cliente, cher client,

Vous avez opté pour un produit de qualité de la société thermowave GmbH.

Votre échangeur de chaleur à plaques est un produit d'investissement qui a été développé dans le respect des résultats de recherche les plus récents. Chaque composant de cet appareil correspond au niveau technique actuel et assure une fiabilité et une fonctionnalité élevées.

Vous trouverez sur les pages suivantes les instructions de service concernant votre échangeur de chaleur à plaques. Ces instructions de service comprennent toutes les mesures importantes assurant un parfait fonctionnement de votre échangeur de chaleur à plaques. Veillez à ce que toutes les personnes ayant à faire avec l'installation, le fonctionnement et la maintenance de l'appareil aient lu et compris le contenu de ces instructions de service.

La société thermowave GmbH décline toute responsabilité en cas d'anomalies résultant du non-respect de ces instructions. Si votre échangeur de chaleur à plaques pose des problèmes qui ne sont pas mentionnés dans les présentes instructions de service, veuillez immédiatement contacter la société thermowave GmbH ou un représentant autorisé.

Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir avec votre échangeur de chaleur à plaques ThermoLine.

Votre partenaire de la transmission de chaleur !

thermowave

Gesellschaft für Wärmetechnik mbH



Table des matières

1	Informations principales importantes.....	5
1.1	Observation des instructions de service	5
1.2	Limites de l'appareil	5
1.3	Caractéristiques techniques.....	5
1.4	Conditions ambiantes prescrites.....	5
1.5	Autres restrictions	6
1.6	Interfaces.....	6
1.7	Responsabilités.....	6
1.7.1	Responsabilités du fabricant	6
1.7.2	Responsabilités de l'exploitant ou du propriétaire	6
1.8	Référence juridique	7
1.9	Adresse du service après-vente	7
2	Sécurité.....	8
2.1	Représentation des informations	8
2.1.1	Avertissements.....	8
2.1.2	Information supplémentaire	8
2.1.3	Modes d'écriture.....	8
2.2	Dessins et figures.....	9
2.3	Utilisation conforme de l'ECP	9
2.3.1	Exigences auxquelles le personnel doit répondre	9
2.3.2	Conditions ambiantes ayant une influence sur la sécurité.....	9
2.3.3	Consignes de sécurité concernant les phases de vie spécifiées	10
2.4	Risque d'utilisation erronée	10
3	Caractéristiques techniques	11
4	Montage et fonctionnement.....	12
4.1	Construction.....	12
4.1.1	Principaux composants	12
4.1.2	Marquage sur l'appareil.....	13
4.1.2.1	Panneaux selon la directive « Équipements sous pression ».....	13
4.1.2.2	Vernis d'arrêt de vis	14
4.2	Nomenclature.....	14
4.3	Structures	15
4.4	Fonctionnement	16
4.5	Plaques de transfert thermique et modules.....	17
4.5.1	Plaques de transfert thermique dotées de joints	17
4.5.2	Modules soudés.....	17
5	Livraison, transport, implantation	18
5.1	Livraison	18
5.2	Variantes de transport.....	18
5.3	Transport	18
5.4	Mise en place de l'appareil sur le lieu d'implantation	19
5.4.1	Livraison couchée sur un côté.....	20
5.4.2	Livraison couchée sur la plaque de tête	21
5.4.3	Livraison debout	22

5.4.4	Livraison debout, pieds d'appareil compris	23
6	Raccordement, mise en et hors service.....	24
6.1	Raccordement	24
6.2	Mise en service.....	25
6.3	Mise hors service	26
6.4	Consignes à observer lors de la remise en service	26
7	Mode de fonctionnement.....	27
7.1	Sécurité	27
7.2	Généralités.....	27
8	Recherche d'erreurs	28
8.1	Sécurité	28
8.2	Adresse du service après-vente	28
8.3	Perte de puissance.....	29
8.4	Manque d'étanchéité.....	30
9	Maintenance, entretien préventif et nettoyage.....	31
9.1	Sécurité	31
9.2	Adresse du service après-vente	31
9.3	Plan de maintenance.....	32
9.4	Travaux de maintenance	32
9.4.1	Remplacement des joints d'étanchéité.....	32
9.4.2	Élimination de fuites	33
9.5	Ouverture et fermeture du paquet de plaques	33
9.5.1	Ouverture du paquet de plaques.....	33
9.5.2	Fermeture du paquet de plaques.....	35
9.6	Montage et démontage du paquet de plaques	36
9.6.1	Démontage des plaques de transfert thermique et des modules des structures K, M, T et F sans cadre intermédiaire	36
9.6.2	Démontage des plaques de transfert thermique et des modules de la structure H.....	36
9.6.3	Démontage des plaques de transfert thermique et des modules des structures N et F avec cadre intermédiaire.....	36
9.6.4	Montage des plaques de transfert thermique.....	37
9.7	Nettoyage	37
9.7.1	Nettoyage des modules soudés au laser	38
9.7.2	Nettoyage NEP - pré-nettoyage (nettoyage en place ou cleaning in place CIP en anglais)	38
9.7.3	Nettoyage manuel	39
10	Démontage et élimination.....	40
10.1	Démontage.....	40
10.2	Élimination	40
11	Annexe.....	41
11.1	Nomenclature	41
11.2	Fiche technique	41
11.3	Dessin	41
11.4	Déclaration de conformité.....	41

1 Informations principales importantes

1.1 Observation des instructions de service

AVIS

- Veuillez lire attentivement et entièrement les instructions de service.
- Veillez à ce que les instructions de service aient été lues et comprises par toute personne utilisant l'échangeur de chaleur à plaques.
- Conservez les instructions de service de manière à ce qu'elles soient accessibles par chaque utilisateur.

1.2 Limites de l'appareil

L'échangeur de chaleur à plaques (ECP) n'est pas un appareil universel. Il a été conçu spécialement pour des fluides, des pressions, des températures et des caractéristiques de fonctionnement spécifiques. L'échangeur de chaleur à plaques est destiné à être intégré dans une installation ou dans une machine. Il sert à la transmission de la chaleur d'un fluide caloporteur à un fluide récepteur de chaleur.

Limites dimensionnelles

L'ECP doit être librement accessible. Écart minimal par rapport aux éléments du bâtiment, à d'autres machines ou à des voies de circulation dans l'entreprise [► Chapitre 11.3]. L'ECP doit impérativement être implanté sur une surface plane et stable (fondations/construction en acier).

Limites temporelles

Durée de vie prévue de l'ECP : pour le nombre de manœuvres alternantes prévu :
<= 1000 démarrages/arrêts.

Limites de responsabilité concernant les travaux d'installation, de montage, de mise en service :

- Les travaux de mise en service, de montage, de maintenance et d'entretien préventif sont réservés exclusivement à des personnes qualifiées qui ont été informées des dangers encourus.
- L'exploitant doit exclure tout accès de personnes non autorisées.

1.3 Caractéristiques techniques

Voir la fiche technique spécifique en annexe ou la plaque signalétique.

1.4 Conditions ambiantes prescrites

Risque de corrosion et d'encrassement !

AVIS

- Aucune humidité ou salissure ne doit pénétrer dans l'ECP.
- Protégez votre ECP contre les poussières, les salissures, l'humidité modérée ou importante, les dommages et d'autres influences négatives.
- L'échangeur à plaques doit être protégé contre les intempéries et les rayons ultraviolets.
- Ne stockez pas l'ECP plus longtemps que nécessaire. Stockez l'ECP jusqu'au montage en le laissant dans l'emballage d'origine.
- Jusqu'à son utilisation, l'ECP doit être stocké dans un endroit protégé contre les poussières, les salissures, les influences de l'humidité et les risques d'endommagement.
- Installez l'ECP de manière à ce qu'il ne puisse pas être endommagé par des influences environnantes ou rendu inefficace suite à l'intervention de personnes non autorisées.
- Positionnez l'ECP de manière à ce qu'il ne soit pas endommagé par des opérations de circulation et de transport internes.
- Veillez à ce qu'un contrôle optimal de l'ECP ainsi qu'un accès optimal à l'ECP soient assurés :
 - Placez l'ECP de manière à ce qu'il puisse être surveillé et contrôlé de tous les côtés à tout moment.
 - Assurez-vous qu'il y a suffisamment de place pour les travaux de maintenance.

1.5 Autres restrictions

À la fin de la durée de vie de l'ECP, vous devez éliminer ses composants conformément aux prescriptions [► Chapitre 10]. Pour ce faire, il convient de respecter les normes, les directives, les lois et les prescriptions en vigueur.

1.6 Interfaces

Les raccordements pour les fluides et d'éventuels dispositifs de purge et de vidage se trouvent sur une ou sur les deux plaques de la structure et/ou sur un cadre intermédiaire spécifique. Les dessins présents dans les instructions de service indiquent l'emplacement des raccordements de votre ECP [► Chapitre 11]. Pour les indications concernant le fluide, la pression, le type de raccordement et les dimensions de ces derniers, veuillez consulter les documents contractuels [► Chapitre 11] ou la plaque signalétique.

1.7 Responsabilités

1.7.1 Responsabilités du fabricant

Les informations contenues dans ces instructions de service, visant à assurer la sécurité fonctionnelle de l'ECP, à éviter des risques potentiels lors du transport, de la mise en place, du montage, de la mise en service, de l'utilisation et des travaux d'entretien (nettoyage, maintenance et réparation), se rapportent exclusivement à l'échangeur de chaleur à plaques livré.

1.7.2 Responsabilités de l'exploitant ou du propriétaire

La responsabilité de l'exploitant ou du propriétaire se retrouve dans le fonctionnement, la maintenance et la réparation.

L'exploitant ou le propriétaire doit s'assurer que toute personne travaillant avec l'appareil est suffisamment formé et compétent. Tout accès direct à l'ECP est réservé aux personnes autorisées.

Avant la mise en service de l'ECP, le propriétaire ou l'exploitant doit veiller à ce que le personnel respecte les mesures de sécurité décrites dans la documentation de l'ECP relatives à la construction et la mise en place, la surveillance, le mode de fonctionnement et la maintenance, connaisse les caractéristiques des fluides et sache comment les utiliser.

L'exploitant ou le propriétaire doit veiller à ce que les indications contenues dans les documents contractuels soient respectées lors de l'utilisation, de la surveillance et de la maintenance de l'ECP.

Afin d'éviter des dommages ultérieurs dus à une anomalie fonctionnelle, vous devez installer le cas échéant un système d'avertissement qui signalera immédiatement tout dysfonctionnement. Le fabricant ne peut pas être tenu responsable d'éventuels dommages si aucun système d'avertissement fonctionnel n'a été installé.

Les normes, directives, lois et prescriptions nationales et internationales en vigueur sur le site d'implantation, concernant par exemple la sécurité du travail ou les contrôles réguliers, etc. doivent être respectées.

1.8 Référence juridique

Le droit de garantie s'annule dans les cas suivants :

- présence d'anomalies et de défauts résultant du non-respect des instructions de service,
- utilisation et manipulation non conformes de l'ECP,
- réclamations dues à l'utilisation de composants non originaux pour le remplacement,
- modifications effectuées sur l'ECP sans autorisation préalable du fabricant (p. ex. changement de fluide, du mode de fonctionnement, du couple de serrage (initial ou final), des paramètres de procédé) par rapport aux spécifications contractuelles [► Chapitre 11],
- ouverture de l'échangeur de chaleur à plaques, sans autorisation préalable de la société thermowave GmbH.

La garantie couvre exclusivement l'échangeur de chaleur à plaques livré, les joints d'étanchéité qu'il contient sont exclus.

Les instructions de service, que ce soit en partie ou dans leur intégralité, ne doivent pas être reproduites, distribuées, modifiées, traduites, transmises à des tiers ou utilisées à d'autres fins, ni partiellement, ni par voie électronique, ni par voie mécanique sans autorisation explicite et par écrit de la société thermowave GmbH.

1.9 Adresse du service après-vente

thermowave Gesellschaft für Wärmetechnik mbH
Eichenweg 4
06536 Berga

Tél. : +49 34651 418 9980

Fax : +49 34651 418 9924

service@thermowave.eu

Horaires d'ouverture :

Lun - Jeu de 7 h 30 à 16 h 00

Ven de 7 h 30 à 14 h 00



2 Sécurité

2.1 Représentation des informations

2.1.1 Avertissements

DANGER

Avertissement - risque de blessures mortelles.

Indique un danger imminent. Lorsqu'il n'est pas évité, il y a risque de mort ou de blessures très graves.

- La flèche repère une mesure de prévoyance que vous devez prendre pour éviter le danger.

AVERTISSEMENT

Avertissement - risque de blessures graves.

Indique un danger potentiel. Lorsqu'il n'est pas évité, il y a risque de mort ou de blessures très graves.

- La flèche repère une mesure de prévoyance que vous devez prendre pour éviter le danger.

ATTENTION

Avertissement - risque de blessures.

Indique un danger potentiel. Lorsqu'il n'est pas évité, il y a risque de blessures allant de légères à modérées.

- La flèche repère une mesure de prévoyance que vous devez prendre pour éviter le danger.

AVIS

Avertissement - risque de dommages matériels.

Indique une situation éventuellement nuisible. Si elle n'est pas évitée, le produit ou un objet dans son environnement risque d'être endommagé.

- La flèche repère une mesure de prévoyance que vous devez prendre pour éviter le danger.

2.1.2 Information supplémentaire



ASTUCE
Représentation d'informations utiles

2.1.3 Modes d'écriture

Les présentes instructions de service distinguent les modes d'écriture suivants :

Mode d'écriture

[Chiffre]

Caractères gras

[► N° du chapitre]

(N° de la figure)

Utilisation

Légende

Mise en surbrillance

Référence croisée

Renvoi à une figure

Exemple

[1]

Avertissement

[► Chapitre 4.1.2]

(Figure 28)

2.2 Dessins et figures

Les dessins contenus dans ces instructions de service sont des exemples. Beaucoup de détails sont représentés de manière simplifiée. Vous trouverez des représentations détaillées ainsi que les dimensions de votre ECP dans les documents contractuels [► Chapitre 11.3].
[► Chapitre 11.3].

2.3 Utilisation conforme de l'ECP

L'échangeur de chaleur à plaques a été spécialement conçu et fabriqué pour les conditions de fonctionnement spécifiées par vos soins. Les conditions de fonctionnement sont indiquées sur la plaque signalétique et sur la fiche technique [► Chapitre 11].

Tout écart par rapport aux conditions de fonctionnement contractuelles annulera le droit de garantie. Cela s'applique également à toutes les modifications qui ont été effectuées sur l'échangeur de chaleur à plaques sans autorisation préalable.

2.3.1 Exigences auxquelles le personnel doit répondre

L'ECP doit être monté, mis en service, utilisé, entretenu et réparé exclusivement par un personnel formé, qualifié et expérimenté. Les modifications sur l'ECP que le fabricant a préalablement autorisées par écrit doivent être effectuées exclusivement par un personnel initié ou qualifié.

⚠ ATTENTION	
Qualification	Définition
Personnel initié	On entend par personne initiée toute personne étant instruite ou formée quant aux tâches qui lui sont confiées, connaissant les dangers susceptibles d'apparaître dans le cas d'un comportement non conforme et ayant appris comment utiliser les dispositifs et les mesures de protection requis.
Personnel formé	On entend par personnel formé toute personne disposant des capacités d'un personnel initié et qui a en plus reçu une formation.
Personnel qualifié	On entend par personnel qualifié toute personne qui, du fait de sa qualification, de ses connaissances et de ses expériences est capable d'évaluer les tâches qui lui sont confiées, connaît les prescriptions en vigueur ainsi que les risques potentiels. La qualification professionnelle peut également être prouvée par une activité de plusieurs années dans le domaine de travail concerné.
Service après-vente	On entend par service après-vente les techniciens de service qui ont été formés et autorisés par thermowave dans le but d'exécuter les travaux sur l'ECP et qui disposent d'un certificat.

2.3.2 Conditions ambiantes ayant une influence sur la sécurité

AVIS

N'utilisez pas l'ECP dans un environnement dangereux. Une atmosphère agressive risque d'endommager les joints d'étanchéité et de provoquer des fuites. Si nécessaire, demandez conseil auprès de thermowave.

2.3.3 Consignes de sécurité concernant les phases de vie spécifiées

AVERTISSEMENT

Transport et stockage

Risque d'écrasement ! L'ECP est souvent très lourd. L'ECP risque de glisser et de chuter de l'engin de transport. Sécurisez-le avec des élingues appropriées [► Chapitre 5.3]. Il y a risque de blessures graves ou même mortelles. Les chocs violents et les vibrations peuvent endommager l'ECP. Positionnez l'ECP de manière à ce qu'il ne puisse pas être endommagé par la circulation et par les transports internes. Si l'ECP est stocké sans aucune mise en service, s'il est installé dans un système, avec ou sans mise sous pression, par exemple comme protection de secours ou palliatif / solution de sécurité, les joints peuvent « sécher » et perdre de leur volume.

Montage et première mise en service

Si le montage n'est pas effectué correctement, les fluides risquent de s'échapper de l'ECP lors du fonctionnement et de provoquer des blessures ou des dommages matériels.

Mode de fonctionnement

Risque de brûlures et de gelures sur les pièces de l'ECP.

Risque de graves blessures des parties du corps en cas de contact avec les pièces acérées et sur le paquet de plaques. Si l'ECP est mis en service spontanément après une période non requise, cela peut entraîner des fuites qui peuvent se résorber pendant le fonctionnement de l'ECP, mais aussi détruire complètement les joints, selon la durée du stockage/de la période non requise.

Démontage

Avant l'ouverture de l'ECP, celui-ci doit avoir atteint les conditions ambiantes de température et de pression. Risque de dommages corporels dus à des fluides s'échappant.

Mise hors service

Si l'ECP doit rester hors service pendant une durée prolongée, il doit être vidé. Risque de corrosion !

2.4 Risque d'utilisation erronée

AVIS

L'échangeur de chaleur à plaques est un appareil technique. Il est principalement dimensionné pour une charge stationnaire.

Toute utilisation de fluides, de pressions ou de températures non spécifiés est interdite. Les dimensions des raccordements, le centre de gravité et le poids doivent être observés lors du montage. Veillez à utiliser des éléments de raccordement corrects pour l'ancrage de l'ECP et tenez compte des points de fixation prévus à cet effet.

L'ECP doit être monté, mis en service, utilisé, entretenu et réparé exclusivement par un personnel satisfaisant aux exigences [► Chapitre 2.3.1]. Les personnes responsables de l'utilisation, de la maintenance, des réparations et de l'évaluation des installations et des composants doivent être formées et disposer de la qualification technique correspondante les autorisant à effectuer les tâches.

Une personne qualifiée doit respecter les règles techniques en vigueur - par exemple les mesures de prévention des accidents.

3 Caractéristiques techniques

Les présentes instructions de service sont valables pour tous les échangeurs de chaleur à plaques fabriqués par thermowave. La désignation de votre ECP est indiquée sur sa plaque signalétique –[► Chapitre 4.1.2]

Type d'appareil	voir les documents du projet en annexe
Numéro ID	voir les documents du projet en annexe
Numéro de commande	voir les documents du projet en annexe
Numéro du projet	voir les documents du projet en annexe
Température max. admissible	voir les documents contractuels en annexe
Pression max. admissible	voir les documents contractuels en annexe
Volume	voir les documents du projet en annexe
Pression d'essai	voir les documents du projet en annexe
Poids	voir les documents du projet en annexe

4 Montage et fonctionnement

4.1 Construction

4.1.1 Principaux composants

Les principaux composants et le principe de construction sont représentés dans ce qui suit.

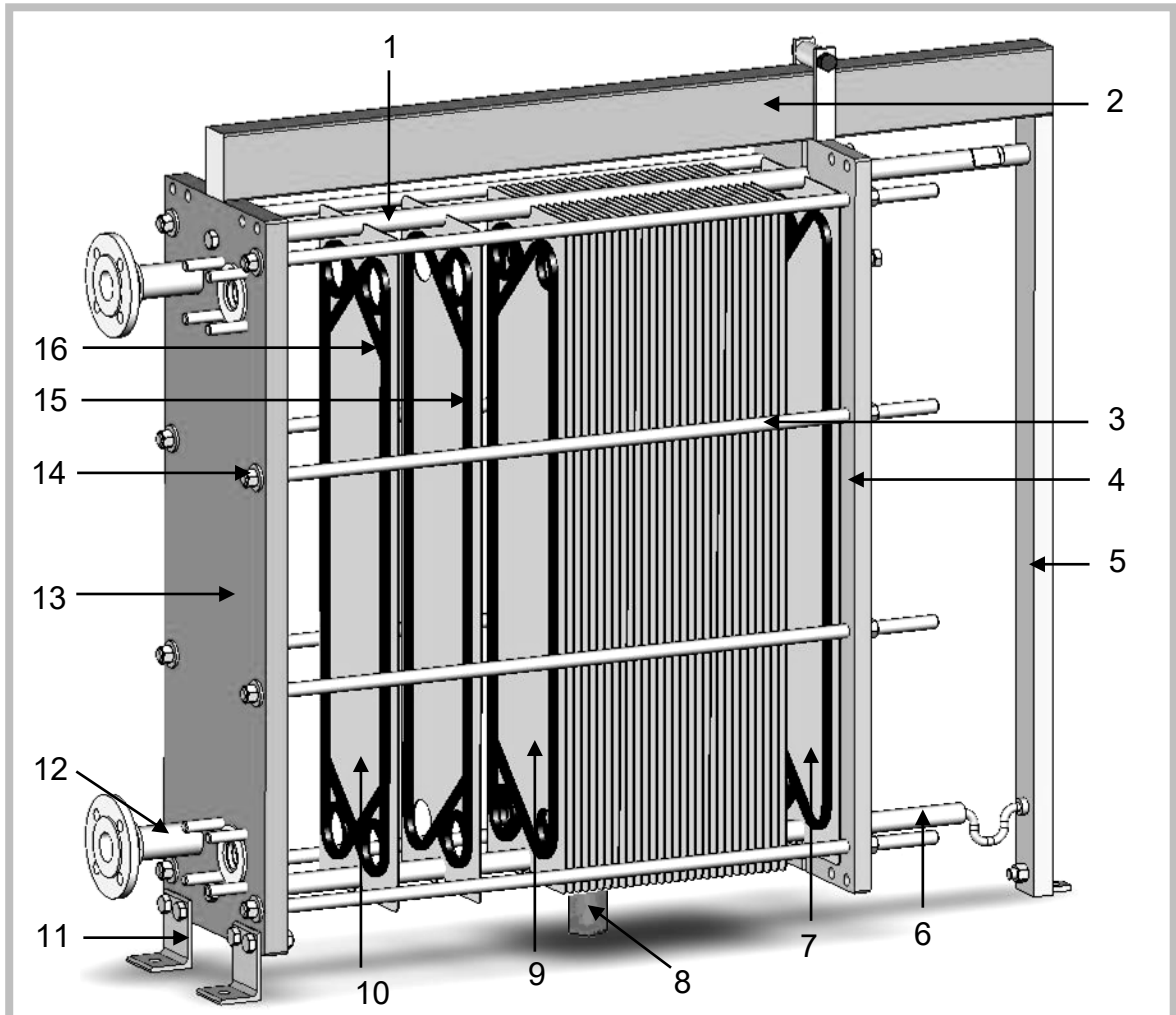


Figure 1 : Vue d'ensemble de l'ECP

N° du composant de l'appareil

1. Tige porteuse supérieure
2. Tige porteuse profilée (en option)
3. Tige filetée
4. Bâti mobile
5. Support
6. Tige porteuse inférieure
7. Dernière plaque
8. Pied de support (en option)

N° du composant de l'appareil

9. Plaque de transfert thermique
10. Première plaque
11. Angle de support
12. Accouplement
13. Bâti fixe
14. Écrou
15. Joint d'étanchéité (2 bagues)
16. Premier joint d'étanchéité (4 bagues)

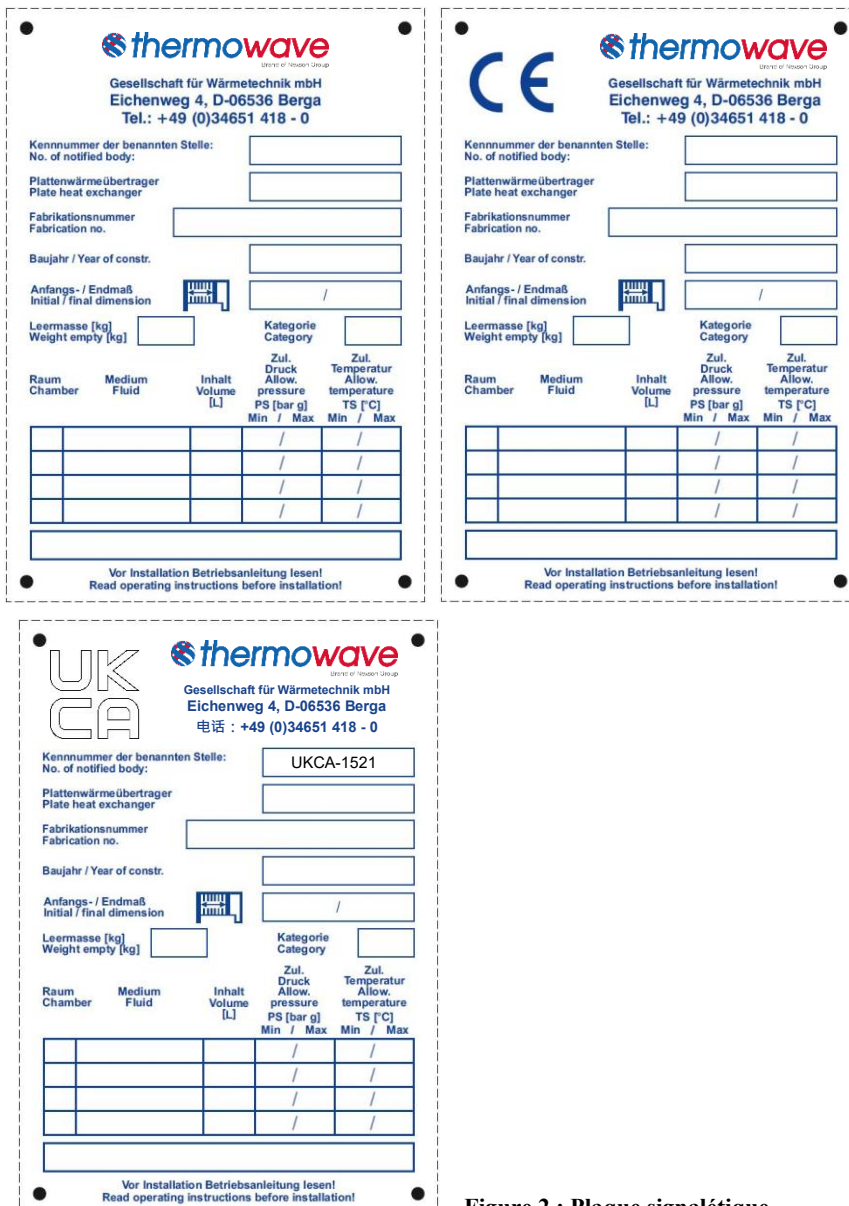
4.1.2 Marquage sur l'appareil

4.1.2.1 Panneaux selon la directive « Équipements sous pression »

Le bâti fixe de chaque ECP est équipé d'une plaque signalétique. Vous y trouverez les indications principales suivantes :

- Numéro d'identification du point indiqué
- Type d'appareil
- Numéro ID / année de construction
- Couple de serrage (initial / final)
- Poids à vide
- Catégorie selon Directive 2014/68/UE
- Espace
- Fluide
- Volume
- Pression admissible
- Température admissible

La plaque signalétique inclue également des informations relatives au contrat.



thermowave
Brand of Nexson Group
Gesellschaft für Wärmetechnik mbH
Eichenweg 4, D-06536 Berga
Tel.: +49 (0)34651 418 - 0

Kennnummer der benannten Stelle:
No. of notified body:

Plattenwärmeübertrager
Plate heat exchanger

Fabrikationsnummer
Fabrication no.

Baujahr / Year of constr.

Anfangs- / Endmaß
Initial / final dimension /

Leermasse [kg]
Weight empty [kg]

Kategorie
Category

Raum Chamber	Medium Fluid	Inhalt Volume [L]	Zul. Druck Allow. pressure PS [bar g] Min / Max	Zul. Temperatur Allow. temperature TS [°C] Min / Max

Vor Installation Betriebsanleitung lesen!
Read operating instructions before installation!

thermowave
Brand of Nexson Group
Gesellschaft für Wärmetechnik mbH
Eichenweg 4, D-06536 Berga
Tel.: +49 (0)34651 418 - 0

CE

Kennnummer der benannten Stelle:
No. of notified body:

Plattenwärmeübertrager
Plate heat exchanger

Fabrikationsnummer
Fabrication no.

Baujahr / Year of constr.

Anfangs- / Endmaß
Initial / final dimension /

Leermasse [kg]
Weight empty [kg]

Kategorie
Category

Raum Chamber	Medium Fluid	Inhalt Volume [L]	Zul. Druck Allow. pressure PS [bar g] Min / Max	Zul. Temperatur Allow. temperature TS [°C] Min / Max

Vor Installation Betriebsanleitung lesen!
Read operating instructions before installation!

UKCA **thermowave**
Brand of Nexson Group
Gesellschaft für Wärmetechnik mbH
Eichenweg 4, D-06536 Berga
电话 : +49 (0)34651 418 - 0

Kennnummer der benannten Stelle:
No. of notified body:

Plattenwärmeübertrager
Plate heat exchanger

Fabrikationsnummer
Fabrication no.

Baujahr / Year of constr.

Anfangs- / Endmaß
Initial / final dimension /

Leermasse [kg]
Weight empty [kg]

Kategorie
Category

Raum Chamber	Medium Fluid	Inhalt Volume [L]	Zul. Druck Allow. pressure PS [bar g] Min / Max	Zul. Temperatur Allow. temperature TS [°C] Min / Max

Vor Installation Betriebsanleitung lesen!
Read operating instructions before installation!

Figure 2 : Plaque signalétique

Les panneaux des fluides se trouvent sur les raccords et distinguent l'entrée et la sortie des fluides.



Figure 3 : Panneau de fluide

4.1.2.2 Vernis d'arrêt de vis

Deux des vis de serrage sur le bâti mobile sont sécurisées par un vernis d'arrêt de vis (Figure 4). Le vernis sert principalement au scellement des vis de serrage dans l'état de livraison.

AVIS

La position du vernis d'arrêt de vis dépend de la taille de l'ECP.

- Voir à cet effet les remarques au chapitre 5 « Livraison, transport, implantation ».
- Avant de casser le vernis d'arrêt de vis, vous devrez informer le fabricant.

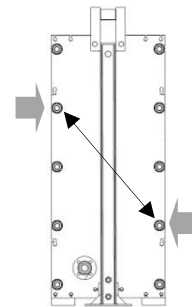


Figure 4

4.2 Nomenclature

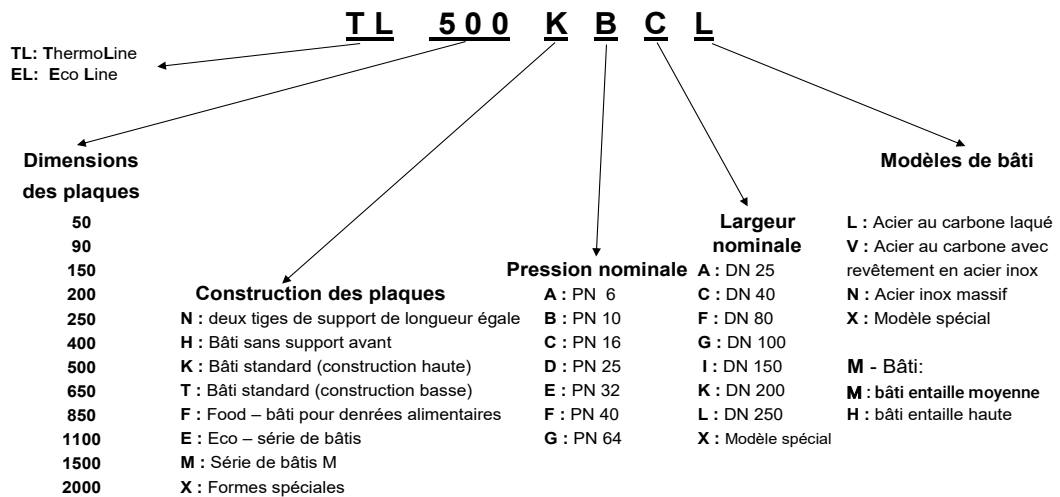


Figure 5

4.3 Structures

La gamme des échangeurs thermiques à plaques proposés englobe des modèles avec différentes structures. Outre les modèles K et N optimisés et faciles à entretenir, il existe également un modèle avec une très faible hauteur de construction (modèle T). En outre, les modèles TL 50 / TL 90 / TL 150 avec peu de plaques de transfert thermique et un modèle (modèle H) sans support arrière sont produits. Pour le refroidissement et le chauffage de produits du secteur des boissons et des denrées alimentaires, il existe des modèles spéciaux en acier inoxydable.

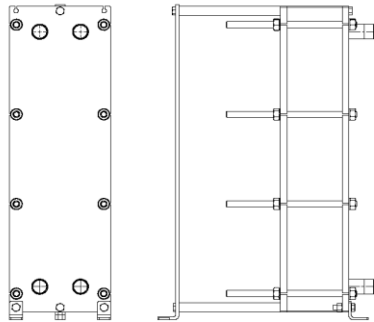


Figure 6 : Modèle Eco

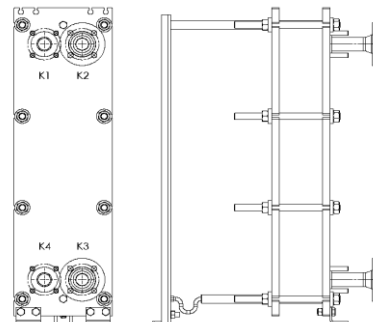


Figure 7 : Modèle M

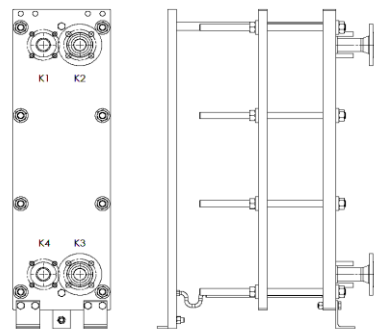


Figure 8 : Modèle K

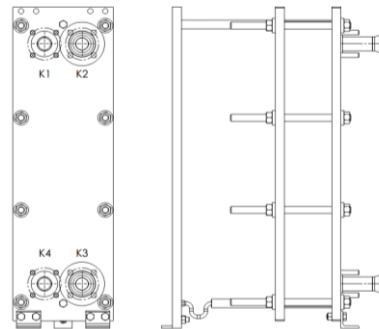


Figure 9 : Modèle T

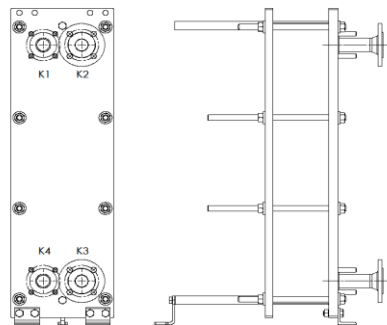


Figure 10 : Modèle H

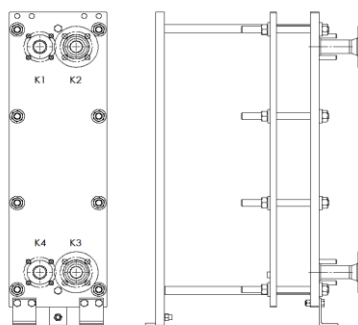
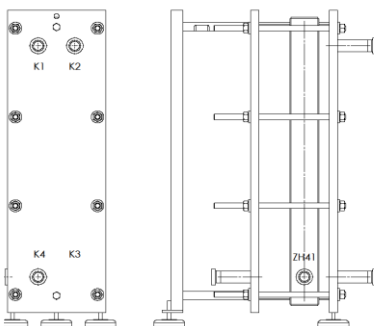
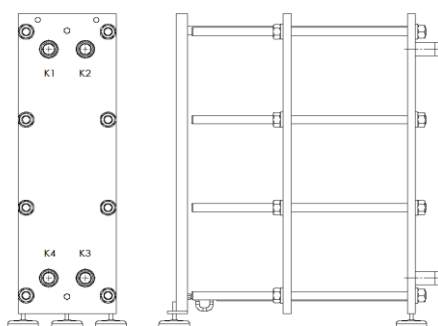


Figure 11 : Modèle N



**Figure 12 : Modèle F
avec cadre intermédiaire**



**Figure 13 : Modèle F
sans cadre intermédiaire**

4.4 Fonctionnement

L'ECP se compose de plaques de transfert thermique profilées dotées de joints. Ces plaques sont fixées de façon amovible entre une plaque de compression fixe et une plaque de compression mobile et disposées entre une tige porteuse supérieure et une tige porteuse inférieure. Il existe des plaques dotées de joints et des modules soudés avec différents profils pour les domaines d'utilisation les plus divers. La circulation des fluides peut se faire dans le sens de l'écoulement ou à contre-courant selon l'application. Selon les conditions d'exploitation existantes, on utilise des joints en variante non adhésive résistants aux fluides et aux températures. Les fluides nécessaires aux échanges thermiques sont transportés dans la zone de plaques à travers les raccordements sur la plaque de la structure et/ou sur la plaque mobile. Les canaux d'écoulement formés par la disposition parallèle des plaques permettent la distribution des fluides dans l'interstice et leur évacuation hors de l'échangeur de chaleur. Il est ainsi possible de combiner des plaques avec des formes et des profils différents de manière à pouvoir profiter du flux turbulent, provoqué par les pressions différentielles disponibles, afin d'optimiser le transfert thermique (Figures 14, 15, 16). L'incorporation de plaques de dérivation permet de guider les fluides et de multiplier leurs passages à grande vitesse dans le processus d'échange thermique (Figures 17, 18) et ainsi d'en augmenter la durée. On obtient ainsi des valeurs NTU élevées dans un appareil très compact et bénéficie des petites différences de température entre le fluide chaud et froid. NTU signifie Number of Transfer Units, une cote indiquant la performance d'un échangeur de chaleur à plaques à passage simple.

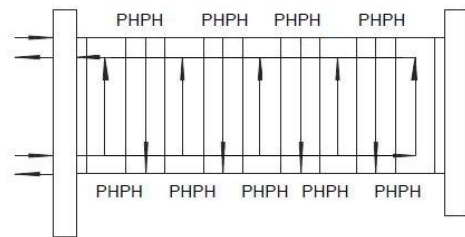


Figure 14 : Dérivation à un passage avec forme de canal identique (P) à partir de plaques avec un profil égal (H)

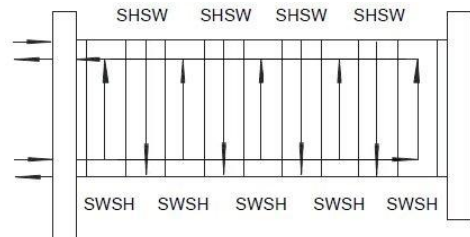


Figure 15 : Dérivation à un passage avec forme de canal identique (S) à partir de plaques présentant un profil différent (H + W)

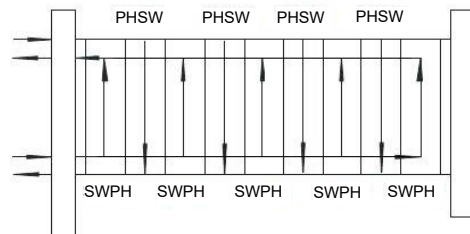


Figure 16 : Dérivation à un passage avec différentes formes de canaux (P + S) à partir de plaques avec un profil différent (H + W)

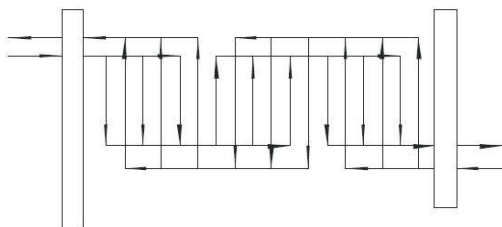


Figure 17 : Dérivation à plusieurs passages – nombre de passages égal sur le côté primaire et secondaire

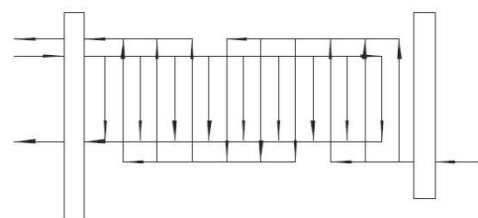


Figure 18 : Dérivation à plusieurs passages – nombre de passages inégal sur le côté primaire et secondaire

4.5 Plaques de transfert thermique et modules

4.5.1 Plaques de transfert thermique dotées de joints

Tous les échangeurs de chaleur à plaques thermoline sont disponibles avec des plaques dotées de joints. Les modèles dotés de joints sont pratiques étant donné que l'ouverture du paquet de plaques lors d'une inspection permet un accès direct aux canaux d'écoulement du fluide. Le nettoyage des différentes plaques est possible lorsque celles-ci sont encore suspendues dans la structure. Si nécessaire, elles peuvent également être démontées et nettoyées à l'aide d'un procédé de nettoyage spécifique.

Un autre avantage est que l'ECP peut être adapté sans effort à de nouvelles conditions d'utilisation par ajout ou retrait de plaques, et/ou par la dérivation du paquet de plaques, ou par le montage de plaques avec un autre profil.

4.5.2 Modules soudés

Deux plaques de transfert thermique sont soudées dans une installation laser et forment un module étanche au gaz. Ainsi, un système hydraulique parfaitement étanche vers l'extérieur est obtenu permettant la circulation de fluides agressifs ou critiques pour les joints. Deux bagues d'étanchéité en matériau ultra résistant sont montées entre les modules et constituent les seuls joints ayant un contact avec le fluide agressif. Le joint pour l'espace d'écoulement du fluide moins critique est fabriqué, comme de coutume, à partir d'un élastomère adapté à l'application prévue. Les joints sont fixés sans colle.

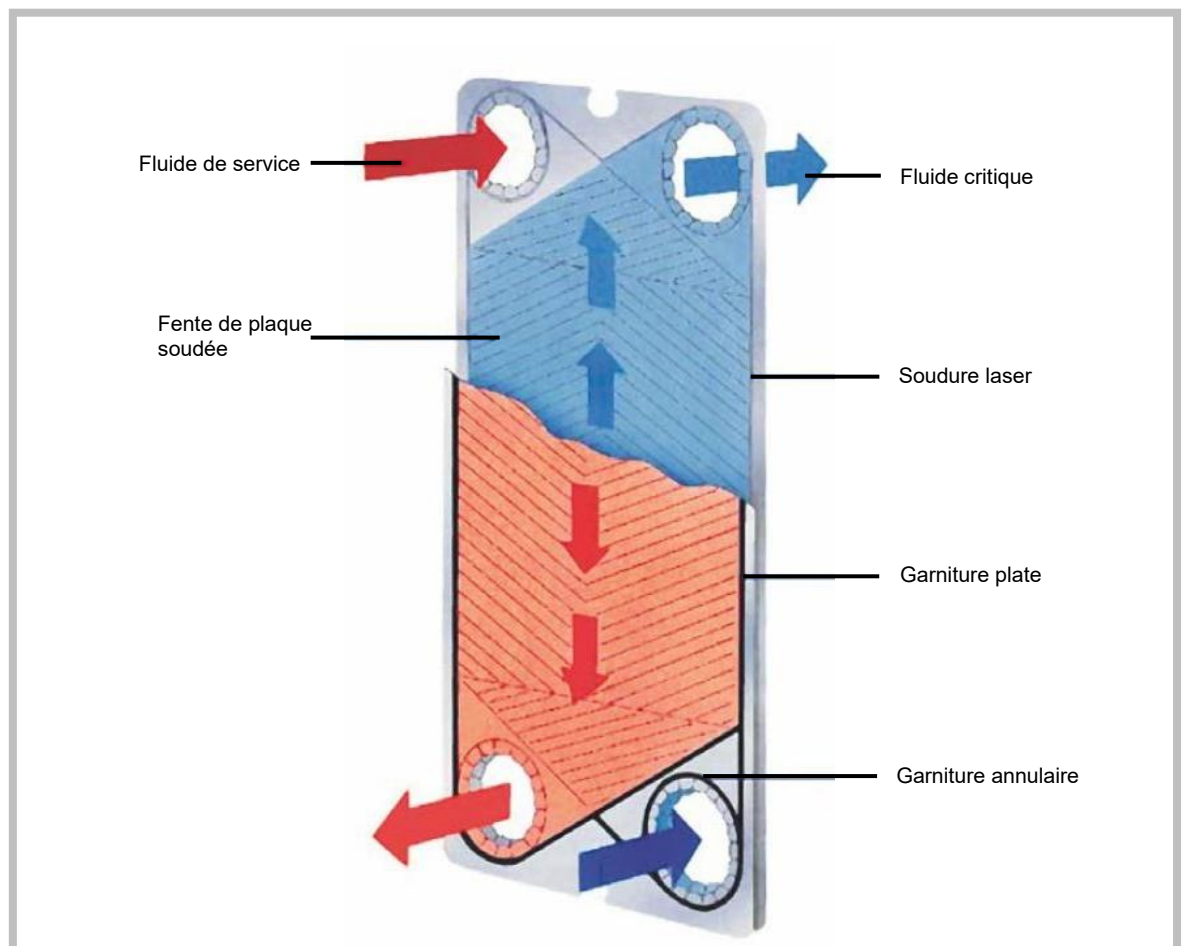


Figure 19 : Module soudé

5 Livraison, transport, implantation

5.1 Livraison

Si vous constatez un dommage au moment de la livraison, notez impérativement l'ampleur et le type de dommage dans les documents de livraison et priez le fournisseur de le documenter également.

Veillez contrôler si le matériel livré est au complet.

Si des pièces manquent ou sont endommagées, veuillez immédiatement en informer la société :

thermowave Gesellschaft für Wärmetechnik mbH
Eichenweg 4
06536 Berga

Tél. : +49 34651 418 9980

Fax : +49 34651 418 9924

service@thermowave.eu

Horaires d'ouverture :

Lun - Jeu de 7 h 30 à 16 h 00

Ven de 7 h 30 à 14 h 00



5.2 Variantes de transport

L'ECP est livré en position verticale ou horizontale, en fonction de ses dimensions. Les raccordements pour la tuyauterie sont fermés par des bouchons de transport.

- Les ECP livrés en position horizontale sont emballés et fixés sur des palettes qui permettent un transport sûr.
- Les ECP livrés en position verticale sont sécurisés sur le camion par des sangles de transport.

5.3 Transport

⚠ DANGER

Risque de mort si les élingues de fixation utilisées ne sont pas conformes

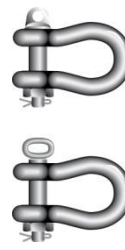
- N'utilisez pas de câbles métalliques ou de chaînes.
- Utilisez exclusivement des élingues rondes non endommagées.
- Fixez les manilles ou les élingues rondes dans les œillets ou dans les perçages sur le bâti fixe et/ou le bâti mobile.



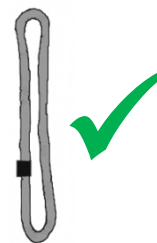
Chaîne



Câble métallique



Manille



Élingue ronde

⚠ AVERTISSEMENT

Danger de mort dû au poids propre élevé

L'ECP risque de basculer ou de chuter lors du transport avec un chariot de manutention ou avec une grue. Cela peut provoquer des accidents mortels.

- Si possible, ne redressez un ECP couché qu'après avoir atteint le lieu d'implantation.
- Un ECP livré debout doit être transporté en étant suspendu jusqu'au lieu d'implantation (Figure 21).
- Transportez l'ECP emballé jusqu'au lieu d'implantation en utilisant un moyen de transport approprié (chariot de manutention, grue avec une capacité de charge suffisante).
- Vous ne devez en aucun cas fixer les moyens de transport sur les vis, les raccords ou les cadres intermédiaires.
- Veillez à ce que lors du transport, personne ne se trouve sous l'ECP ou à proximité de la zone dangereuse.
- Il est interdit de soulever l'ECP lorsqu'il ne se trouve pas sur une palette, que l'accès ait lieu du côté longitudinal ou transversal (Figure 20).
- La surface de pose du chariot de manutention doit être suffisamment longue pour éviter que la palette se casse.
- Évitez une dépose trop brusque de l'ECP.

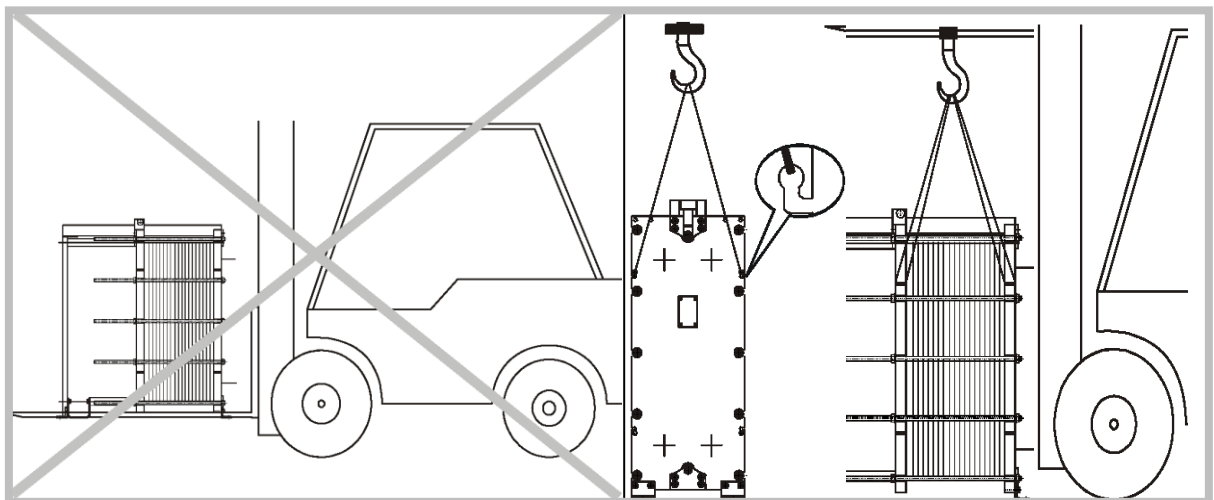


Figure 20

Figure 21

5.4 Mise en place de l'appareil sur le lieu d'implantation

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessures lors de l'implantation dû à un manque de stabilité et à la hauteur par rapport au sol.

L'ECP risque de basculer ou de chuter lors de la mise en place avec un chariot de manutention ou avec une grue. Cela peut provoquer des accidents mortels.

- Portez un casque de protection et des vêtements de sécurité
- Pour soulever, servez-vous des œillets de suspension en place et utilisez des élingues appropriées.
- Évitez des à-coups lors de la descente et de la mise en position debout.

5.4.1 Livraison couchée sur un côté

⚠ DANGER

Risque de blessures par le basculement de l'ECP

L'ECP risque de basculer du fait de son poids propre élevé.

- Ancrez ou vissez l'ECP sur le lieu d'implantation avant d'enlever les élingues.

Respectez les informations suivantes :

1. Desserrez les sangles de transport de l'ECP et de la palette.
2. Fixez des élingues appropriées dans les œillets de suspension prévus sur les plaques de la structure (Figure 22). L'utilisation de chaînes de suspension est interdite. L'ECP risque d'être endommagé et de glisser.
3. Soulevez lentement l'ECP de la palette, au-delà du centre de gravité (Figure 23). Veillez à ce que les élingues soient bien serrées et correctement placées dans les œillets de suspension.
4. Posez l'ECP prudemment sur les pieds de l'appareil (Figure 24).
5. Alignez l'ECP pour obtenir la position souhaitée et vissez les pieds de l'appareil dans le sol.
6. Enlevez les élingues.
7. Contrôlez le couple de serrage qui doit correspondre aux indications dans les documents contractuels ou sur la plaque signalétique. Si les valeurs ne coïncident pas, veuillez contacter le service après-vente de thermowave.
8. Contrôlez si le vernis d'arrêt de vis est endommagé [► Chapitre 4.1.2.2]. En cas de dommages, veuillez contacter le service après-vente de thermowave.

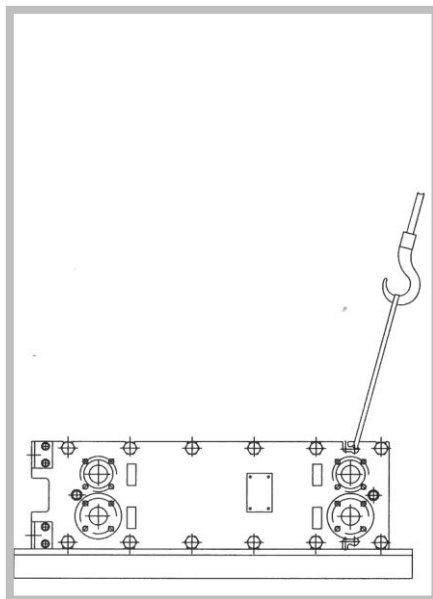


Figure 22

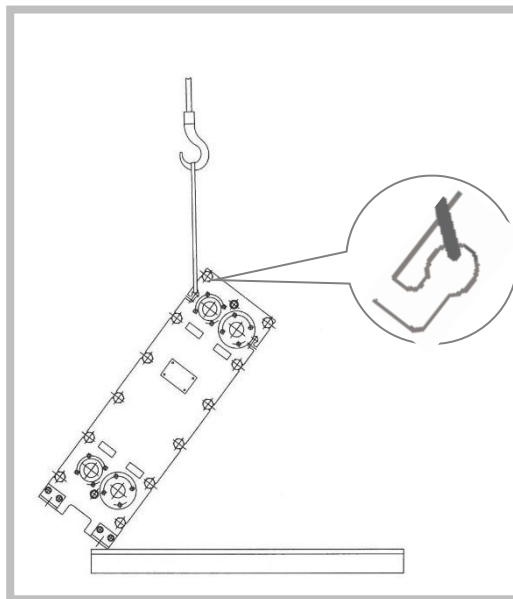


Figure 23

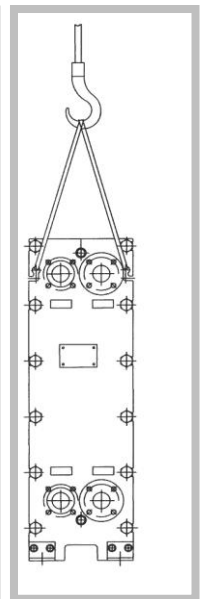


Figure 24

5.4.2 Livraison couchée sur la plaque de tête

DANGER

Risque de blessures par le basculement de l'ECP

L'ECP risque de basculer du fait de son poids propre élevé.

- Ancrez ou vissez l'ECP sur le lieu d'implantation avant d'enlever les élingues.

Respectez les informations suivantes :

1. Desserrez les sangles de transport de l'ECP et de la palette.
2. Fixez les élingues appropriées dans les œillets de suspension prévus sur les plaques de la structure (Figure 25). L'utilisation de chaînes de suspension est interdite. L'ECP risque d'être endommagé et de glisser.
3. Soulevez lentement l'ECP de la palette, au-delà du centre de gravité (Figure 26). Veillez à ce que les élingues soient bien serrées et correctement placées dans les œillets de suspension.
4. Posez l'ECP prudemment sur les pieds de l'appareil (Figure 27).
5. Alignez l'ECP pour obtenir la position souhaitée et vissez les pieds de l'appareil dans le sol.
6. Enlevez les élingues.
7. Contrôlez le couple de serrage qui doit correspondre aux indications dans les documents contractuels ou sur la plaque signalétique. Si les valeurs ne coïncident pas, veuillez contacter le service après-vente de thermowave.
8. Contrôlez si le vernis d'arrêt de vis est cassé [► Chapitre 4.1.2.2]. En cas de dommages, veuillez contacter le service après-vente de thermowave.

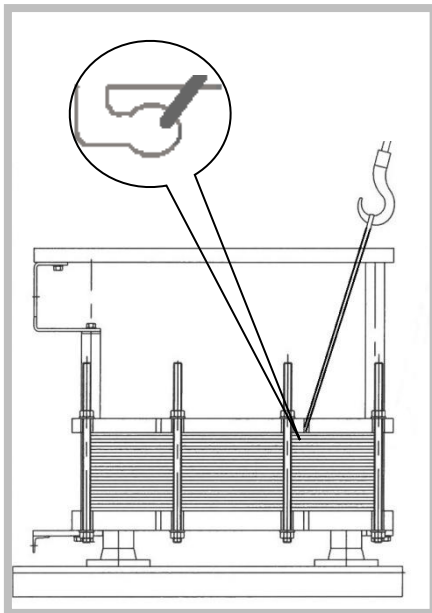


Figure 25

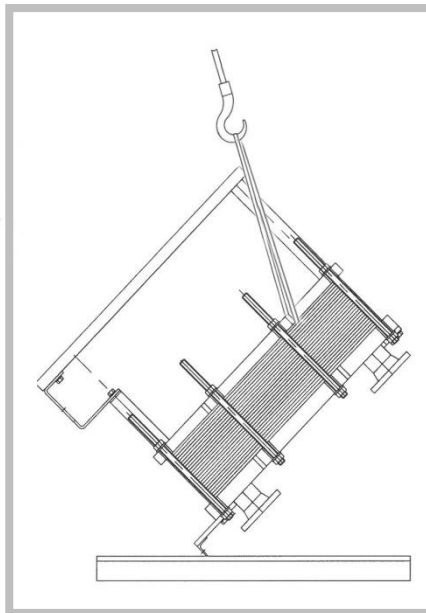


Figure 26

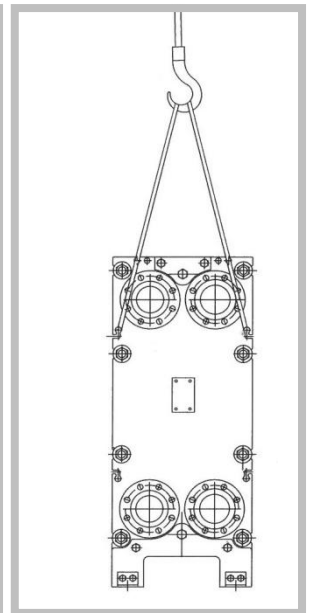


Figure 27

5.4.3 Livraison debout

⚠ DANGER

Risque de blessures par le basculement de l'ECP

L'ECP risque de basculer du fait de son poids propre élevé.

- Ancrez ou vissez l'ECP sur le lieu d'implantation avant d'enlever les élingues.

Risque de blessures par la chute de l'ECP

L'ECP peut, du fait de son poids propre élevé, occasionner de graves blessures ou même la mort si les élingues sont mal dimensionnées ou fixées de façon incorrecte.

- Ne fixez jamais les élingues sur les vis de serrage.
- Ne fixez jamais les élingues sur les raccords ou sur les cadres intermédiaires.
- Assurez-vous que les élingues peuvent supporter le poids de l'ECP. (Respectez les poids indiqués dans les documents contractuels [► Chapitre 11].

Respectez les informations suivantes :

1. Fixez les élingues appropriées dans les œillets de suspension prévus sur les plaques de la structure. (Figure 28). L'utilisation de chaînes de suspension est interdite. L'ECP risque d'être endommagé et de glisser.
2. Soulevez prudemment l'ECP afin d'éviter un mouvement pendulaire latéral.
3. Veillez à ce que l'angle de fixation soit de 25° (Figure 28).
4. Posez l'ECP prudemment sur les pieds de l'appareil.
5. Contrôlez le couple de serrage qui doit correspondre aux indications dans les documents contractuels ou sur la plaque signalétique. Si les valeurs ne coïncident pas, veuillez contacter le service après-vente de thermowave.
6. Contrôlez si le vernis d'arrêt de vis est cassé [► Chapitre 4.1.2.2]. En cas de dommages, veuillez contacter le service après-vente de thermowave.

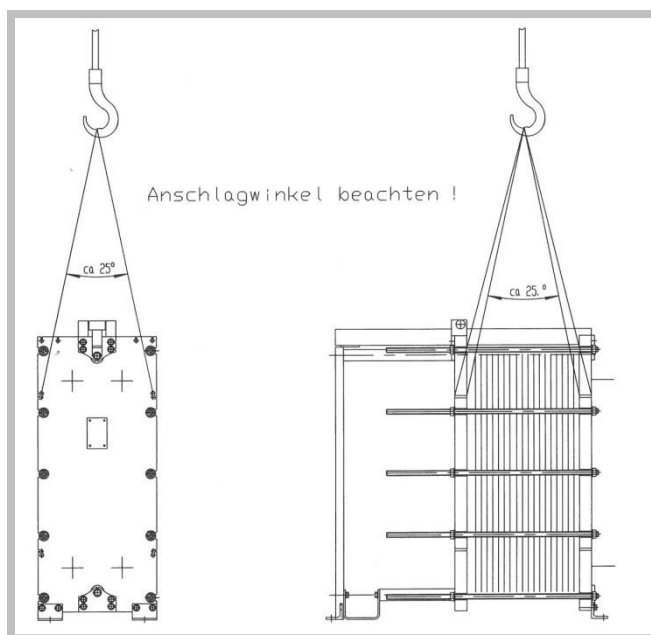


Figure 28

5.4.4 Livraison debout, pieds d'appareil compris

Les appareils avec des pieds réglables sont livrés avec des supports de transport. Les pieds de l'appareil sont inclus dans la livraison. Sur quelques appareils, les pieds de l'appareil sont prémontés.

⚠ DANGER

Risque de blessures par le basculement de l'ECP

L'ECP risque de basculer du fait de son poids propre élevé.

- Ancrez ou vissez l'ECP sur le lieu d'implantation avant d'enlever les élingues.

Risque de blessures par la chute de l'ECP

Les personnes peuvent être tuées du fait du poids élevé de l'ECP si vous dimensionnez ou fixez les élingues de façon incorrecte,

- Ne fixez jamais les élingues sur les vis de serrage.
- Ne fixez jamais les élingues sur les raccords ou sur les cadres intermédiaires.
- Assurez-vous que les élingues peuvent supporter le poids de l'ECP. (Les poids sont indiqués dans les documents contractuels)

Respectez les informations suivantes :

1. Fixez les élingues appropriées dans les œillets de suspension prévus sur les plaques de la structure. L'utilisation de chaînes de suspension est interdite. L'appareil risque d'être endommagé et de glisser.
2. Soulevez prudemment l'ECP afin d'éviter un mouvement pendulaire latéral.
3. Veillez à ce que l'angle de fixation soit de 25° (Figure 28).
4. Si les pieds de l'appareil ne sont pas prémontés, ceux-ci doivent être fixés avant la dépose.
5. Sur le lieu d'implantation, posez l'ECP prudemment sur les pieds de l'appareil.
6. Contrôlez le couple de serrage qui doit correspondre aux indications dans les documents contractuels ou sur la plaque signalétique. Si les valeurs ne coïncident pas, veuillez contacter le service après-vente de thermowave.
7. Contrôlez si le vernis d'arrêt de vis est cassé [► Chapitre 4.1.2.2]. En cas de dommages, veuillez contacter le service après-vente de thermowave.

6 Raccordement, mise en et hors service

6.1 Raccordement

⚠ DANGER

Risque de blessures par le basculement de l'ECP

L'ECP risque de basculer du fait de son poids propre élevé, entraînant alors des blessures graves ou la mort.

- Ancrez ou vissez l'ECP sur le lieu d'implantation avant d'enlever les élingues.
- La fondation de l'emplacement de pose doit présenter la capacité de charge requise.
- Veillez à un ancrage fiable si la fixation a lieu sur un cadre, sur des plates-formes ou sur des plafonds d'étages. Vous trouverez les mesures dans les documents contractuels [► Chapitre 11].

Respectez les informations suivantes :

1. Veillez à ce que l'emplacement de pose de l'ECP soit suffisamment grand pour permettre des travaux de maintenance et d'installation. Pour des informations exactes, voir le dessin en annexe [► Chapitre 11]. Aucun élément ne doit être monté entre le bâti mobile et le support.
2. Veillez à ce que les tuyaux sur la plaque mobile soient montés de manière flexible pour que le couple de serrage puisse être réglé.
3. Des travaux de soudage au niveau de l'ECP sont strictement interdits. Lors des travaux de soudage sur l'installation, couper l'ECP de l'alimentation électrique. Aucune tension ne doit être appliquée.
4. Vissez les équerres de fixation des structures avec des moyens appropriés sur le support/la construction en acier.
5. Pour la construction technique des raccords, voir le dessin du contrat [► Chapitre 11] en annexe.

AVIS

Risque de dommages sur les raccords des tuyaux et sur l'ECP dû à des forces de la tubulure et à des couples élevés.

Si les forces et les couples transmis par les tuyaux jusqu'aux raccords de l'ECP sont trop élevés, ces derniers et/ou l'ECP risquent d'être endommagés.

- Lors du montage des tuyauteries, vous devez veiller à l'absence de couples et de forces agissant sur les raccords de l'ECP.
- Le cas échéant, fixer les conduites d'amenée et d'évacuation par des brides.

Boulon fileté	Couple de serrage moyen Boulon fileté / écrou
M 12	20 Nm
M 16	40 Nm
M 20	70 Nm
M 24	110 Nm

Tableau 1

Évitez tout endommagement de l'ECP.

- Pour une implantation à l'air libre, vous devrez prévoir un toit de protection.

6.2 Mise en service

AVERTISSEMENT

Risque de blessures par des fluides dangereux.

Si des fluides dangereux circulent dans l'ECP (p. ex. explosifs, inflammables, corrosifs, toxiques, sous haute pression, très chauds ou très froids), assurez-vous que les dispositifs de protection suivants sont installés. Ce faisant, tenez compte des prescriptions et normes en vigueur pour les fluides utilisés [► Chapitre 11.2] selon la fiche technique ou consultez la plaque signalétique).

- Bac de collecte –explosif, inflammable, corrosif, toxique, polluant
- Panneau de sécurité –explosif, inflammable, haute pression, haute température, corrosif, toxique, polluant
- Éclisse de mise à la terre –explosif, inflammable
- Isolation –haute température, basse température
- Panneau d'avertissement –explosif, inflammable, corrosif, toxique, très chaud, très froid



- Installez un panneau de sécurité si vous utilisez des fluides dangereux.
- Le couple de serrage doit être compris dans la plage des valeurs admissibles que vous trouverez dans les documents contractuels [► Chapitre 11].

Lors de la mise en service, veillez à ce qui suit :

1. Assurez-vous que l'ECP est entièrement installé.
2. Veillez à ce que les raccordements soient solidement reliés à l'ECP et étanches.
3. Absence de modifications soudaines de la pression ou des températures dans l'installation comprenant l'ECP.
4. L'ECP doit être utilisé exclusivement avec les pressions, températures et fluides autorisés (voir les documents contractuels en annexe). Toute modification de ces paramètres exige l'autorisation de thermowave ; sinon, il y a perte du droit de garantie.
5. Afin de protéger les joints, il est nécessaire de mettre l'ECP sous pression et à température en procédant lentement. Des modifications de température jusqu'à 1 K/s et des modifications de pression jusqu'à 2 bar/s sont considérées comme étant sans danger. Sont exclues de cette limitation de brèves modifications de la température lors des processus de nettoyage NEP de l'échangeur de chaleur à plaques. En cas d'autres écarts, veuillez contacter thermowave.
6. Ouvrez lentement les dispositifs d'arrêt situés en amont de l'ECP avant de démarrer les pompes. Si le démarrage a lieu trop rapidement, il y a risque de pics de pression soudains qui risqueraient d'endommager les plaques et/ou les joints.

AVIS

Domages sur les plaques de transfert thermique dus à un serrage trop important

Si le couple de serrage du paquet de plaques n'atteint pas la force de serrage indiquée, les plaques ou les joints d'étanchéité risquent d'être endommagé(e)s. L'ECP perdra son étanchéité et les fluides risquent de s'échapper.

- Ne jamais dépasser par le bas le couple de serrage final sans avoir demandé l'autorisation de thermowave.
- Veillez à ce que le couple de serrage se trouve toujours dans la plage des valeurs admissibles.

AVIS

Dommages écologiques

- Si des fluides polluants sont utilisés, prenez des mesures adéquates pour protéger l'environnement.

6.3 Mise hors service

Lors de la mise hors service, veillez à ce qui suit :

1. Fermez lentement les dispositifs d'arrêt situés en amont de l'ECP avant d'arrêter les pompes. Si l'arrêt a lieu trop rapidement, il y a risque de pics de pression soudains et de dommages sur les plaques et/ou les joints.
2. Avant de commencer le travail, l'ECP doit avoir atteint les conditions ambiantes de température et de pression
3. Veillez à ce qu'aucun fluide ne puisse s'échapper lors des courtes périodes d'arrêt.

AVIS

Avertissement - risque de corrosion.

Lors des phases d'arrêt prolongées, les fluides dans l'ECP peuvent provoquer de la corrosion.

- Vidangez entièrement le fluide.
- Rincez l'ECP et le paquet de plaques et laissez-les bien sécher.
- Fermez les raccords de l'ECP à l'aide de bouchons d'obstruction afin d'éviter toute pénétration d'humidité ou de salissures dans l'appareil lorsqu'il est arrêté.
- Stockez l'ECP dans un endroit protégé et dépourvu de poussières, de souillures et d'humidité et pas plus longtemps que nécessaire.

6.4 Consignes à observer lors de la remise en service

À observer lors d'une remise en service :

1. Soumettez l'ECP à un contrôle visuel.
2. Serrez les vis de serrage avec le couple admissible. Pour les valeurs, voir la plaque signalétique ou les documents contractuels.
3. En cas de manque d'étanchéité, le paquet de plaques peut être serré de 3% au-delà du couple de serrage initial. Ne serrez cependant jamais l'ECP à un couple inférieur au couple de serrage final indiqué.



Service après-vente de thermowave

En cas de questions, le service après-vente se tient à votre entière disposition pour tout renseignement professionnel et compétent.

7 Mode de fonctionnement

7.1 Sécurité

AVERTISSEMENT

Avertissement - risque de blessures graves dues au non-respect des pressions, des températures et des fluides prescrits.

Risque de blessures en cas de fuites de fluides dangereux sous haute pression et, le cas échéant, ayant des températures élevées ou basses.

- Utilisez l'ECP exclusivement avec les fluides autorisés (voir la plaque signalétique ou l'annexe [► Chapitre 11.2])

Assurez-vous que les pressions et les températures spécifiées dans le contrat sont respectées.

Risque de coupures, de brûlures (également chimiques), de lésions par des liquides brûlants ou gelés, de problèmes respiratoires et d'intoxications lors des travaux.

Risque de blessures graves en cas de contact avec des pièces de l'ECP.

- Ne touchez aucune pièce de l'ECP sans équipement de protection individuelle.

7.2 Généralités

Observez ce qui suit :

1. Lorsqu'il est nécessaire de modifier la pression et la température, vous devez demander conseil chez thermowave. Des modifications de température jusqu'à 1 K/s et des modifications de pression jusqu'à 2 bar/s sont considérées comme étant sans danger.
2. Une résistance à la corrosion des plaques de transfert thermique éventuellement confirmée par écrit par thermowave est exclusivement valable dans les conditions suivantes :
 - a. avant la conclusion du contrat, les fluides doivent avoir été analysés et les résultats explicites et actuels prouvant la résistance des matériaux doivent être confirmés pour l'application prévue par thermowave,
 - b. tous les fluides circulant dans l'échangeur de chaleur à plaques doivent être soumis à une surveillance permanente visant à exclure la présence de substances corrosives (voir DIN 50930, parties 1 - 5) et à assurer que l'analyse des fluides mentionnée sous a. est respectée.
 - c. Les résultats du contrôle selon point a. doivent être justifiés au moins tous les trois mois et
 - d. il doit être prouvé que l'échangeur de chaleur à plaques fonctionne toujours dans les conditions de fonctionnement fixées.
3. Pour assurer la protection contre les souillures, il convient de prendre des mesures adéquates et adaptées au degré de salissure (taille des particules, charge, etc.), p. ex. montage de filtres, tamis, etc. Les échangeurs de chaleur à plaques ne tolèrent pas de produits avec une charge élevée de particules solides. C'est pourquoi il est nécessaire de monter un filtre ou un tamis approprié en amont de l'ECP.
4. En cas de condensateurs à vapeur, le client doit prévoir une conduite de purge de condensat suffisamment dimensionnée.

AVIS

Dommages écologiques

- En cas d'utilisation de fluides polluants et en cas de fuites, vous devez prendre des mesures appropriées (p. ex. bacs de collecte, recouvrements pour les plaques, dispositifs d'isolation) afin de protéger l'environnement.

Éviter toute variation trop importante des conditions de fonctionnement

- Assurez-vous que les modifications de pression et de température et que les charges dynamiques n'arrivent pas brusquement, p. ex. mise sous/hors tension fréquente des vannes et des pompes.
- Ouvrez et fermez toujours lentement les robinetteries des conduites raccordées à l'ECP.
- Empêchez toute condensation brusque des gaz en planifiant les processus en tenant compte de ce risque.

8 Recherche d'erreurs

8.1 Sécurité

AVERTISSEMENT

Risque de blessures et de dommages matériels.

En cas d'anomalies survenant lors du fonctionnement, de l'entretien préventif et de la maintenance, veuillez immédiatement informer le service après-vente thermowave.

- Les dysfonctionnements doivent être éliminés exclusivement par un personnel dûment formé.

8.2 Adresse du service après-vente

Le service après-vente de thermowave se tient volontiers à votre entière disposition pour l'élimination d'erreurs ou pour éviter des travaux non correctement effectués et les dommages en résultant.

thermowave Gesellschaft für Wärmetechnik mbH
Eichenweg 4
06536 Berga

Tél. : +49 34651 418 9980

Fax : +49 34651 418 9924

service@thermowave.eu

Horaires d'ouverture :

Lun - Jeu de 7 h 30 à 16 h 00

Ven de 7 h 30 à 14 h 00



8.3 Perte de puissance

Dérangement / message d'erreur	Cause(s) possible(s)	Remède
Échange de chaleur réduit	Encrassement de l'ECP par des corps étrangers	Nettoyez les plaques de transfert thermique [► Chapitre 9.7]
		Contrôlez les conduites pour exclure des souillures et nettoyez-les si nécessaire
		Si nécessaire, filtrez les fluides à l'aide de dispositifs appropriés
	Débit trop important	Dimensionnez l'ECP en fonction des données de fonctionnement spécifiées dans le contrat ; le cas échéant avec la confirmation de thermowave
	Raccordements erronés sur les conduites	Contrôlez les raccordements et réalisez-les conformément au dessin [► Chapitre 11.3]
	Accumulation de fluides secondaires dans l'ECP (p. ex. huile, gaz sans condensation, etc.)	Prévoyez une purge des fluides secondaires et la faire vérifier par le service après-vente de thermowave
Perte de pression plus élevée	Encrassement de l'ECP par des corps étrangers	Nettoyez les plaques de transfert thermique [► Chapitre 9.5]
		Contrôlez les conduites pour exclure des souillures et nettoyez-les si nécessaire
		Si nécessaire, filtrez les fluides par des dispositifs appropriés
	Raccordements erronés sur les conduites	Contrôlez les raccordements et réalisez-les conformément au dessin
	Viscosité	Contrôlez la viscosité et réglez-la en fonction des données spécifiées dans le contrat, les faire vérifier par thermowave si nécessaire
	Débit trop important	Dimensionnez l'ECP en fonction des données spécifiées dans le contrat ; le cas échéant avec la confirmation de thermowave
	Débit entravé par un mauvais montage des plaques de l'échangeur de chaleur	Contrôlez l'ordre de montage à base de la nomenclature [► Chapitre 11.1]

8.4 Manque d'étanchéité

Dérangement / message d'erreur	Cause(s) possible(s)	Remède
Fluides s'échappant du paquet de plaques et/ou entre la structure et les plaques de transfert thermique	Pressions de service trop élevées	Contrôlez les indications sur la plaque signalétique et dans les documents contractuels [► Chapitre 11.2]
	Température de service trop élevée / trop basse	Contrôlez les indications sur la plaque signalétique et dans les documents contractuels
	Couple de serrage erroné	Effectuez le serrage avec le couple initial correct indiqué sur la plaque signalétique ou dans les documents contractuels (voir annexe)
	Montage erroné des joints d'étanchéité	Ouvrez l'ECP et contrôlez les joints; vérification par thermowave si nécessaire
	Les joints d'étanchéité sont encrassés	Ouvrez l'ECP, nettoyez les joints et les plaques de transfert thermique; vérification par thermowave si nécessaire
	Les joints d'étanchéité sont défectueux	Ouvrez l'ECP et remplacez les joints; vérification par thermowave si nécessaire
Endommagement des plaques de transfert thermique	Serrage exagéré des plaques de transfert thermique	Ouvrez l'ECP, remplacez les plaques de transfert thermique défectueuses, effectuez le serrage avec le couple correct selon la plaque signalétique ou selon les documents contractuels; vérification par thermowave si nécessaire
	Corrosion de l'ECP	Demande de conseil chez thermowave
	Changement fréquent des impulsions de pression dû aux pompes et/ou aux vannes	Demande de conseil chez thermowave

9 Maintenance, entretien préventif et nettoyage

L'ECP est moins sensible aux salissures que les autres échangeurs de chaleur grâce à son type de construction étant donné que les turbulences dans les espaces entre les plaques peuvent empêcher dans une large mesure l'adhérence de substances solides.

9.1 Sécurité

AVERTISSEMENT

Risque de blessures

Risque de blessures lors des travaux de maintenance sur l'ECP.

Dans ce contexte, vous devez respecter les points suivants :

- L'ECP doit être hors service
- Videz l'ECP et assurez-vous que les fluides sont correctement collectés.
- Ne commencez le travail qu'une fois que l'ECP a atteint les conditions ambiantes de température et de pression.
- Si des fluides dangereux sont utilisés (corrosifs, toxiques, inflammables, explosifs, etc.), il y a risque de blessures des personnes séjournant à proximité. Assurez-vous que les prescriptions en vigueur pour les fluides sont respectées.
- Portez toujours un équipement de protection individuelle (EPI).
- Si les fluides utilisés sont très chauds ou très froids, il y a risque de brûlures ou d'engelures.

9.2 Adresse du service après-vente

thermowave Gesellschaft für Wärmetechnik mbH
Eichenweg 4
06536 Berga

Tél. : +49 34651 418 9980

Fax : +49 34651 418 9924

service@thermowave.eu

Horaires d'ouverture :

Lun - Jeu de 7 h 30 à 16 h 00

Ven de 7 h 30 à 14 h 00



Service après-vente de thermowave

En cas de questions, le service après-vente se tient à votre entière disposition pour tout renseignement professionnel et compétent.

9.3 Plan de maintenance

Élaborez un calendrier de maintenance afin d'assurer un fonctionnement sûr.

j = journalier, h = hebdomadairement, m = mensuel, a = semestriel

Activité	j	h	m	s
Contrôle visuel		x		
Graissage des vis de serrage / tige porteuse profilée				x
Nettoyage partiel	Selon les besoins			
Nettoyage extérieur				x
Contrôle de corrosion / réparation des dommages de peinture				x

Les indications temporelles sont des recommandations du fabricant.

9.4 Travaux de maintenance



Nous recommandons de contacter le service après-vente de thermowave avant les travaux de maintenance sur l'ECP.

9.4.1 Remplacement des joints d'étanchéité

Pour le type de joints, voir les documents contractuels. Nous vous recommandons de remplacer tous les joints de plaques en même temps. Utilisez exclusivement des joints de plaques originaux de thermowave.

Système clip on en cas de modules et de plaques de transfert thermique équipées de joints

Le système assure une position optimale qui empêche le glissement. Il assure un montage sans chocs ni vibrations par l'insertion simple des nipples de fixation, ce qui permet de retirer et de réinstaller les joints.

AVIS

Avertissement - risque de dommages sur l'ECP si le positionnement des joints d'étanchéité n'est pas exact.

Si les joints d'étanchéité ne sont pas correctement installés, ils peuvent provoquer un manque d'étanchéité et des dommages sur l'ECP.

- Veillez à ce que les nipples de fixation [2] se trouvent dans la rainure [5] prévue à cet effet et que les nipples de fixation [4] se trouvent dans les trous [3] prévus à cet effet dans la plaque de transfert thermique [1] [figures 29 à 31).

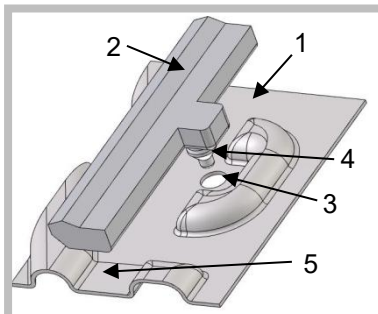


Figure 29 : Détail
Plaque de transfert thermique [1]
avec et joint [2]

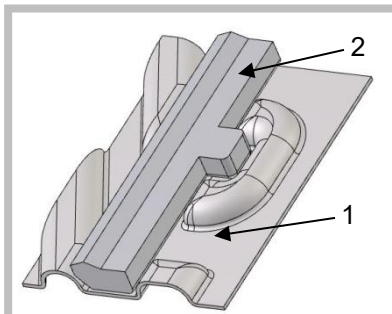


Figure 30 : Détail
Plaque de transfert thermique [1] avec
joint inséré [2]

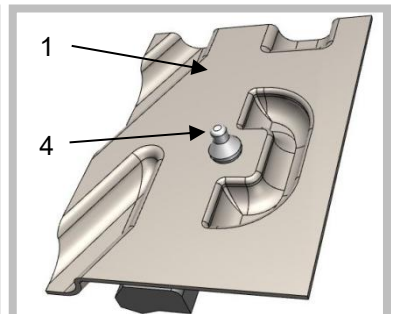


Figure 31 : Détail
Plaque de transfert thermique [1]
nipple de fixation
inséré [4] par le bas

9.4.2 Élimination de fuites

AVERTISSEMENT

Risque de blessures en cas de manque d'étanchéité

Risque de blessures. Faites éliminer les fuites aussi rapidement que possible par un expert.

- Ne remettez l'ECP en service qu'après avoir colmaté toutes les fuites.

En cas d'apparition de fuites, veuillez respecter les points suivants :

1. Mettez l'ECP hors service [► Chapitre 6.3].
2. Avant de commencer le travail, l'ECP doit avoir atteint les conditions ambiantes de température et de pression.
3. Effectuez le serrage de l'ECP lorsque celui-ci est hors pression et appliquez au maximum le couple final indiqué sur la plaque signalétique. Observez l'ordre opérationnel lors du serrage des vis [► Chapitre 9.5.2].
4. Si les fuites sont encore présentes, veuillez contacter le service après-vente de thermowave.

9.5 Ouverture et fermeture du paquet de plaques

9.5.1 Ouverture du paquet de plaques

AVIS

Dommages apparus lors de la phase de garantie

Le couple de serrage est exactement adapté aux paramètres de procédé. Toute modification lors de la phase de garantie doit être convenue au préalable avec le fabricant.

- Avant de casser le vernis d'arrêt de vis [► Chapitre 4.1.2.2], vous devrez informer le fabricant.

AVERTISSEMENT

Risque de blessures

Risque de blessures lors de l'ouverture de l'ECP

Observez les points suivants :

- L'ECP doit être hors service
- Videz l'ECP et assurez-vous que les fluides sont correctement collectés.
- Ne commencez le travail qu'une fois que l'ECP a atteint les conditions ambiantes de température et de pression.
- Si des fluides dangereux sont utilisés (corrosifs, toxiques, inflammables, explosifs, etc.), il y a un risque de blessures des personnes séjournant à proximité. Assurez-vous que les prescriptions en vigueur pour les fluides sont respectées.
- Portez toujours un équipement de protection individuelle (EPI).
- Si les fluides utilisés sont très chauds ou très froids, il y a un risque de brûlures ou d'engelures.

Risque de chute lors de l'empilage des plaques de transfert thermique

Veillez à ne pas faire des piles trop hautes avec les plaques de transfert thermique car elles pourraient chuter. Les personnes à proximité et vous-même pourriez être blessés et les plaques de transfert thermique risquent d'être endommagées.

N'empilez jamais plus de

- 100 plaques de transfert thermique

Effectuez les opérations de travail suivantes :

- Après avoir vidé l'ECP et enlevé les recouvrements de protection, les conduites sur le bâti mobile (option) doivent être démontées de manière à disposer de suffisamment de place pour déplacer le bâti mobile jusqu'au support.
- Pour faciliter l'ouverture, il convient de nettoyer les tiges porteuses et le filetage des vis de serrage.
- Les écrous des vis de serrage doivent être desserrés selon l'ordre dans la figure 32. Afin d'obtenir un desserrage le plus parallèle possible du paquet de plaques, les écrous doivent être desserrés de **2 tours au maximum** par opération de travail. L'opération doit être répétée dans l'ordre indiqué jusqu'à ce que les vis de serrage se laissent retirer des fentes de serrage sur les plaques de la structure.



Avant d'ouvrir l'ECP, veuillez noter le couple de serrage actuel du paquet de plaques afin de pouvoir le serrer correctement lors de la remise en service.


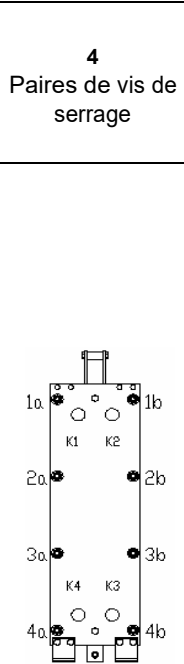
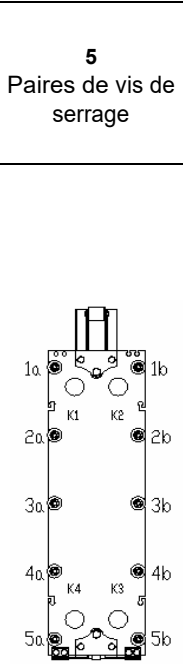
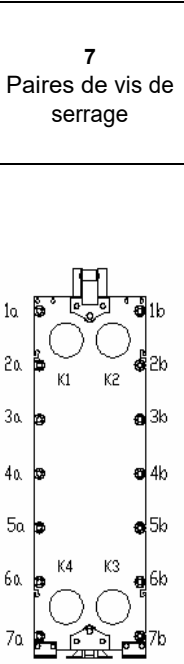
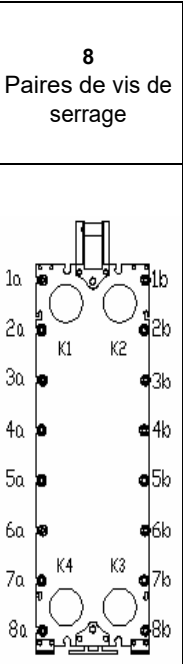
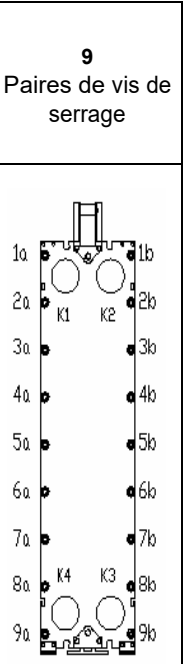
	3 Paires de vis de serrage	4 Paires de vis de serrage	5 Paires de vis de serrage	7 Paires de vis de serrage	8 Paires de vis de serrage	9 Paires de vis de serrage
						
Desserrer	3 paires	4 paires	5 paires	7 paires	8 paires	9 paires
1. Étape	3a et 1b	4a et 1b	5a et 1b	7a et 1b	8a et 1b	9a et 1b
2. Étape	1a et 3b	1a et 4b	1a et 5b	1a et 7b	1a et 8b	1a et 9b
3. Étape	2a et 2b	3a et 2b	4a et 2b	5a et 3b	6a et 3b	2a et 8b
4. Étape		2a et 3b	2a et 4b	3a et 5b	2a et 7b	5a et 5b
5. Étape			3a et 3b	6a et 2b	5a et 4b	6a et 4b
6. Étape				2a et 6b	4a et 5b	7a et 3b
7. Étape				4a et 4b	7a et 2b	4a et 6b
8. Étape					3a et 6b	8a et 2b
9. Étape						3a et 7b

Figure 32 : Ordre des opérations de travail lors de l'ouverture des vis de serrage

9.5.2 Fermeture du paquet de plaques

1. Contrôlez éventuellement encore une fois que les plaques sont montées dans le bon ordre.
2. Poussez le bâti mobile aussi loin que possible contre le paquet de plaques et insérez les vis de serrage dans les fentes prévues à cet effet. Après un léger serrage, contrôlez encore une fois que les joints d'étanchéité sont positionnés correctement. La règle de base est que le paquet de plaques doit avoir un aspect régulier.
3. Les écrous des vis de serrage doivent être serrés selon l'ordre indiqué sur la figure 33. Afin d'obtenir un mouvement du paquet de plaques le plus parallèle possible, les écrous doivent être serrés de **2 tours au maximum** par opération de travail. L'opération doit être répétée dans l'ordre indiqué jusqu'à ce que le couple de serrage indiqué (voir les documents contractuels en annexe) soit atteint. Avant la remise en service de l'échangeur de chaleur à plaques, une personne autorisée doit effectuer un contrôle d'étanchéité !

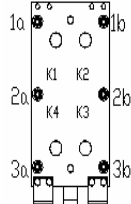
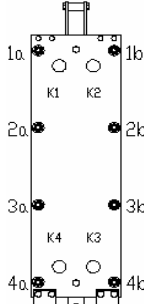
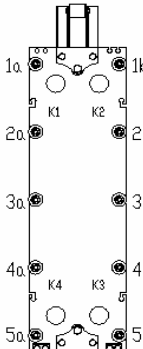
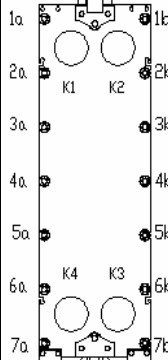
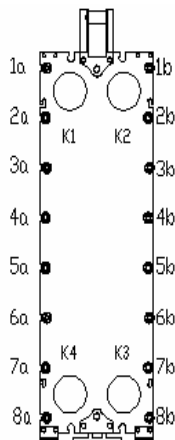
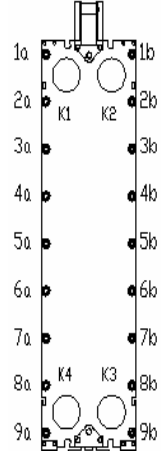
	3 Paires de vis de serrage	4 Paires de vis de serrage	5 Paires de vis de serrage	7 Paires de vis de serrage	8 Paires de vis de serrage	9 Paires de vis de serrage
						
Serrer	3 paires	4 paires	5 paires	7 paires	8 paires	9 paires
1. Étape	2a et 2b	2a et 3b	3a et 3b	4a et 4b	3a et 6b	3a et 7b
2. Étape	1a et 3b	3a et 2b	2a et 4b	2a et 6b	7a et 2b	8a et 2b
3. Étape	3a et 1b	1a et 4b	4a et 2b	6a et 2b	4a et 5b	4a et 6b
4. Étape		4a et 1b	1a et 5b	3a et 5b	5a et 4b	7a et 3b
5. Étape			5a et 1b	5a et 3b	2a et 7b	6a et 4b
6. Étape				1a et 7b	6a et 3b	5a et 5b
7. Étape				7a et 1b	1a et 8b	2a et 8b
8. Étape					8a et 1b	1a et 9b
9. Étape						9a et 1b

Figure 33 : Ordre des opérations de travail lors de la fermeture des vis de serrage

9.6 Montage et démontage du paquet de plaques

AVERTISSEMENT

Risque de blessures

Risque de blessures lors du montage des plaques de transfert thermique.

Dans ce contexte, vous devez respecter les points suivants :

- Portez toujours un équipement de protection individuelle (EPI).

9.6.1 Démontage des plaques de transfert thermique et des modules des structures K, M, T et F sans cadre intermédiaire

1. Ouvrez le bâti mobile [2] [▶ Chapitre 9.5.1] et poussez-le aussi loin que possible contre le support.
2. Guidez les plaques de transfert thermique les unes après les autres dans la zone de la tige porteuse sur le support avec la fraisure [1]. Dans cette zone, les plaques de transfert thermique peuvent être pivotées latéralement de la tige porteuse inférieure, grâce au type de construction, et ensuite être retirées de la structure en les tirant vers le bas (Figure 34).
3. Déposez les plaques de transfert thermique dans l'ordre dans lequel vous les avez retirées ! Afin d'éviter toute permutation, il est recommandé de numéroter les plaques dans l'ordre correspondant

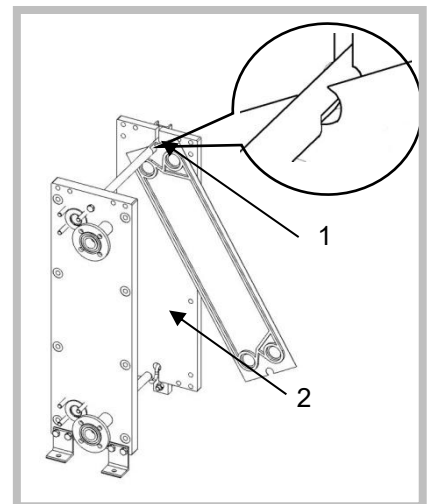


Figure 34

9.6.2 Démontage des plaques de transfert thermique et des modules de la structure H

1. Ouvrez et retirez le bâti mobile [▶ Chapitre 9.5.1].
2. Demandez à une deuxième personne de tenir les plaques de transfert thermique afin d'éviter qu'elles glissent. Poussez chaque plaque de transfert thermique [1] hors de la tige porteuse (Figure 35).
3. Déposez les plaques dans l'ordre dans lequel vous les avez retirées ! Afin d'éviter toute permutation, il est recommandé de numéroter les plaques dans l'ordre correspondant.

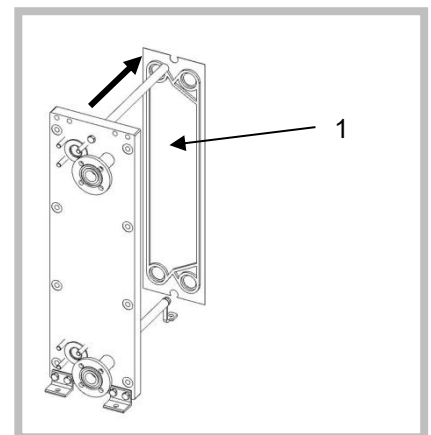


Figure 35

9.6.3 Démontage des plaques de transfert thermique et des modules des structures N et F avec cadre intermédiaire

1. Ouvrez le bâti mobile [1] [▶ Chapitre 9.5.1] et poussez-le aussi loin que possible contre le support.
2. Demandez à une deuxième personne de tenir les plaques de transfert thermique afin d'éviter qu'elles glissent. Poussez chaque plaque vers le bâti mobile [1] et mettez-la en position inclinée (Figure 36). Faites pivoter la plaque de transfert thermique [2] latéralement.
3. Déposez les plaques dans l'ordre dans lequel vous les avez retirées ! Afin d'éviter toute permutation, il est recommandé de numéroter les plaques dans l'ordre correspondant.

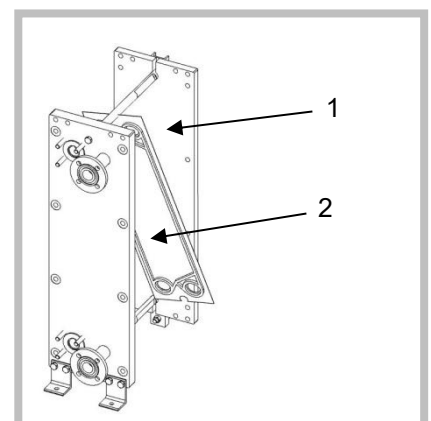


Figure 36

9.6.4 Montage des plaques de transfert thermique

AVERTISSEMENT

Risque de blessures

Risque de blessures lors du montage des plaques de transfert thermique.

Dans ce contexte, vous devez respecter les points suivants :

- Portez toujours un équipement de protection individuelle (EPI).

Effectuez les opérations de travail suivantes :

1. Nettoyez la tige porteuse, le bâti fixe et le bâti mobile.
2. Nettoyez et graissez les vis de serrage. Remplacez-les si nécessaire.
3. Les joints d'étanchéité doivent être posés contre les plaques de transfert thermique [► Chapitre 9.4.1]. Les surfaces des plaques et des joints ainsi que les surfaces d'étanchéité des raccordements sur la face intérieure du bâti fixe et du bâti mobile ne doivent pas présenter des salissures.
4. Les plaques de transfert thermique doivent être montées dans l'ordre inverse des opérations de démontage. [► Chapitre 9.6.1].
5. Ce faisant, observez impérativement l'ordre des plaques de transfert thermique selon la nomenclature [► Chapitre 11.1] !

9.7 Nettoyage

L'échangeur de chaleur à plaques peut être nettoyé différemment en fonction du degré de salissure et selon les possibilités techniques.

On distingue toujours le nettoyage NEP pendant lequel l'appareil n'est pas ouvert et le nettoyage mécanique avec ouverture de l'appareil.

AVERTISSEMENT

Risque de blessures par des nettoyants agressifs

Risque d'intoxication et de brûlures (également chimiques) lors de l'utilisation de nettoyants agressifs. Veillez à ce qui suit :

- Ne remettez l'ECP en service qu'après avoir colmaté toutes les fuites.
- Utilisez le nettoyant conformément aux prescriptions et effectuez les opérations de travail correctement.
- Exigez le port d'un équipement de protection individuelle lors du nettoyage.
- Assurez-vous qu'aucun reste de produit de nettoyage ne soit présent sur les plaques de transfert thermique.

AVIS

Avertissement - risque de dommages dus à des outils de nettoyage inappropriés.

L'utilisation d'outils de nettoyage trop durs peut provoquer des rayures sur les plaques de transfert thermique et engendrer un risque de corrosion. Si les plaques de transfert thermique ou les joints d'étanchéité sont endommagés, il y a risque de fuites.

- N'utilisez jamais d'outils de nettoyage durs tels que, par exemple, une brosse métallique, de la laine d'acier ou du papier émeri.
- Réalisez le nettoyage avec grand soin et prudemment afin d'éviter des dommages.

9.7.1 Nettoyage des modules soudés au laser

Lors du nettoyage, veillez aux particularités suivantes :

1. En ce qui concerne ces modules, veillez à ce qu'aucun produit de nettoyage ni saleté ne pénètre dans l'interstice entre les plaques soudées au laser.
2. Il y a toujours un reste de liquides dans l'interstice entre les plaques si ce module est rempli de liquide, ce qui est dû à la construction. Son élimination est très fastidieuse (p. ex. séchage par le vide) étant donné que les plaques sont fermement reliées les unes aux autres.
3. Un nettoyage NEP sur le côté soudé au laser peut être réalisé uniquement si les restes de solution de nettoyage sont sans conséquence pour les applications suivantes. Il faut de toute façon effectuer un rinçage après le nettoyage et le résultat du rinçage doit le cas échéant être vérifié par des analyses.
4. La face intérieure du module n'est pas accessible pour un nettoyage mécanique et ne peut pas être nettoyé à la main. Lors du nettoyage manuel, veillez à ce qu'aucun liquide de nettoyage ne pénètre dans l'espace intérieur du module. Les ouvertures du module doivent être fermées avec des auxiliaires appropriés. N'utilisez un appareil haute pression que lorsque le liquide (de nettoyage) dans l'interstice des plaques soudées au laser n'est pas dangereux.



Les salissures adhérentes doivent, le cas échéant, être éliminées par le personnel de service de thermowave. Veuillez demander conseil auprès du service après-vente thermowave.

AVIS

Endommagement des modules

Veillez à ce qu'aucun liquide de nettoyage ni salissure ne pénètre dans l'interstice entre les plaques soudées au laser.

9.7.2 Nettoyage NEP - pré-nettoyage (nettoyage en place ou cleaning in place CIP en anglais)

AVIS

Dommages dus à l'utilisation de nettoyants inadéquats.

Le nettoyant utilisé ne doit pas contenir des substances agressives. Si les produits chimiques utilisés sont préconfectionnés, il convient de respecter les informations du fabricant telles que, par exemple,

- la concentration du nettoyant dans la solution
- les prescriptions relatives à la température en liaison avec l'application
- l'ordre d'application des différents produits chimiques (base, acide)
- les prescriptions relatives au rinçage et à la passivation (en particulier si un stockage a lieu après le nettoyage).

Dommages dus à des conditions non respectées

Si le paquet de plaques doit être nettoyé en restant fermé, il convient d'effectuer les préparatifs techniques nécessaires à cet effet, par exemple :

- montage des raccordements de tuyaux, vannes, réservoirs, etc. nécessaires pour le traitement, le stockage et la conduction de la solution de nettoyage.

Dommages dus au non-respect de la température de service indiquée.

- La température de service maximale admissible indiquée sur la plaque signalétique ne doit cependant pas être dépassée. Cette consigne doit être respectée pour le nettoyage par vapeur (utilisez exclusivement une vapeur saturée !) et le rinçage à l'eau chaude.

Procédé :

1. En cas de nettoyage NEP (nettoyage en place), les dépôts sont détachés des plaques par pompage d'un nettoyant approprié et ensuite éliminées par rinçage. Afin d'obtenir un résultat satisfaisant, les débits de solution de nettoyage doivent être plus importants que ceux du fonctionnement normal (volume multiplié par 1,5 au minimum).
2. Après le nettoyage proprement-dit, la solution de nettoyage est éliminée de l'appareil par rinçage avec de l'eau claire et chimiquement neutre. Si les solutions de nettoyage sont concentrées, une passivation avec un acide oxydant peut s'avérer nécessaire (p. ex. acide nitrique de 2 %). Ensuite, rincer de nouveau abondamment à l'eau.
3. Lors du nettoyage en place (NEP) de vaporisateurs situés du côté fluide de service, il convient d'éliminer impérativement l'agent réfrigérant par pompage avant de remplir l'appareil d'eau ou de solution de nettoyage chaude. Sinon, la brusque formation de vapeur à laquelle il faut s'attendre et l'augmentation de la pression du côté agent réfrigérant risquent de provoquer des dommages importants sur l'appareil à plaques.

9.7.3 Nettoyage manuel

Grâce au principe de construction flexible de l'échangeur de chaleur, les plaques peuvent aussi être nettoyées à la main, sans trop d'efforts.

AVIS

Dommages dus à l'utilisation de nettoyants inadéquats.

Le nettoyant utilisé ne doit pas contenir des substances agressives. Si les produits chimiques utilisés sont préconfectionnés, il convient de respecter les informations du fabricant telles que, par exemple,

- la concentration du nettoyant dans la solution
- les prescriptions relatives à la température en liaison avec l'application
- l'ordre d'application des différents produits chimiques (base, acide)
- les prescriptions relatives au rinçage et à la passivation (en particulier si un stockage a lieu après le nettoyage).

Pour ce faire, ouvrez le paquet de plaques comme indiqué au [► Chapitre 9.5.1].

1. Déplacez les plaques de manière à disposer de suffisamment de place entre les plaques pour les travaux de nettoyage et le contrôle visuel.
2. Retirez des plaques les joints d'étanchéité. Ce faisant, veillez à ne pas déchirer les nipples de fixation.
3. Les salissures peuvent être éliminées par le lavage des plaques avec beaucoup de solution de rinçage et par brossage (utilisez exclusivement des brosses souples !).
4. Si les salissures sont adhérentes ou trop sèches, elles doivent tout d'abord être ramollies. Pour ce faire, les plaques doivent être démontées [► Chapitre 9.6.1] et placées dans des bains de nettoyage tempérés. Veillez à ce que les plaques ne puissent pas être endommagées par corrosion du fait de nettoyants inappropriés ou d'une concentration inadéquate dans les bains de nettoyage. Si vous utilisez un appareil à haute pression pour le nettoyage des plaques, le jet nettoyant doit être projeté verticalement sur la surface de plaque afin d'éviter tout endommagement des joints.
5. Après le nettoyage, vous devez le cas échéant remonter sur les plaques les joints préalablement démontés. Ce faisant, veillez impérativement à l'absence de salissures dans l'espace entre le joint et la plaque de transfert thermique. Les plaques doivent être remontées comme indiqué au [► Chapitre 9.6].
6. Une fois les travaux de nettoyage terminés, le paquet de plaques doit être correctement fermé [► Chapitre 9.5.2].



Les salissures adhérentes doivent, le cas échéant, être éliminées par le personnel de service de thermowave. Veuillez demander conseil auprès du service après-vente thermowave.

10 Démontage et élimination

10.1 Démontage

AVERTISSEMENT

Risque de blessures

Risque de blessures lors du démontage de l'ECP.

Dans ce contexte, vous devez respecter les points suivants :

- L'ECP doit être hors service
- Videz l'ECP et assurez-vous que les fluides sont correctement collectés.
- Ne commencez le travail qu'une fois que l'ECP a atteint les conditions ambiantes de température et de pression.
- Si des fluides dangereux sont utilisés (corrosifs, toxiques, inflammables, explosifs, etc.), il y a risque de blessures des personnes séjournant à proximité. Assurez-vous que les prescriptions en vigueur pour les fluides sont respectées.
- Portez toujours un équipement de protection individuelle (EPI).
- Si les fluides utilisés sont très chauds ou très froids, il y a risque de brûlures ou d'engelures.

10.2 Élimination

Une fois arrivé à la fin de vie, l'ECP doit être remis aux services d'élimination des déchets conformément à la législation locale en vigueur.

thermowave se charge de l'élimination de votre ECP sur demande. Dans ce cas, l'ECP sera démonté par nos techniciens, transporté et éliminé comme il se doit et la prestation vous sera facturée.

11 Annexe

11.1 Nomenclature

11.2 Fiche technique

11.3 Dessin

11.4 Déclaration de conformité



Site Internet



LinkedIn

EXPERT DES ÉCHANGEURS DE CHALEUR

Makes life fresh



thermowave
Eichenweg 4
06536 Berga
GERMANY

www.thermowave.fr

 **thermowave**
Brand of Heaton Group