



GEPI : Grand échangeur plaques plastiques pour l'industrie

TMW, dans le cadre de ses activités de R&D, a développé une expertise en thermique, et plus spécifiquement dans le dimensionnement, la conception et la fabrication d'échangeurs thermiques.

Après une première réalisation, qui a suscité un réel intérêt des clients potentiels, TMW a développé une gamme d'échangeurs thermiques plastiques à plaques (GEPI), supporté en cela par l'ADEME, PS2E (Paris Saclay Efficience Energétique), ainsi que les industriels AIR LIQUIDE et TOTAL.

Un des objectifs de cet échangeur, qui présente une grande résistance à la corrosion et aux produits chimiques, est d'offrir une alternative aux échangeurs en acier inoxydable ou matériaux tels que le titane.



Version Gaz / Liquide
1 Fluide Confiné



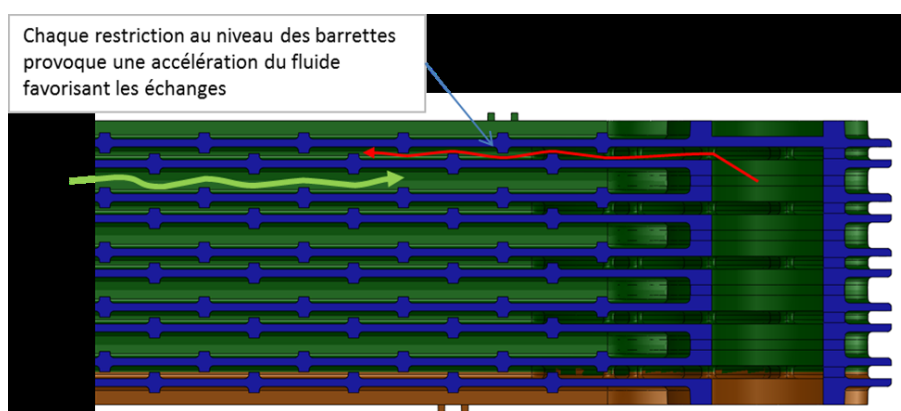
Version Liquide /
Liquide

Echangeurs thermiques plastiques à plaques

Principe de fonctionnement :

La surface d'échange est formée par un empilement de fines plaques structurées réalisées en plastique grâce à un procédé de fabrication original et performant : l'injection-compression thermoplastique.

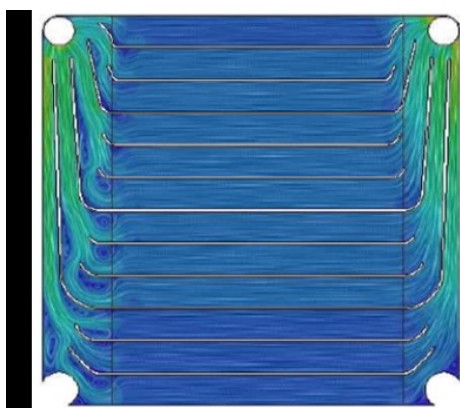
Les fluides s'écoulent au sein de cavités creuses définissant un canal plan d'épaisseur donnée délimité par l'assemblage de 2 plaques, plutôt que dans des canaux tubulaires séparés, à l'intérieur ou à l'extérieur des plaques, dans des configurations en co-courant ou contre-courant. Chaque cavité creuse est divisée en 12 veines fluides parallèles, dans lesquels des barrettes perpendiculaires au sens d'écoulement créent des contractions successives afin d'amplifier le coefficient d'échange



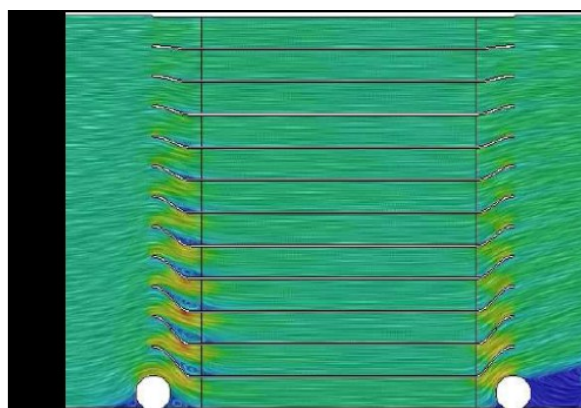
Le design de ces plaques permet de réaliser deux versions de l'échangeur à 1 ou 2 fluides confinés pour échange liquide/liquide (L/L) ou gaz/liquide (G/L) avec ou sans condensation coté gaz. Il existe donc deux types de plaques différentes :

- Une plaque G/L avec une face gaz et une face liquide avec 2 collecteurs sur un bord.
- Une plaque L/L avec une face liquide 1 avec 2 collecteurs sur 4 ouverts et une face liquide 2 avec les deux autres collecteurs ouverts sur le bord opposé.

Ces deux configurations distinctes en L/L et G/L sont optimisées pour chaque type d'écoulement avec une section de passage adaptée entre deux plaques. En effet, pour un échange G/L, l'épaisseur des canaux plans est augmentée coté gaz (5mm au lieu de 2,5mm coté liquide), afin de permettre des vitesses d'écoulement nettement plus élevées coté gaz en conservant de faibles pertes de charge.



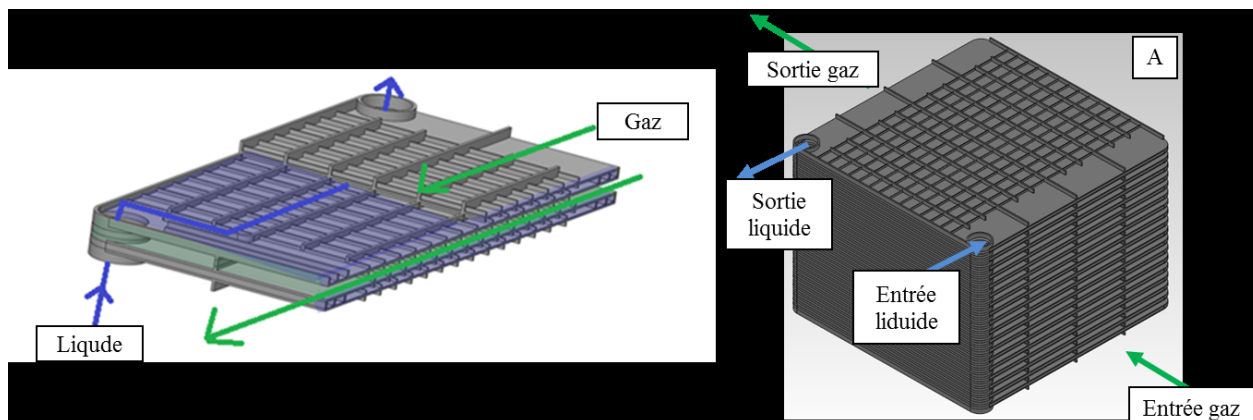
Écoulement Liquide



Écoulement Gaz

Version gaz/liquide :

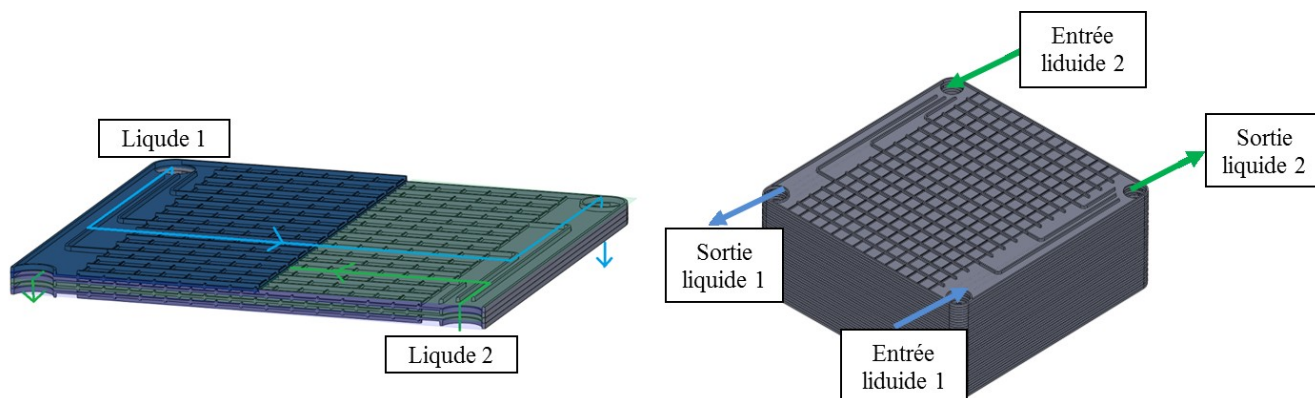
L'échangeur G/L est composé d'un ensemble de N (nombre pair) plaques assemblées entre elles par un procédé de soudure. Il possède une entrée et une sortie pour le fluide liquide confiné qui alimente N/2 cavités étanches. Le second fluide, typiquement un gaz, circule entre les plaques d'eau et éventuellement sur l'extérieur des 2 plaques d'extrémités grâce aux ouvertures pratiquées de part et d'autre des cavités coté air.



Nota : L'échangeur gaz/liquide à un fluide confiné peut être employé également en configuration d'échangeur immergé dans une cuve. Une circulation forcée permet alors d'assurer la circulation du liquide de la cuve au sein des cavités communément appelé « gaz » l'échangeur.

Version liquide /liquide :

L'échangeur L/L est composé d'un ensemble de N (nombre pair) plaques assemblées entre elles par un procédé de soudure. Il possède une entrée et une sortie pour le fluide liquide confiné qui alimente N/2 cavités étanches pour le premier fluide et N/2-1 pour le second fluide. Les entrées/sorties du premier fluide sont sur un même bord, celle du second sur le bord opposé.





Avantages des échangeurs thermiques GEPPI :

Les échangeurs TET possèdent de nombreux avantages par rapport à un échangeur thermique traditionnel:

- Résistance à la corrosion et aux agressions chimiques, acides, au sel, ou encore à l'environnement
- Faibles pertes de charge sur liquide et gaz
- Plus compact qu'un échangeur de chaleur tubulaire traditionnel en plastique
- Les versions gaz/liquide sont idéales pour un échange thermique avec condensation

Applications des échangeurs thermiques GEPPI :

- Fluides corrosifs (HCl, H₂SO₄...)
- Déshumidification de l'air et de gaz
- Laboratoires médicaux et pharmaceutiques, ateliers
- Finition des métaux
- Pompe à chaleur
- Dessalement, traitement des eaux usées, récupération de chaleur sur des effluents
- Refroidissement central, stockage de chaleur

Conception standard :

Une unité peut être constituée de 1 à 40 paires de plaques (suivant épaisseur plaques). Chaque échangeur peut être livré seul ou avec une structure support et les tubulures d'alimentation après étude spécifique en fonction des contraintes d'intégration. Les connexions d'entrée et de sortie (raccords union 2" G mâle PP-H – Réf. Georges Fischer 727648509) des fluides confinés sont situées en standard sur la plaque avant de l'échangeur. Ces raccords peuvent être droits ou coudés à 90°.



Echangeur Gaz/Liquide
70 plaques PP ép. 1



Echangeur
Liquide/Liquide
20 plaques PP ép. 1 mm





Matériaux standards :

Plaques: PP (compound spécifique dopé pour améliorer sa conductivité thermique)

Connections: PP-H

Des versions équivalentes en PEHD et PVDF peuvent être développées suivant le marché potentiel (nous consulter).





Renseignements requis pour un devis :

Afin de permettre l'établissement d'un dimensionnement et d'un devis TMW, chaque demande doit être accompagnée d'informations sur chaque fluide (chaud et froid):

Information client :

Société :

Adresse :

Ville : Code Postal : Pays :

Contact – Nom : Prénom :

Courriel : Tél. :

Application :

Type échange : liquide-liquide
 gaz-liquide sans condensation
 gaz-liquide avec condensation

Fluide chaud :

**info obligatoire*

- Nature / Composition* :
- Propriétés physiques du fluide (à la température moyenne de fonctionnement):
 - densité : (kg/m³),
 - capacité calorifique : (J/kg/K),
 - viscosité : (Pa.s)
 - conductivité thermique : (W/m/K)
- Débit* : (kg/s ou m³/s)
- Puissance thermique à échanger : (kW)
- Température d'entrée* : (°C)
- Température de sortie : (°C)
- Pression absolue de travail : (bar)
- Perte de charges maximale admissible : (Pa)

Fluide froid :

**info obligatoire*

- Nature / Composition* :
- Propriétés physiques du fluide (à la température moyenne de fonctionnement):
 - densité : (kg/m³),
 - capacité calorifique : (J/kg/K),
 - viscosité : (Pa.s)
 - conductivité thermique : (W/m/K)
- Débit* : (kg/s ou m³/s)
- Température d'entrée* : (°C)
- Température de sortie : (°C)
- Pression absolue de travail : (bar)
- Perte de charges maximale admissible : (Pa)

Le client devra spécifier quels paramètres sont fixes et lesquels peuvent être adaptés.

Contactez-nous pour plus de renseignements: info@tmw-technologies.com



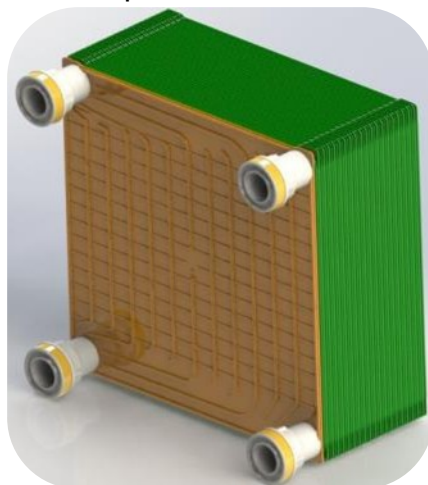


Données standards :

- Plage de température : -10 à 85°C (suivant matière et épaisseur).
- Pressions max de 1 à 3 bars relatifs (suivant matière, température et épaisseur).
- En version liquide-liquide (2 fluides confinés) :
 - Compacité de 150 à 200 m²/m³ (suivant épaisseur paroi plaque)
 - Coefficient d'échange de 330 à 1400 W/m²/K
 - Conductances volumiques de 60 à 240 kW/K/m³



- En version gaz-liquide (Air humide saturé-Eau) (1 fluide confiné) :
 - Compacité de 125 à 150 m²/m³ (suivant épaisseur paroi plaque)
 - Coefficient d'échange de 345 à 1460 W/m²/K
 - Conductances volumiques de 50 à 200 kW/K/m³



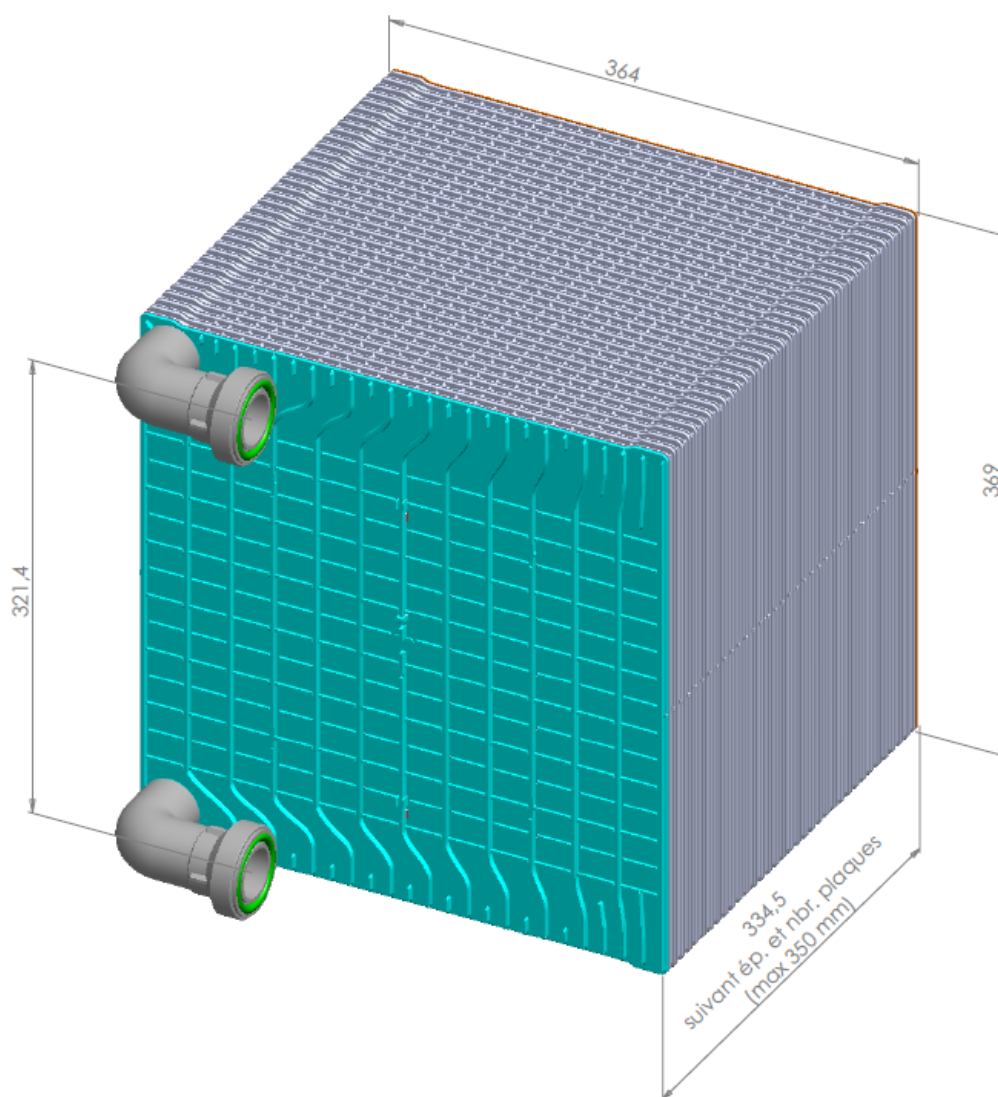
- Volume par plaque creuse: 0.17 litres
- Débit maximum (interne): 0,3kg/s/plaque
- Nombre de plaque/échangeur thermique: 2 à 80 (nombre paire – max suivant épaisseur plaque)





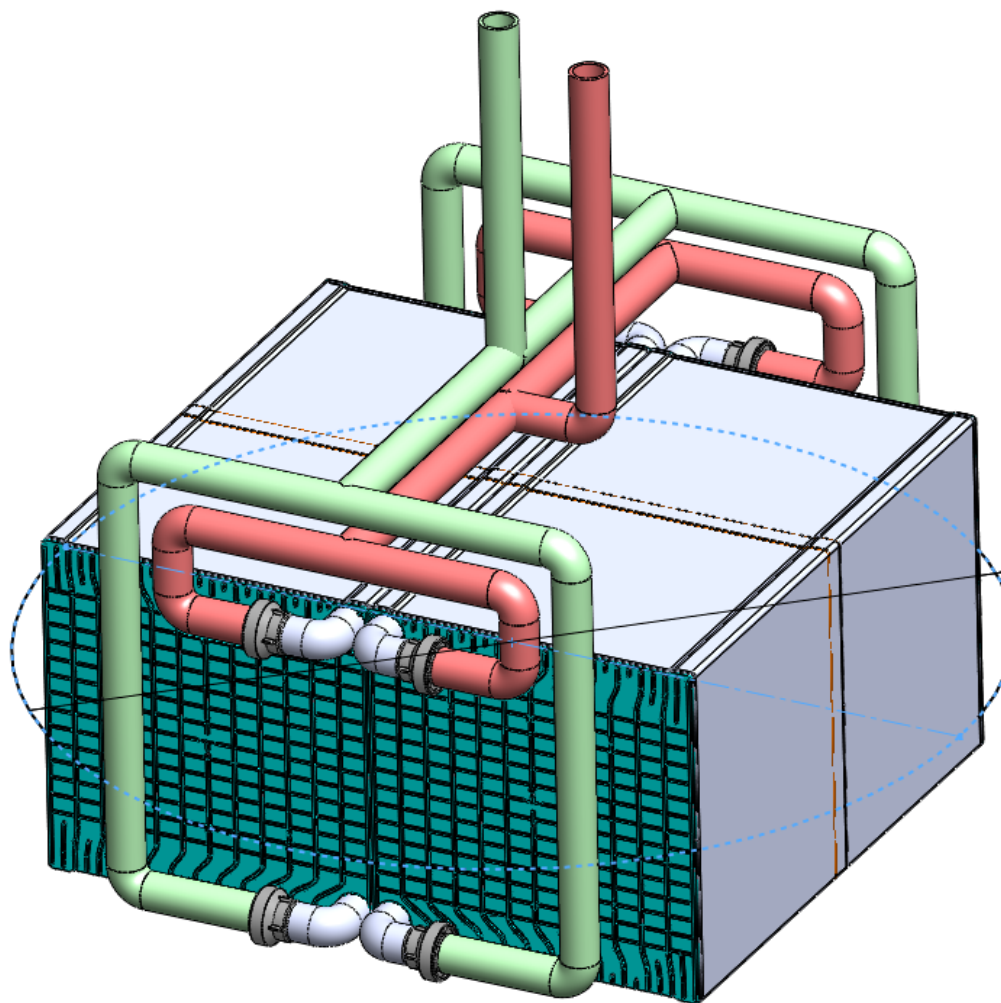
Dimensions standards (mm) :

- Epaisseur de la plaque: #1, 1,5 ou 2 mm suivant version
- Poids de la plaque: #240 à 415 g suivant version (PP)
- Dimensions générales :



Exemple de colonne d'échange gaz-liquide (application type aérotherme) :

Exemple d'intégration comprenant 4 échangeurs gaz-liquide 60 plaques ép. 1,5mm montés en parallèle sur chaque fluide, offrant une surface d'échange de 20,1 m² avec une section de passage frontale coté gaz de 728 x 620mm. De telles unités peuvent être facilement connectées en parallèle ou en série afin d'augmenter la surface d'échange totale.



D'autres conceptions spécifiques peuvent aussi être étudiées sur demande pour des applications d'échanges liquide-liquide ou gaz-liquide.



Exemple d'application en condensation d'air humide:

Colonne de condensation comprenant 4 échangeurs gaz-liquide 70 plaques ép. 1mm montés en série sur chaque fluide, offrant une surface d'échange de 30 m² avec une section de passage frontale coté gaz de 364 x 334mm.



De telles unités sont utilisées dans les modules d'évapo-concentration d'effluents ECOSTILL et de dessalement d'eau de mer ou d'eau saumâtre AQUASTILL commercialisés par TMW.

