




Foire aux questions (FAQ)

# Échangeurs de chaleur à plaques et joints







Comment fonctionne un échangeur de chaleur à plaques joints? .....4

Comment identifier le type de GPHE qui se trouve devant moi ? .....5

Quel fluide puis-je utiliser avec un GPHE ? .....6

Quels joints installer et jusqu'à quelle limite ? .... 7

Augmenter le nombre de plaques augmente-t-il les performances d'un GPHE ?...8

Comment comparer avec les modèles d'autres fabricants ? .....9

Comment puis-je réutiliser un échangeur pour une autre tâche ? .....10

De quelles données ai-je besoin pour dimensionner un échangeur ? ..... 11





# Introduction

Votre stratégie est axée sur l'augmentation de la performance de vos actifs ?

Ce document répond aux questions les plus courantes de nos clients et vous offre des solutions concrètes pour améliorer la rentabilité et la durabilité de vos équipements.

**La connaissance et l'anticipation sont les meilleurs atouts.**

Les échangeurs de chaleur à plaques et joints semblent simples, et de ce fait sont souvent négligés après leur installation. Mais sans un entretien régulier, leur performance n'est pas garantie à long terme. De nombreuses entreprises les installent et les oublient, ce qui entraîne une détérioration progressive et des conséquences coûteuses telles que :

- Des arrêts de production imprévus
- Des coûts de maintenance élevés
- Une consommation d'énergie excessive
- Des risques accrus pour le personnel

Certaines entreprises choisissent de faire fonctionner des équipements statiques tels que des échangeurs de chaleur jusqu'à ce qu'une défaillance survienne. Cette approche peut sembler économique à court terme, mais à long terme, elle finit par coûter plus cher, compromet les objectifs de durabilité de l'entreprise et surtout surviennent souvent dans des moments inopportuns.

Dans un marché concurrentiel, une maintenance proactive garantit un retour sur investissement optimal et préserve la compétitivité de votre entreprise



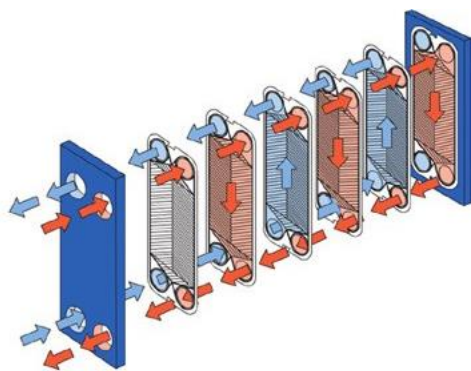
# Comment fonctionne un échangeur de chaleur à plaques joints?

Les échangeurs de chaleur à plaques et joints, (ou GPHE pour Gasketed Plate Heat Exchanger) sont les échangeurs de chaleur compacts les plus courants. Ils sont conçus pour optimiser le transfert de chaleur entre deux fluides en utilisant des plaques métalliques pressées en faisceaux. Ces plaques peuvent être fabriquées à partir de différents métaux, en fonction du type de fluide à traiter.

A noter : le terme « fluide » ne signifie pas nécessairement liquide ; les gaz peuvent également être traités dans un échangeur de type GPHE.

Les plaques sont suspendues à une barre de support et fixées par une barre de guidage inférieure avant d'être comprimés entre une plaque fixe et une plaque de pression. Elles sont ensuite serrées à l'aide de boulons sur toute la longueur du GPHE.

Dans un échangeur de chaleur à plaques et joints (GPHE), les plaques métalliques sont munies de joints en élastomère qui assurent l'étanchéité et dirigent chaque fluide



Principe de fonctionnement d'un échangeur de chaleur à plaques et joints

dans des canaux alternatifs. Les canaux chauds seront placés contre les canaux froids, chaque fluide circulant à contre-courant afin de faciliter le transfert de chaleur. Les GPHE sont très appréciés pour leur haute efficacité grâce à leur grande surface d'échange. Comparés aux modèles soudés, ils sont plus faciles à démonter et à nettoyer, ce qui les rend plus pratiques dans les espaces restreints et pour les applications exposées à un risque d'encrassement.

## Applications des GPHE

Les GPHE sont utilisés dans de nombreuses applications de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) pour connecter indirectement les refroidisseurs, les chaudières et les tours de refroidissement aux systèmes centralisés de l'usine. Ces systèmes sont également utilisés pour éliminer efficacement la chaleur excédentaire produite, qui est ensuite redistribuée à une autre partie du processus où le chauffage est nécessaire. Ils sont également facilement accessibles pour des applications dans la production d'aliments et de boissons, la production chimique, et le refroidissement industriel en général.







## Comment identifier le type de GPHE qui se trouve devant moi ?

### Le numéro de série Alfa Laval

Situé sur la plaque signalétique, il permet d'identifier votre équipement, son assemblage spécifique, ses matériaux et ses modifications. Lorsqu'un équipement est entretenu ou modifié par un technicien Alfa Laval, cette intervention est enregistrée. Cela nous permet de vous fournir les pièces de rechange appropriées et de vous offrir des recommandations et des conseils adaptés en amont.

### Traçabilité des Équipements Alfa Laval

Chez Alfa Laval, la traçabilité des équipements est une pratique courante. Les fiches techniques de fabrication, conservées depuis plus de 30 ans et désormais numérisées, sont utilisées pour redéfinir les équipements en fonction de nouvelles températures et de nouveaux débits.

- Avant de procéder à la modification d'un échangeur, assurez-vous de consulter la documentation de l'échangeur auprès d'Alfa Laval.
- Après avoir effectué les modifications, envoyez cette documentation mise à jour à Alfa Laval pour archivage, afin de pouvoir y faire référence à l'avenir.

Assurez-vous que le numéro de série soit toujours visible car il permettra l'identification de votre échangeur pour toute demande future.

### Un besoin ?

Munissez-vous de votre numéro de série et faites votre demande en ligne. Nos experts vous recontacteront pour vous accompagner et répondre à vos demandes, quel que soit votre besoin en matière d'échangeurs de chaleur.



[cliquez ici pour envoyer votre demande](#)



# Quel fluide puis-je utiliser avec un GPHE ?

Alfa Laval possède une expertise des matériaux que peu d'autres fabricants au monde peuvent égaler. Quel que soit votre besoin en matière d'échangeurs de chaleur, Alfa Laval propose des modèles adaptés à vos produits et à vos plages de température spécifiques.

## Des GPHE pour une grande variété d'usage

Nos équipements œuvrent pour une variété de produits chimiques, d'effluents de diverses usines, de produits pétroliers, de denrées alimentaires, de produits pharmaceutiques, d'eau de mer ou de plates-formes pétrolières.

Bien que la plupart des applications soient généralement couvertes par l'AISI 316, certains GPHE, en raison des températures élevées et des caractéristiques corrosives des fluides ou gaz, nécessitent des matériaux exotiques tels que le titane, le 254 SMO, l'alliage C276 ou même le graphite.

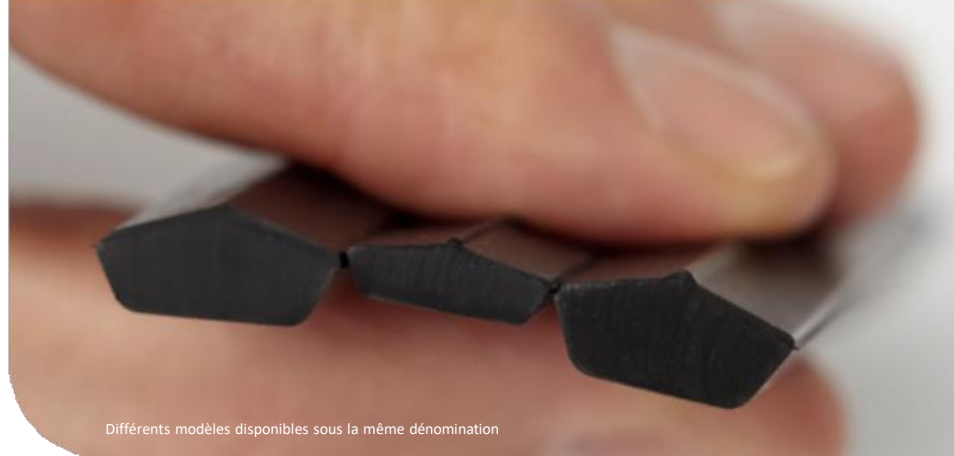
## Cas particuliers

Si vos températures ou les risques environnementaux dépassent les limites des joints, Alfa Laval propose des équipements alternatifs avec des plaques soudées ou même des doubles plaques, pour les cas où le risque de communication entre les plaques pourrait être catastrophique.

[> Cliquez ici pour nous demander des informations détaillées correspondant aux caractéristiques de vos process et application](#)







Différents modèles disponibles sous la même dénomination

# Quels joints installer et jusqu'à quelle limite ?

Type d'élastomère	Application	Température maximale
Caoutchouc nitrile-butadiène (NBR)	Compatible avec les huiles et les graisses. Faible résistance chimique aux acides et aux bases	140°C
Caoutchouc nitrile-butadiène hydrogéné (HNBR)	Meilleure résistance chimique que le NBR. Compatible avec les hydrocarbures, les huiles et les graisses	160°C
EPDM	Meilleure résistance chimique aux acides et aux bases	180°C
FKMG	Haute résistance chimique et compatibilité avec l'huile	150°C
FKMT	Qualité à haute performance, en particulier pour les températures élevées. Résistance chimique légèrement inférieure à celle du FKMG	180°C
HeatSeal A	Convient aux applications hautes températures	210°
Q (Silicone de qualité médicale)	Qualité médicale, pour les applications d'eau ultra-pure	100°C
Chloroprène	Applications avec ammoniacque	110°C

Le système de plaques jointées à une longue histoire, mais il a évolué au fil du temps. Les avancées dans la technologie des matériaux ont permis de rendre disponibles des matériaux d'étanchéité adaptés à de multiples applications, que ce soit en termes de pression, de température, d'élasticité ou de contrainte thermique.

Pour élaborer le mélange de caoutchouc optimal pour chaque type d'installation, il est nécessaire de choisir entre cinq et quinze substances parmi un éventail de 1 700 polymères, produits chimiques de vulcanisation et matériaux de traitement. Bien que ce processus puisse paraître simple, le scellement d'un GPHE (échangeur de chaleur à plaques et joints) requiert une expertise technique approfondie et une compréhension fine de l'interaction des produits au sein de l'échangeur.

Ainsi, il est évident que tous les joints ne sont pas équivalents. Voici quelques exemples des différents types de joints proposés par Alfa Laval.

NBR	EPDM	FKM	CR	Q	PTFE
NBRB	EPDM/ EPDM-C	FKM-G	CR	Q-P	PTFE
NBRP	EPDMF	HeatSeal F (FKM-T)			PTFE-T
NBR-HTF	EPDMFF	FKM-FF			
NBR-FF	EPDMF/E P DM-CT	FKM-AL			
NBR-LT	EPDM-AL				
NBR-HL					

# Augmenter le nombre de plaques augmente-t-il les performances d'un GPHE ?

Non, pas sans faire varier d'autres paramètres tels que le débit et les températures.

La puissance d'un échangeur est proportionnelle à la surface et à la différence logarithmique de température des fluides, mais il y a un aspect essentiel à prendre en compte : la turbulence.

$$Q = k \cdot A \cdot \Delta T_{LM}$$

Au fur et à mesure que la surface disponible augmente, le fluide a plus de canaux à traverser, la vitesse du fluide dans chaque canal diminue et, par conséquent, la turbulence diminue. Cette turbulence est nécessaire pour qu'il y ait un transfert de chaleur sur la plaque et qu'il n'y ait pas de dépôts. Par conséquent, plus la vitesse est faible, plus la capacité d'encrassement est grande et donc plus le transfert de chaleur est mauvais.

Si vous rencontrez des problèmes de performance dans un échangeur qui est propre et exempt de problèmes de contamination, il est possible que les conditions de fonctionnement de l'équipement diffèrent des conditions de dimensionnement. Il est très fréquent de trouver des équipements qui surconsomment les ressources énergétiques (débit, pression de pompe et températures gaspillés) et qui pourraient être optimisés pour réduire la consommation. Contactez Alfa Laval pour une nouvelle conception





# Comment comparer avec les modèles d'autres fabricants ?

Lorsqu'il s'agit de choisir un échangeur de chaleur, comparer les modèles de différents fabricants peut sembler simple en se basant uniquement sur les performances indiquées sur les fiches techniques. Cependant, cette approche peut être trompeuse car la conception d'un GPHE intègre de nombreux aspects qui ne sont pas toujours évidents. Ainsi deux équipements d'apparence équivalente peuvent en réalité présenter des comportements très différents.

Par exemple, lorsque vous comparez des offres d'échangeurs de chaleur, vous pouvez constater qu'un fabricant propose un diamètre de raccordement de 6" tandis qu'un autre en propose un de 8". Il est crucial de se pencher sur la vitesse dans les raccordements, car cela vous conduira à un aspect fondamental de la conception : le pourcentage des pertes de charge totales associées aux raccords. La perte de charge est l'équivalent de la force motrice. Le pourcentage de perte de charge aux raccordements correspond à la puissance consommée avant le transfert de chaleur effectif. Si la perte de charge est trop importante pour que le fluide traverse le raccord et atteigne la première plaque, la force motrice ne sera pas suffisante pour pousser le fluide à travers l'ensemble du jeu de plaques, ce qui réduira sa surface d'un facteur X. Pour assurer une bonne distribution dans l'ensemble du paquet de plaques, il faut limiter la perte de charge aux raccordements à 30-35% de la perte de charge totale dans l'ensemble de l'échangeur de chaleur et éviter les irrégularités.

Mais il y a encore des choses à prouver, et cela a été normalisé par l'AHRI (Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute). Avant l'introduction de la norme AHRI 400 et du programme de certification des échangeurs de chaleur liquide-liquide, la performance des échangeurs de chaleur à plaques et joints était un problème qui passait inaperçu. La concurrence étant depuis longtemps féroce, certains fabricants ont choisi de réduire leurs coûts en diminuant la taille des composants et en proposant des prix très attractifs.

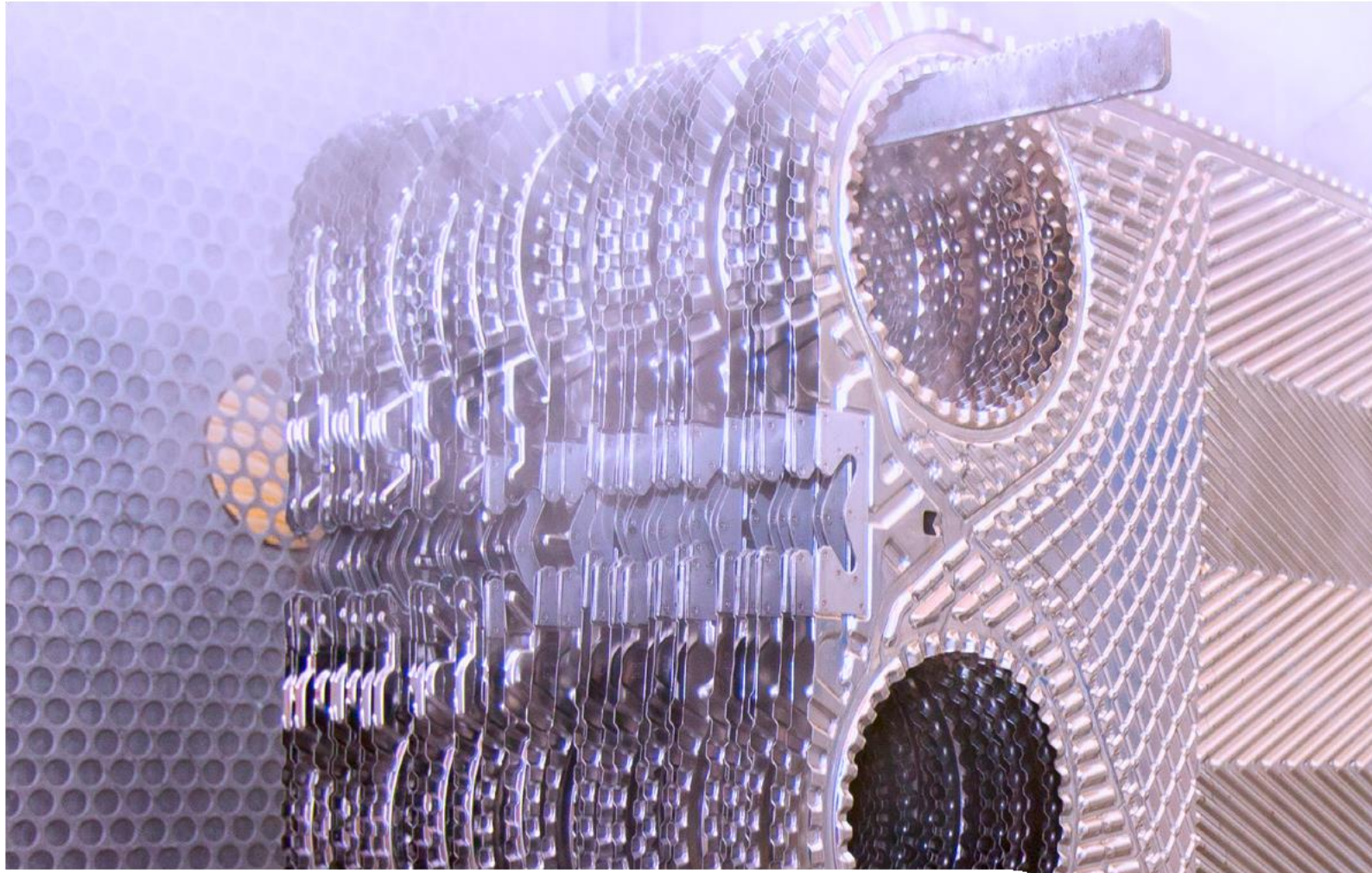
Les échangeurs de chaleur conçus dans ce contexte étaient très peu performants lorsqu'ils étaient utilisés pendant des périodes prolongées, ce qui entraînait une augmentation des coûts. En fonctionnant bien en dessous du niveau de capacité requis, ils obligeaient les pompes et les refroidisseurs à fonctionner beaucoup plus longtemps. La conséquence est simple : un gaspillage considérable d'énergie électrique.

Cette certification AHRI 400 pour les échangeurs de chaleur liquide-liquide est actuellement la seule certification indépendante de performance pour les échangeurs de chaleur à plaques dans le monde.

Consulter le fabricant pour obtenir cette certification afin de comparer les performances thermiques avec les calculs vérifiés. Alfa Laval est certifié AHRI.

**> Obtenir plus d'informations sur la Certification de performances AHRI et ses avantages**  
.....





## Comment puis-je réutiliser un échangeur pour un autre besoin?

L'un des principaux atouts des échangeurs de chaleur à plaques et joints réside dans leur flexibilité. Cependant, il est important de noter qu'une unité peut, à première vue, sembler similaire à une autre ou avoir le même nombre de plaques, alors qu'en réalité, il existe d'importantes différences dans la manière dont les fluides circulent à l'intérieur. Il est crucial d'être vigilant lors de l'évaluation de ces comportements, car il existe de nombreuses configurations possibles, surtout depuis l'introduction des canaux asymétriques. Tous les échangeurs de chaleur ne sont pas identiques, et une conception inappropriée peut entraîner un gaspillage d'énergie minute après minute. Pour obtenir des conseils sur la reconception nécessaire de votre équipement, communiquez à Alfa Laval le numéro de série de votre échangeur ainsi que vos besoins spécifiques ; nous serons en mesure de vous fournir une assistance adaptée.

### Un besoin ?

Munissez-vous de votre numéro de série et faites votre demande en ligne. Nos experts vous recontacteront pour vous accompagner et répondre à vos demandes, quel que soit votre besoin en matière d'échangeurs de chaleur.

[cliquez ici pour envoyer votre demande](#)







## De quelles données ai-je besoin pour dimensionner un échangeur ?

Les données minimales requises sont :

- Fluides concernés, ainsi que leurs éventuelles matières en suspension ou dissoutes.
- Températures et pressions.
- Débit des deux fluides ou puissance requise.
- Perte de charge maximale admissible.

L'échangeur de chaleur doit être intégré dans un processus global et doit être pris en compte avec plusieurs autres facteurs, tels que l'espace nécessaire pour le montage et le démontage éventuel, l'environnement corrosif, la proximité de sources de chaleur ou de froid, le besoin d'isolation, et la taille des raccords.

Pour optimiser le choix de l'équipement le plus performant pour votre situation spécifique, il est essentiel de partager tous ces détails avec Alfa Laval. Leur expertise vous aidera à trouver la solution d'échangeur de chaleur la mieux adaptée à vos besoins



# Contactez nos experts

Retrouvez les coordonnées de l'ensemble des pays sur notre site Internet [www.alfalaval.fr](http://www.alfalaval.fr)

## Un besoin ?

Munissez-vous de votre numéro de série et faites votre demande en ligne. Nos experts vous recontacteront pour vous accompagner et répondre à vos demandes, quel que soit votre besoin en matière d'échangeurs de chaleur.

[cliquez ici pour envoyer votre demande](#)



## À propos d'Alfa Laval

La capacité à tirer le meilleur parti de ce que nous avons est plus importante que jamais. Avec nos clients, nous innovons dans les industries dont la société dépend et créons un impact positif durable. Nous sommes déterminés à aider des milliards de personnes à obtenir l'énergie, la nourriture et l'eau potable dont elles ont besoin. De plus, nous décarbonisons la flotte maritime qui constitue l'épine dorsale du commerce mondial.

À l'avant-garde des technologies et des solutions, nous permettons à nos clients d'exploiter le véritable potentiel des ressources. À mesure que les activités de nos clients se renforcent, l'objectif d'un monde véritablement durable se rapproche. L'entreprise s'engage à optimiser les processus, à créer une croissance responsable et à réaliser des progrès pour aider ses clients à atteindre leurs objectifs commerciaux et de développement durable.

Together,  
we're pioneering positive impact.

