



Manuel d'exploitation et d'entretien

Echangeurs à plaques et joints

Index

1	Description générale		
2	Identification		
2.1	Généralités/ Précautions		
3	Plaques et joints		
3.1	Plaques		
3.1.1	Plaques GX Ultraflex		
3.1.2	Identification des plaques		
3.1.3	Numérotation des plaques d'échange		
3.2	Colle		
3.3	Joints		
3.3.1	Plaques GX		
4	Bâti et Connexions		
4.1	Feuille de spécification		
4.2	Circulation des fluides et arrangement		
4.2.1	Principe de fonctionnement		
5	Installation		
5.1	Mise en place		
5.2	Manutention et levage		
6	Utilisation		
6.1	Précautions initiales		
6.2	Pompes		
6.3	Mise en route		
6.4	Purge		
6.5	Arrêt de l'échangeur		
		6.5.1	Stockage de l'échangeur
7	Maintenance		
7.1	Ouverture de l'échangeur		
7.1.1	Sortir les plaques		
7.1.2	Nettoyage des plaques		
7.1.3	Solutions de nettoyage		
7.2	Mise en place des joints		
7.3	Nettoyage des gorges de joints		
7.4	Collage des joints		
7.5	Assemblage		
7.6	Serrage de l'échangeur		
7.7	Lubrification et graissage		
7.8	NEP (Nettoyage En Place)		
7.9	Nettoyage à contre courant/ Filtre		
8	Réparations		
8.1	Etancher un échangeur fuyant		
8.1.1	Localiser la fuite		
8.1.2	Repérer le circuit		
8.1.3	Défauts de joints		
9	Conditions de stockage des joints		
10	Arrangement des plaques		
	Feuille de spécification		

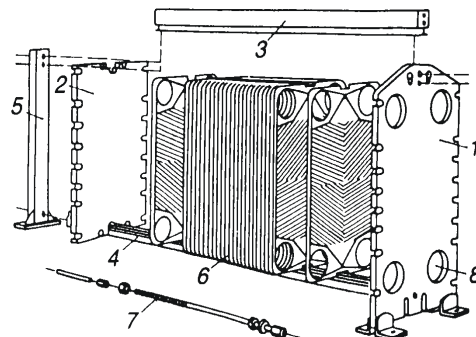
1. DESCRIPTION GENERALE

Les composants d'un échangeur à plaques et joints démontables sont les suivants : Plaques de bâti fixe et mobile, barres de support et barre de guidage des plaques, pied support de bâti, plaques intermédiaires jointées, tirants et boulons de serrage et connections pour raccordement hydraulique. L'ensemble des plaques est tenu et serré entre les plaques de bâti par les tiges de serrage. Un carénage de protection extérieur peut être ajouté sur demande.

Ce type d'échangeur est démontable, visitable, facilement nettoyable et extensible.

Les joints d'étanchéité en élastomère sont collés dans leur gorge sur le pourtour de la surface d'échange et autour des trous de connections. Autour de ces trous, le joint est double afin d'éviter tout contact entre les deux fluides. Un évent témoin de fuite permet d'évacuer le fluide à l'extérieur en cas de défaut du joint. Les joints assurent l'étanchéité de l'ensemble et dirigent les fluides alternativement d'un canal à l'autre. En général, les fluides circulent à contre-courant. Le faible espacement entre plaques, lié au relief des plaques, assure un régime hydraulique turbulent, et génère un très haut coefficient d'échange thermique.

Les plaques sont de tailles standard, et peuvent être fabriquées à partir de pratiquement tous les matériaux emboutissables à froid. La taille, le nombre et l'arrangement des plaques sont définis en fonction du service demandé. Chaque échangeur est spécifique en fonction de chaque application .



1. Bâti fixe
2. Bâti mobile
3. Barre support
4. Guide
5. Pied support
6. Plaques d'échange
7. Tirants et écrous de serrage
8. Connections / Orifices de raccordement

2. IDENTIFICATION

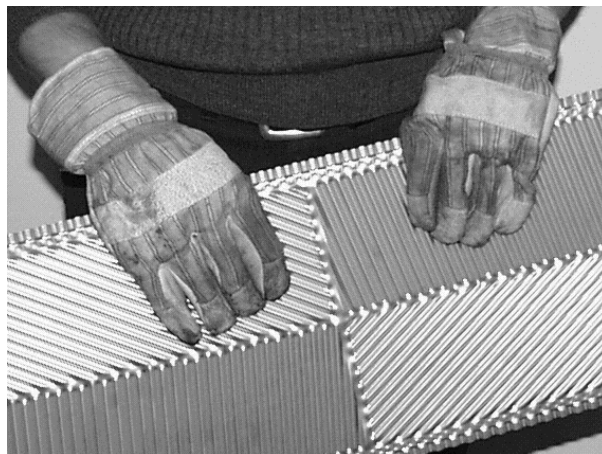
Sur chaque échangeur TRANTER une « plaque de firme » fixée sur le bâti donne les indications suivantes.

1. Type d'échangeur
2. Numéro de série
3. Année de fabrication
4. Arrangement des canaux
5. Pression de service autorisée (bar)
6. Domaine de températures d'utilisation (°C)

Pour toute correspondance avec TRANTER PHE concernant votre échangeur, indiquer toujours le N° de série, le type d'échangeur, et l'année de construction , relevés sur la plaque de firme

2.1 GENERALITÉS ET PRÉCAUTIONS

- Toute manipulation ou travail sur échangeur doit être effectué dans le respect des règles de sécurité en vigueur sur le site.
- L'ouverture doit se faire en douceur. S'assurer que l'échangeur n'est plus sous pression.
- Refroidir l'échangeur avant ouverture . Si possible , le laisser refroidir une nuit avant ouverture.
- Les plaques sont très coupantes. Toujours manipuler celles-ci avec des GANTS pour éviter toute blessure ou coupure.



3. PLAQUES ET JOINTS

3.1 PLAQUES

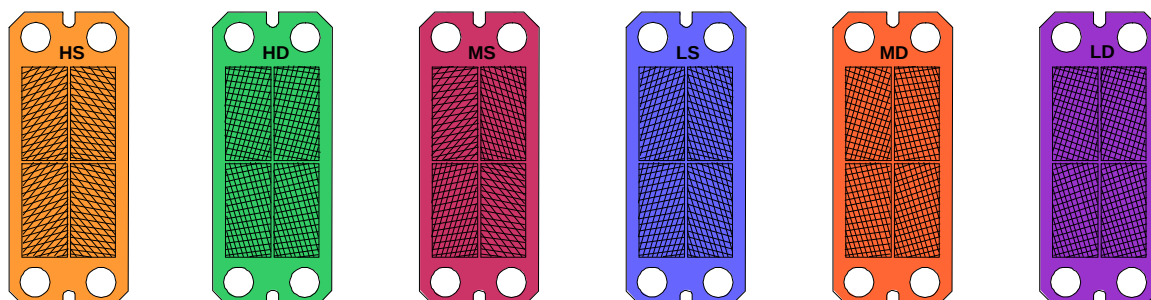
Les plaques et joints sont les composants principaux de votre échangeur. Utiliser toujours les pièces de rechange TRANTER, afin de garantir ses performance et durée de vie.

3.1.1 PLAQUES (GX) "OPTIMUM"

Les joints positionnés dans le plan neutre des plaques GX permettent de d'orienter celles-ci aussi bien autour de leur axe X que Y créant ainsi des canaux aux performances thermiques différentes.

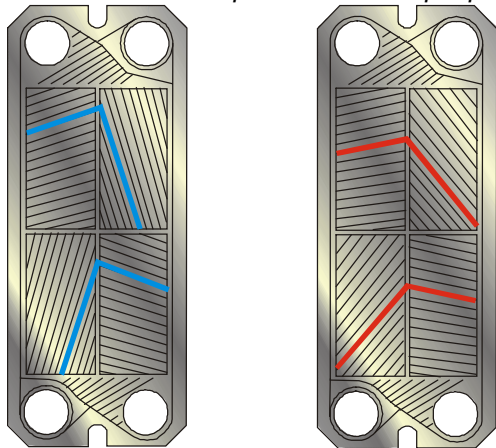
Chaque relief de plaques existe avec deux angles de chevrons différents.

Ces différentes possibilités d'orientation et d'angle de plaques permettent de choisir parmi six combinaisons possibles pour chaque taille.





Les plaques GX sont dessinées pour une circulation des fluides en diagonal . L'emplacement des joints est situé dans le plan neutre des plaques.



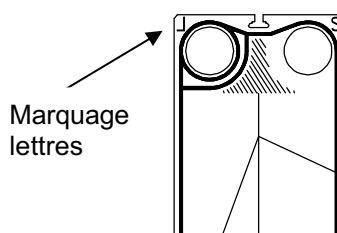
Plaques GX Low-theta
(Faible échange, faible
perte de charge)

Plaques GX High-theta
(Haute performance,
perte de charge élevée)

Les plaques d'échange présentent un relief en chevron. Selon l'angle , on distingue des plaques à Haut -thêta (angle ouvert) générant des pertes de charge élevées, et des plaques à Bas- thêta, ou Low- thêta (angle fermé)offrant une moindre résistance à l'écoulement (faible perte de charge).

Les plaques du GX-85, sont identifiées par un code de lettres estampillées dans chaque coin de la plaque.

Les lettres de référence sont situées dans le coin supérieur droit des plaques. (vu depuis le côté bâti fixe). L'ensemble de ces lettres constitue le code d'assemblage de l'échangeur. (cf. exemple chapitre 4.1)



3.1.2 IDENTIFICATION DES PLAQUES

Sur Chaque plaque, un numéro à cinq chiffres permet d'identifier le matériau de la plaque et son année de fabrication.

Premier chiffre Année de fabrication;
Chiffre des unités. 1998

Deuxième chiffre Qualité du matériau;
Voir tableau ci-joint

3. 4 et 5ème Chiffres N° d'ordre de chaque
série

Deuxième chiffre	Matière
0	AISI 304
1	AISI 316
3	654 SMO
4	254 SMO ou autre qualité d'INOX
5	Titane Grade 1
6	Titane Grade 11
7	Alloy C-276
8	G-30
9	Autre matière

Exemple:

81103 Plaque AISI 316, fabriquée en1998.

Le N° de code permet d'avoir la traçabilité de la plaque



3.2 COLLE

TRANTER PHE AB utilise une colle spéciale pour fixer les joints. Celle-ci présente les avantages suivants :

- **Bonne tenue des joints lors de l'ouverture de l'échangeur.**
- **Il n'est, en général, pas nécessaire de nettoyer la gorge de joints avant de ré-encoller.**
- **Maintenance sur site facilitée.**
- **Joint facile à enlever et remplacer.**

Seules certaines colles synthétiques correspondant à ces critères peuvent être utilisées, notamment:

BOSTIK 1782 3M EC 1099
BOND SPRAY 77 PLIOBOND 20/30
SILAPRENE 6249

Modèle	Nombre de joints / litre de colle
GX-85	32

3.3 JOINTS

Plusieurs types de joints élastomères sont utilisés. Tous sont marqués avec un code de couleur permettant d'identifier sa qualité.

Matériau	Code couleur	Temp. Maxi. d' utilisation
Nitrile NBR(S)	Pas de marquage	110°C
Nitrile NBR(P)	3 bandes bleues	140°C
HNBR	2 bandes bleues	150°C
EPDM(P)	1 bande grise	160°C
Fluor GB	1 bande mauve	180°C
Viton GF	3 bandes mauves	150°C

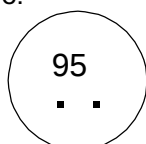
Les températures indiquées sont des valeurs maximales. Celles-ci peuvent être inférieures en fonction de vos applications spécifiques. La température maximale d'utilisation est fonction de la pression maximale d'utilisation.

Sur les joints, on trouve deux autres indications :

1) Trimestre de fabrication dans l'année.

Les deux derniers chiffres de l'année et le nombre de points, indiquent la période précise de fabrication.

Exemple:



Fabriqué le deuxième trimestre de 1995

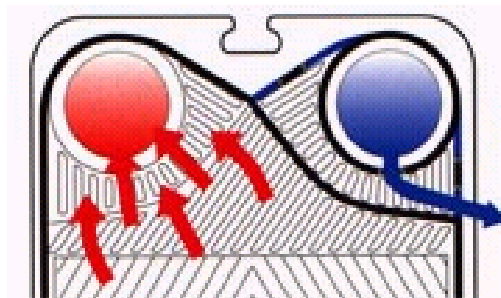


2) Numéro du moule

Le marquage indique dans quel type de moule le joint a été fabriqué.

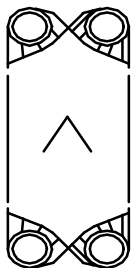
Le joint est double au niveau des trous d'alimentation afin d'éviter toute possibilité de mélange entre les deux fluides.

Un évent est prévu pour évacuer le fluide directement à l'extérieur en cas de détérioration du joint d'étanchéité.



3.3.1 Plaques GX.

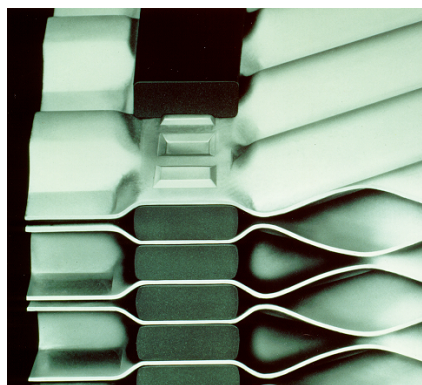
Les plaques type GX diffèrent des plaques conventionnelles, car la gorge de joint est située dans le plan neutre (ou plan médian) de la plaque. Les joints au contact direct des plaques de bâti fixe et mobile sont de **demi-épaisseur**. La première et dernière plaque sont équipées de deux joints de demi-épaisseur chacune.



Le joint demi-épaisseur du GX 85 se compose de quatre joints circulaires libres et d'une bande. Dans cette bande, on peut couper les divers éléments constituant le demi-joint de plaque. (Nous conseillons d'utiliser le joint d'origine comme modèle pour découper ces différents éléments.)

Deux kits complets de demi-joints sont nécessaires pour chaque échangeur : un pour la plaque de début, et un pour la plaque de fin.

Remarque :Sauf pour les joints demi —épaisseur, les joints sont toujours collés sur la face dorsale des plaques.



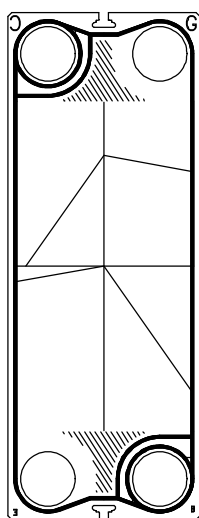
L'échangeur GX-85 421 plaques, comprend 420 joints standard, et deux joints de demi-épaisseur.

Il est important de suivre les instructions de collage suivant la feuille de spécification.. Dans un jeu de plaques standard, on colle 50% de plaques Droites et 50% de plaques Gauches. En fonction des plaques Haut Thêta ou Bas Thêta, on aura : RIGHT G/LEFTC, ou RIGHT S /LEFT L Voir exemple page 01/07

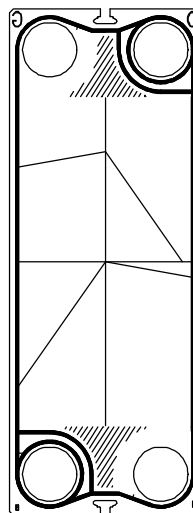
Note: La première plaque (Start) est toujours encollée Right G pour les Haut-thêta ou Right S pour Bas-thêta, avec un joint demi-épaisseur sur la face avant. La dernière plaque (back) est toujours encollée avec un joint demi-épaisseur sur face dorsale seulement.

Exemples de collage sur Plaques GX

Plaque GX Haut-theta (Hight-theta)

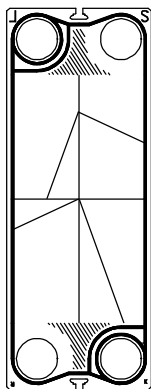


RIGHT G - Lettre G coin sup. droit, joint rond en bas à DROITE (RIGHT)

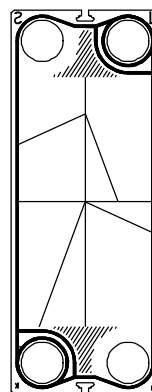


LEFT C - Lettre C coin sup. droit, joint rond en bas à GAUCHE (LEFT)

Plaque GX Bas-Thêta (Low-theta)



RIGHT S - Lettre S coin sup. droit, joint rond en bas à DROITE (RIGHT)



LEFT L - Lettre L coin sup. droit, joint rond en bas à GAUCHE (LEFT)

4. BÂTI ET CONNEXIONS

La dénomination des bâtis est la suivante :

Pression de calcul bar	Bâti avec pied support	Bâti sans pied support
10	N	NI
16	P	PI
25	S	SI

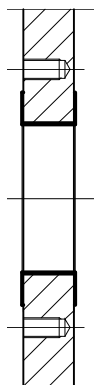
Les échangeurs SWEP , sont disponibles avec deux types de bâti, avec ou sans pied de support .
Le type de bâti de votre échangeur est indiqué sur la plaque de firme fixée sur l'échangeur.

Exemple :

GX –85 P = BÂTI SANS PIED SUPPORT D'EXTREMITE

Les éléments constituant le bâti d'échangeur sont les suivants : Plaque de bâti fixe, bâti mobile sur lequel est fixé l'ensemble support et poulie de roulement, barre support de plaques , et barre guide de plaques. Pied support d'extrémité, tirants et écrous de serrage, revêtement interne des connexions.
(Voir schéma chapitre 1)

Le revêtement interne des connexions isole complètement le bâti fixe du fluide process .Ce liner est inséré dans l'ouverture du bâti fixe comme le montre le schéma ci-dessous.



Connexion avec revêtement interne

4. 1 FEUILLE DE SPECIFICATION

Tout échangeur est livré avec une feuille d'arrangement interne des plaques. (Cf. détails chapitre 10.)

Cette feuille de spécification détermine la séquence des plaques et leur orientation dans l'échangeur. Notez que les joints situés entre les bâtis et les plaques d'extrémité (début et fin) sont des joints demi-épaisseur.

Exemple:

ARRANGEMENT DES PLAQUES pour GX-85 421 (Plaques titane)

Note: La plaque n°1 est celle qui touche le bâti fixe

Position de plaque N°	Plaque type	Matériau plaque	Epaisseur plaque	Matériau Joint	Thêta et ouvertures	Orientation des joints	Code
1	GX-85	Titane	0.6	NBR(S)	L1234	Diag Start *	K ***
2, 4, 6....420	GX-85	Titane	0.6	NBR(S)	L1234	Diag Left L	S ***
3, 5, 7....419	GX-85	Titane	0.6	NBR(S)	L1234	Diag Right S	K ***
421	GX-85	Titane	0.6	NBR(S)	L0000	Diag Back **	K ***

* Plaque de début (Start Plt. 1) avec joint demi-épaisseur et un joint diagonal droit (right).

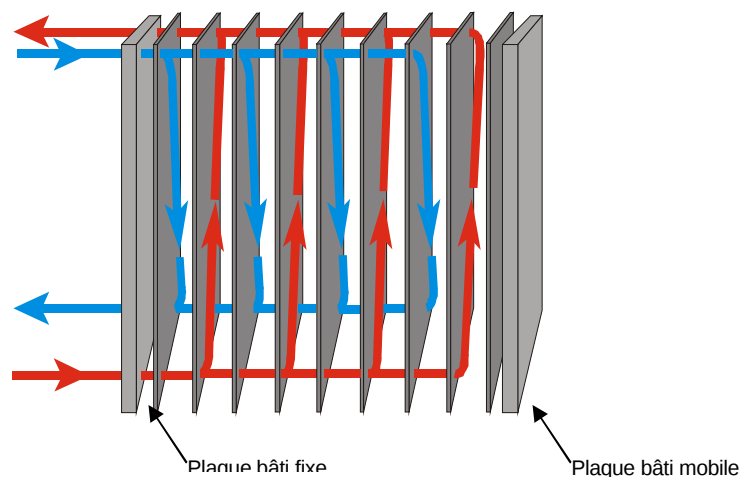
** Plaque de fin (Back plate Plt. 421) avec joint demi-épaisseur seulement

***Les plaques ainsi agencées sont codées en lisant les lettres au COIN SUPERIEUR DROIT vu du bâti fixe. On doit lire :

Plaque 1	K
Plaque 2	S
Plaque 3	K
Plaque 4	S
Plaque 5	K
Plaque 6.....	S....

4.2 CIRCULATION DES FLUIDES ET ARRANGEMENT

4.2.1 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT – ECHANGEUR MONO-PASSE



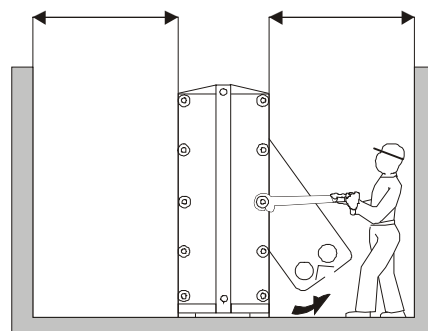
5. INSTALLATION

Tous les échangeurs à plaques TRANTER, sont testés sous pression en usine, avant livraison.

5.1 MISE EN PLACE

L'échangeur doit être installé en prévoyant un débattement suffisant de part et d'autre.

Débattement	Type
1500 mm	GX-85



5.2 MANUTENTION ET LEVAGE

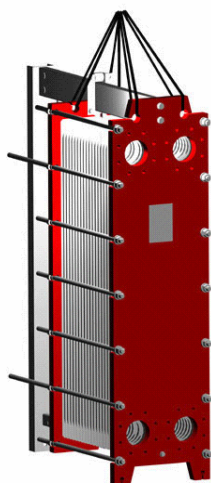
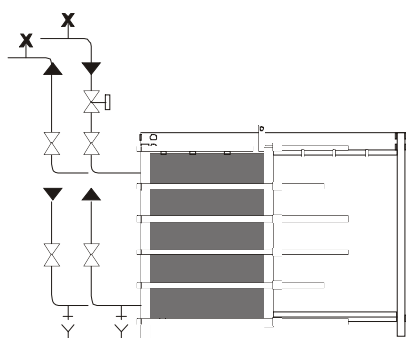


Figure 4.

Ne jamais utiliser la barre de support ou les connexions pour lever l'échangeur, mais les orifices de levage prévus sur le bâti



Les connexions sur bâti mobile doivent être prévues avec un coude démontable à 90° afin de pouvoir sortir celui-ci si besoin.

La charge aux connexions doit être minimale durant l'installation et la mise en route. L'échangeur ne doit pas subir les efforts dus à la dilatation des tuyauteries.

Pour toute opération de soudure, ne pas utiliser l'échangeur comme prise de terre : risque d'arc électrique entre les plaques !



6. UTILISATION

6.1 PRECAUTIONS INITIALES

Vérifier que les paramètres d'utilisation ne sont pas supérieurs aux valeurs mentionnées sur la plaque de firme.

Vérifier que les tirants et écrous sont convenablement serrés.

Vérifier que les tuyauteries de connexions sont bien raccordées.

Vérifier que la côte A est correcte . Cette côte de serrage est indiquée sur la feuille de calcul ou feuille de spécification.

6.2 POMPES

Les pompes d'alimentation de l'échangeur doivent être équipées de vanne de régulation. Si les pompes ont une hauteur manométrique supérieure à la pression de service de l'échangeur, prévoir des soupapes de sécurité sur le circuit .Les pompes ne doivent pas caviter.

6.3 MISE EN ROUTE

Pour éviter les coups de bélier, les pompes doivent démarrer vannes fermées. Les vannes d'entrée et de sortie doivent, autant que possible être ouvertes simultanément. Le débit est ensuite augmenté progressivement et lentement, jusqu'à obtenir la température de fonctionnement. Les coups de bélier peuvent provoquer le déplacement des joints par conséquent générer des fuites.

6.4 PURGE

Tout de suite après la mise en route, l'échangeur doit être purge. L'air résiduel dans l'échangeur peut bloquer localement la circulation du fluide et peut provoquer d'importantes surchauffes. Cet air réduit la capacité de transfert thermique et peut provoquer des points de corrosion.

6.5 ARRET DE L'ECHANGEUR

Pour de courtes périodes d'arrêt, procéder de la manière suivante :

1. Fermer lentement les vannes d'alimentation en commençant par le circuit sous plus haute pression.
2. Arrêter les pompes.
3. Fermer les vannes de sortie s'il y en a.

Pour de plus longues périodes d'arrêt et particulièrement en cas de gelée, ou si le milieu est agressif, l'échangeur doit être vidangé et nettoyé. Durant une période d'arrêt prolongée, relâcher la tension de serrage au niveau des tirants, de façon que les plaques se touchent, sans pour autant laisser passer de l'air ou de la poussière entre elles. Les tirants de serrage doivent être graissés.

6.5.1 STOCKAGE DE L'ÉCHANGEUR

Si l'échangeur doit être entreposé durant une longue période avant sa mise en service, (un mois ou plus) TRANTER préconise une procédure de stockage afin d'éviter une usure prématurée des matériaux. Voir Section 3.1.3 de ce manuel : Procédure de stockage des échangeurs : Fbla-158/GX-85.

L'ensemble des pièces de serrage, de guidage et de supportage des plaques doit être graissé, et les connections obturées.

Si l'échangeur a servi et qu'il est nécessaire de l'entreposer sur une longue période, par ex. six mois ou plus, se référer au chapitre 3.1.3. de ce manuel : Procédures de stockage, Fbla-158/GX-85.

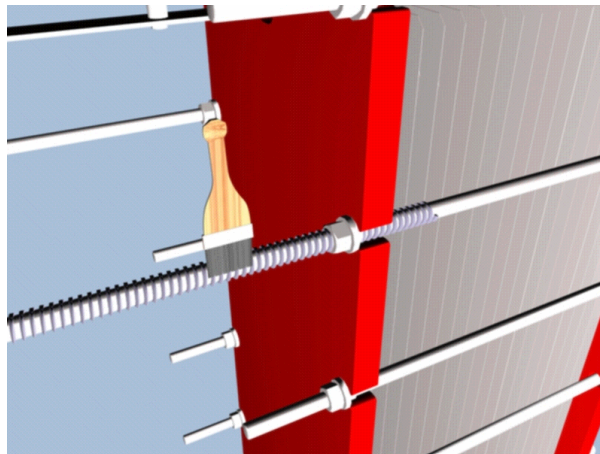


Figure 5.

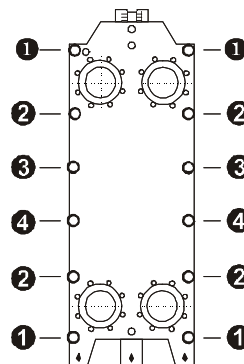
7. MAINTENANCE

7.1 OUVERTURE DE L'ÉCHANGEUR

Refroidir l'échangeur. Si possible, le laisser refroidir toute une nuit.

Démonter les connexions du bâti mobile.

Desserrer les boulons suivant l'ordre indiqué ci-contre, de façon que le bâti se desserre parallèlement aux plaques de l'échangeur.



7.1.1 SORTIR LES PLAQUES

UTILISER DES GANTS, LES PLAQUES SONT COUPANTES.

Si deux plaques ou plus restent collées, lors du démontage, essayer de les séparer délicatement afin que les joints restent sur leur emplacement initial. Les plaques vont par paires. Si une plaque est si endommagée qu'il faille l'éliminer, la plaque adjacente doit aussi être supprimée.

Si le nombre de plaques diminue, la côte de serrage A diminue aussi. **Voir paragraphe 7.6.**

Les plaques spéciales telles que plaque de début, plaque de fin et plaques de séparation pour échangeur multipass, doivent être remplacées par des plaques identiques.

7.1.2 NETTOYAGE DES PLAQUES

L'encrassement des plaques dans un échangeur est souvent la conséquence de vitesses de circulation trop lentes. Si l'échangeur présente des signes d'encrassement, augmenter si possible le débit du fluide, ou la perte de charge de l'échangeur.

Cependant, si les dépôts sont dus à une cristallisation de sels minéraux, ou si les plaques sont très encrassées, il est nécessaire d'ouvrir l'échangeur et nettoyer les plaques.

- L'ouverture de l'échangeur se fait selon la procédure indiquée au paragraphe 7.1
- Pour nettoyer mécaniquement les plaques, éviter l'utilisation de paille de fer ou brosse métallique. Ne pas utiliser non plus d'outils en acier inox sur des plaques titane.
- Utiliser en priorité un jet d'eau sous pression, et finir le nettoyage avec une brosse nylon ou similaire.
- Lors du nettoyage de la surface d'échange, prendre soin de ne pas endommager les joints.
- Les joints doivent être essuyés soigneusement avec un chiffon sec. Éliminer les particules solides collées aux joints, celles-ci pouvant provoquer des fuites lors de la remise en service de l'échangeur.
- La partie basse de chaque plaque est la plus sensible aux dépôts résiduels. Cette portion doit être inspectée et nettoyer avec soin.

Ne jamais utiliser de solution chlorée ou eau de javel pour nettoyer les plaques en acier Inox ou en alliage Nickel. Le chlore est couramment utilisé pour empêcher le développement bactérien dans les installations de refroidissement, mais ces produits attaquent les alliages mentionnés plus haut. Pour toute application dans laquelle une solution chlorée doit être utilisée sur des plaques autre que Titane, contacter votre fournisseur.



7.1.3 SOLUTIONS DE NETTOYAGE

- Ne pas utiliser d'acide chlorhydrique ou une solution à plus de 300 ppm de chlorure avec l'acier inox.
- Ne pas utiliser d'acide phosphorique ou sulfurique pour les plaques titane.
- En dehors de solutions spéciales, les solutions de nettoyage peuvent avoir une concentration maxi de 4% pour une température ne dépassant pas 60°C.

Tableau indicatif des solutions de nettoyage:

Type d'encrassement	Solutions de nettoyage proposées
Calcium Sulphate, Silicates Carbonate de calcium Sels d'alumine, Oxydes métalliques, vase Développement bactérien Dépôts graisseux	Acides citrique, nitrique, phosphorique ou sulfurique. Acide nitrique à 10% Acide Citrique, Nitrique, Phosphorique ou sulfurique.(pour augmenter l'efficacité, ajouter un détergeant) Carbonate de sodium ou soude (NaOH) Kérosène et brosse douce. Après nettoyage , rincer abondamment à l'eau

IMPORTANT: La soude (NaOH) et l'acide Nitrique concentré sont très dangereux pour la peau et les muqueuses. Ces solutions doivent être manipulées avec précaution. Il est recommandé de toujours porter gants de caoutchouc, lunettes et vêtements de protection lors de leur manipulation.

7.2 MISE EN PLACE DES JOINTS

Un joint décollé, partiellement ou entièrement, peut être recollé sur site. Si une faible portion seulement du joint est décollée, celui-ci peut être recollé immédiatement, sans sortir la plaque de l'échangeur. Dans le cas contraire, si presque tout le joint est décollé, il est nécessaire de sortir la plaque pour recoller ou changer le joint.

7.3 NETTOYAGE DES GORGES DE JOINTS

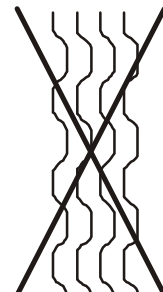
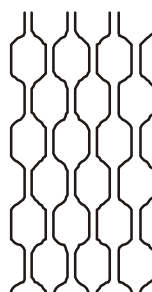
Pour nettoyer cette gorge, utiliser un solvant ne contenant pas de chlore. Eliminer les résidus de l'ancien joint .Des petites gouttes de colle durcie, difficiles à enlever et solidement accrochées au métal peuvent rester. Ces particules servent d'excellent support pour le nouveau joint. Nettoyer la gorge pour éliminer toute trace d'huile ou substance graisseuse en utilisant de l'acétone ou tout autre solvant ne contenant pas de composants chlorés. Laisser ensuite sécher la plaque.

7.4.1 COLLAGE DES JOINTS

La colle est appliquée avec une petite brosse plate sur les parties de la gorge dans lesquelles le joint prendra place. Ces portions de la gorge sont facilement reconnaissables grâce à une coloration différente due à l'ancienne colle. Le joint est ensuite positionné sur la plaque ainsi encollée. Après 30 secondes de séchage (ce temps dépend de l'épaisseur de la couche de colle et du facteur de dilution de celle-ci), la colle fixe fermement le joint en place, facilitant ainsi le montage des plaques dans l'échangeur. La plaque doit ensuite être maintenue légèrement sous pression en utilisant comme presse le poids d'autres plaques ou tout objet solide suffisamment lourd pendant environ ½ heure. Quand la colle est sèche, le joint doit être talqué afin d'éviter que deux plaques adjacentes se collent entre elles. Les plaques sont alors prêtes à être montées dans l'échangeur.

7.5 ASSEMBLAGE

Avant de remonter les plaques, inspecter soigneusement la surface des joints et des plaques en contact avec le joint. Toute particule solide pouvant nuire à l'étanchéité ou endommager le joint doit être enlevée. On remarque que les éléments solides se rassemblent à la partie inférieure des plaques. Les plaques dont les joints ont été changés doivent être inspectées pour s'assurer que les joints sont placés au bon endroit. Inspecter aussi les joints demi-épaisseur sur les première et dernière plaques



Le profil des plaques doit former un dessin en "nid d'abeilles".

Suivre la feuille de spécification de séquence des plaques, (cf. **Chapitre 10, page 01/21**), pour s'assurer que les plaques sont montées dans le bon ordre..

AVERTISSEMENT !

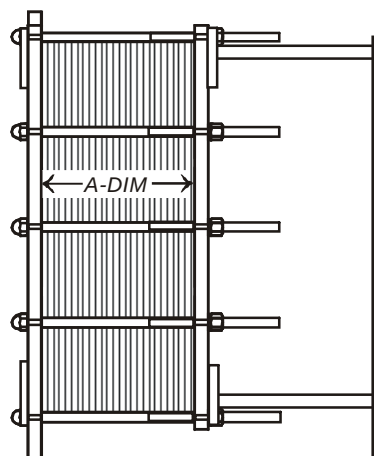
Votre échangeur à plaques est un appareil sous pression.

Si le jeu de plaques de l'échangeur a été ouvert, il faut effectuer un test de mise sous pression avant la remise en service de l'échangeur. Cette opération doit être effectuée par un personnel compétent. Chaque circuit doit être testé indépendamment.

Une autorité locale, nationale, ou une compagnie d'assurance peuvent exiger que ces tests soient faits sous contrôle d'un organisme extérieur agréé, et/ou un organisme spécialiste des appareils sous pression.

7.6 SERRAGE DE L'ECHANGEUR

Le jeu de plaques doit être serré à une cote précise : cote de serrage A. Cette cote est la distance entre les deux faces internes des plaques de bâti. (à+ ou – 3%)



TYPE	Epaisseur plaques	Côte de serrage - A
GX-85	0.6 mm	3.9 x nombre de plaques

NE JAMAIS SERRER L'ÉCHANGEUR LORSQU'IL EST SOUS PRESSION !

Exemple 1: A PHE GX-85 avec un total de 499 plaques (0.5 mm Titane)

La côte de serrage –A : $3.8 \times 499 = 1896 \text{ mm} \pm 3\%$

Exemple 2: A PHE GX-85 avec un total de 417 plaques (0.5 mm Titane)

La côte de serrage –A : $3.8 \times 417 = 1585 \text{ mm} \pm 3\%$

NOTE:

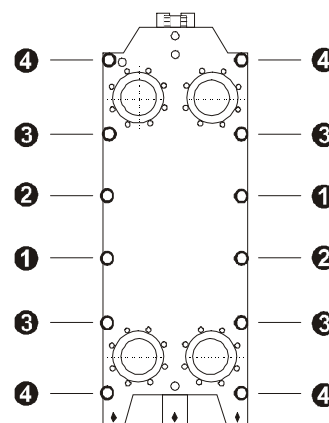
Avec un pack de plaques très épais, la côte de serrage, en fonction de la tolérance sur l'épaisseur des plaques, et la profondeur de leur relief, peut varier de + ou – 3%, par rapport aux valeurs indiquées plus haut. Lorsque la côte A est correcte, les plaques se touchent. Vérifier en regardant l'empilement des plaques sur le côté. (Nid d'abeille).

Un serrage excessif de l'échangeur peut déformer les plaques.

Les écrous doivent être serrés alternativement, suivant l'ordre de serrage indiqué ci-joint. Le bâti mobile doit toujours se déplacer parallèlement au bâti fixe, et ne pas dévier de son alignement.

Serrer les boulons alternativement suivant l'ordre prescrit. Lorsque la résistance au serrage se fait trop forte, passer au boulon suivant.

Vérifier la côte A sur toute la hauteur de l'échangeur.



7.7 LUBRIFICATION ET GRAISSAGE

Les tirants et boulons de serrage, ainsi que l'ensemble de guidage des plaques et la poulie de roulement doivent être lubrifiés au molybdène disulphite ou équivalent. Le plus important est de graisser les portions de tirants sollicités lors de l'ouverture ou fermeture de l'échangeur.

7.8 NEP (Nettoyage En Place)



Le nettoyage en place est la méthode la plus simple à mettre en œuvre particulièrement avec des liquides de nettoyage très corrosifs. Prévoir un tuyau de vidange pour bien évacuer la solution de nettoyage après l'opération, et éviter ainsi une corrosion des plaques due à un volume résiduel.

Procédure de préparation de l'échangeur.

1. Vidanger les deux côtés de l'échangeur, si possible évacuer les fluides avec de l'eau sous pression
2. Rincer l'échangeur à l'eau chaude (40°C) jusqu'à ce que la couleur de l'eau sortante soit claire, et que le fluide process soit complètement évacué.
3. Vider l'eau de rinçage, et connecter l'échangeur à la pompe de NEP
4. Pour un nettoyage efficace, le flux de la solution de nettoyage doit circuler de bas en haut dans l'échangeur pour être sûr d'arroser toute la surface des plaques. Avec un échangeur multipass, il faut inverser ce flux au moins durant la moitié du temps de nettoyage pour être sûr d'avoir mouillé toutes les surfaces.
5. Pour un nettoyage efficace, il faut faire passer un débit d'eau ou de solution, supérieur au débit normalement utilisé dans l'échangeur. Le Nettoyage En Place sera d'autant plus efficace s'il est fait régulièrement, si possible avant que l'échangeur soit complètement encrassé.
6. Après NEP, rincer abondamment l'échangeur à l'eau claire sous pression.

7.9 NETTOYAGE A CONTRE-COURANT / FILTRE

Quand les fluides sont chargés de fibres ou grosses particules solides, le nettoyage à contre-courant s'avère très efficace. On peut utiliser l'une des méthodes suivantes :

1. Rincer l'échangeur à l'eau claire en inversant le sens de circulation habituel des fluides.
2. La tuyauterie d'alimentation et vannes peuvent être prévus pour inverser à période fixe, le sens du flux, côté produit. Cette méthode est particulièrement adaptée pour un échange vapeur / produit.
3. Un filtre incorporé est recommandé lorsque le fluide entrant est chargé en solides ou fibres. Sa présence réduit la fréquence des lavages à contre-courant.

8. REPARATIONS

8.1 ETANCHER UN ECHANGEUR FUYANT

Généralités

Mesurer la cote de serrage A (épaisseur du paquet de plaques), en plusieurs points, et comparer avec la valeur théorique.

Vérifier que les plaques de bâti sont bien parallèles.

Si l'échangeur fuit, il est très important de localiser précisément la fuite avant d'ouvrir et démonter l'échangeur. Dans le cas contraire, il est difficile de régler le problème.

Si la fuite est mineure, un simple serrage supplémentaire peut s'avérer suffisant. Toutefois, ne pas serrer l'échangeur en dessous de la cote minimum de serrage ($A-3\%$) au risque d'écraser les plaques.

8.1.1. Localiser la fuite.

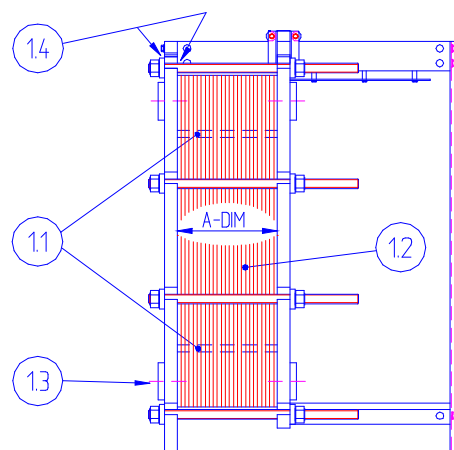
L'échangeur doit être inspecté attentivement, y compris sur le dessus et le dessous. Repérer et marquer l'endroit de la (ou des) fuite(s) en comptant le nombre de plaques depuis la plaque de bâti ou par une mesure précise. Si possible, inspecter aussi les raccords s'ils ne sont pas sous pression.

1.1 Fuite au niveau de l'espace entre joint circulaire d'isolement et joint diagonal.

1.2 Fuite sur joint externe sur le côté des plaques.

1.3 Fuite interne.

1.4 Fuite au niveau des raccords..

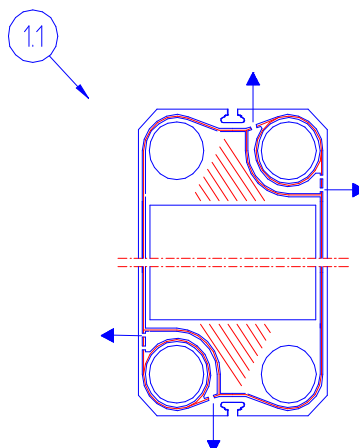




1.1. : Fuite au niveau de l'espace entre joint circulaire d'isolement et joint diagonal.

La cause la plus fréquente de ce type de fuite est une coupure du joint, soit de la partie circulaire, soit de la partie diagonale de ce joint.

Si les joints sont correctement positionnés dans leur gorge, chercher une éventuelle corrosion au niveau de la plaque entre joint circulaire et joint diagonal. Cette inspection peut se faire visuellement ou par test de ressuage.



1.2. Si la fuite est située sur le côté de l'échangeur, au niveau du joint, mais à un endroit différent de celui indiqué en 1.1, vérifier si le joint est correctement positionné dans sa gorge. Les surfaces de contact (joint et gorge) doivent être propres et exemptes de toute poussière ou particule solide susceptible de nuire à l'étanchéité de l'échangeur.

1.3. Une fuite interne à l'échangeur est due généralement à un trou ou fissure de la plaque provoqué par corrosion ou accident mécanique.

Pour localiser ce type de fuite, il faut débrancher une des connexions en partie basse de l'échangeur, mettre ou laisser l'autre circuit sous pression, et repérer d'où viennent les gouttes .

Remarque : Il est parfois nécessaire de changer de circuit et en débranchant l'autre connexion basse, pour trouver le trou ou la fissure dans une plaque.

Une fois repérée, mesurer la distance entre la plaque de bâti et la fuite pour identifier la ou les plaques suspectes. Inspecter ces plaques soit visuellement , ou par test de ressuage.

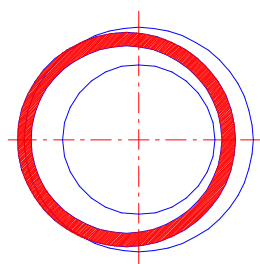
1.4. Si la fuite a lieu au niveau du bâti, près d'une connexion, les causes peuvent être les suivantes:

- Fissure dans la protection interne de la connexion, provoquant une fuite entre le bâti et son revêtement .Cette fuite est en principe facile à repérer, lorsqu'elle se produit sur la face interne du bâti.

Si la fuite est à l'extérieur de la plaque de bâti, on peut confondre avec une fuite au niveau du joint de la bride de connexion.

- Le joint circulaire au niveau de la première plaque peut aussi être la cause d'une fuite sur la face interne du bâti, s'il n'est pas correctement appliqué.

Si cette fuite est due à un mauvais centrage du joint ou du revêtement interne, on peut y remédier en ajustant la barre de supportage des plaques. Dans certains cas, on peut supprimer la fuite simplement en bougeant et repositionnant le liner de protection interne dans la connection.



8.1.2. REPERER LE CIRCUIT :

Si les deux fluides dans l'échangeur sont les mêmes, on peut déterminer lequel des deux circuits est fuyant.

8.1.2.1 FUITE EXTERNE SUR LE COTE DE L'ECHANGEUR :

Si l'échangeur est assemblé selon le standard TRANTER, le fluide circulant dans le premier canal, (c'est à dire entre les plaques n° 1 et 2) correspond aux connections S2 et S4.

Canal N°	Connections correspondantes
Pair	S1 & S3
Impair	S2 & S4

8.1.2.2 FUITE AU NIVEAU DU TEMOIN DE FUITE :

Le tableau suivant s'applique dans le cas où un seul côté de l'échangeur serait pressurisé, et que la fuite est détectée au niveau du témoin de fuite.

Connections sous pression	Fuite sur canal pair N°	Fuite sur canal impair N°
S1 & S3	Défaut sur joint diagonal	Défaut sur joint circulaire <u>ou</u> trou dans la plaque entre joint circulaire et diagonal
S2 & S4	Défaut sur joint circulaire <u>ou</u> trou dans la plaque entre joint circulaire et diagonal	Défaut sur joint diagonal

8.1.3. DEFAUTS DE JOINTS

- Joint mal positionnés dans leur gorge.
- Joint écrasé : différentes causes possibles :
 - Trop fort serrage de l'échangeur (Côte de serrage < côte mini.)
 - Détérioration du joint par attaque chimique ou température trop élevée..
 - Joint comprimé entre deux points de contact entre plaques. Mauvais emplacement du joint dans sa gorge.

Remarque: Certains élastomères sont plus sensibles à l'écrasement en particulier, les peroxydes de mauvaise qualité ou les caoutchoucs fluorés.
- Attaque chimique des joints : selon le cas, le joint peut se dissoudre, gonfler ou se durcir. etc....
- Perte d'élasticité du joint du à son vieillissement.



9. CONDITIONS DE STOCKAGE DES JOINTS

Si les joints élastomères sont stockés dans de mauvaises conditions, leurs propriétés physiques risquent de changer , provoquant un durcissement, une déformation permanente, des craquelures ou autres défauts de surface.

Ces modifications peuvent être provoquées par l'oxygène de l'air ambiant, l'ozone, la chaleur, la lumière , l'humidité, des solvants ou une force d'origine mécanique quelconque .Dans le cas ou les joints sont manipulés correctement, et entreposés dans de bonnes conditions, ils garderont leurs propriétés pour une longue durée.

- Le lieu de stockage doit être de préférence frais, sec, non poussiéreux, légèrement aéré, et relativement sombre, à l'abri des rayons du soleil.
- La température ambiante doit être comprise entre 15° et 20°C, avec une humidité relative de 70%.
- Les joints doivent être stockés de façon à ne subir aucune pression ou tension. Eviter de les tordre ou de les laisser roulés sur eux-mêmes.
- Toute source potentielle d'ozone, telles que moteurs électriques ou poste de soudure, doit être éloignée de l'endroit de stockage.

Les informations contenues dans cette brochure peuvent être modifiées sans préavis. Le fabricant se réserve le droit de changer ses spécifications à tout moment.

Dans toute correspondance avec SWEP International PHE AB concernant votre échangeur, merci de toujours indiquer le numéro de série de l'échangeur, le type d'échangeur et son année de fabrication.