

17 rue Pasteur – 78600 Maisons-Laffitte

T : 01 39 62 06 56

info@picker.fr – www.picker.fr

SIRET 58980118200041

TVA FR77589801182

EORI FR58980118200081

**FABRICANT D'ÉCHANGEURS DE CHALEUR  
MULTITUBULAIRES**

---

## **DOCUMENTATION GENERALE**

---



## PRESENTATION DE LA SOCIETE

**PICKER S.A.** doit sa notoriété à sa position de pionnière dans son domaine d'activité, à la qualité de ses produits et à la tenue de ses engagements (délais de livraison, disponibilité des pièces de rechange, etc.).

### Société :

- S.A. au capital de 1789200 € créée en 1947.
- Siège social et usine situés au 17 rue Pasteur 78600 MAISONS-LAFFITTE.
- Usine sur 2000 m2 dont 1200 m2 couverts.

### Activité :

Étude, fabrication, commercialisation et après-vente d'échangeurs de chaleur multitubulaires liquide / liquide.

La part de sous-traitance pour **PICKER S.A.** se limite à la fonderie, à certains usinages et au transport.

### Moyens :

- **Service commercial** : devis et suivi commercial.
- **Service technique** : bureau d'études, devis techniques, documentation.
- **Service ordonnancement** : préparation du travail, achats et maintenance interne.
- **Service production** : usinage, soudage, assemblage, éprouves, traçabilité et contrôle.
- **Service expédition** : emballage, expédition, documentation contractuelle.
- **Service administratif et financier** : facturation, trésorerie et comptabilité.
- **Service après-vente** : pièces de rechange, remises en état.

**PICKER S.A.** dispose d'un personnel spécialisé et compétent rompu aux techniques informatiques et de communication et utilisant des ressources matérielles performantes, axées sur la qualité.

### Référence :

**PICKER S.A.** est référencée de longue date auprès d'organismes du secteur public, de grands groupes réputés et auprès de PMI /PME.

**PICKER S.A.** ne compte pas moins de 6000 clients français et étrangers qui lui font confiance.

**PICKER S.A.** est présent dans plus de 100 pays à travers le monde.

Nos appareils sont couramment utilisés dans les domaines d'utilisation suivants :

Automobile	Plasturgie	Energie	Construction navale	Réparation navale
Véhicules industriels	Papeterie	Sucrierie	Ferroviaire	Armement
Sidéurgie	Cimenterie	Thermique	Pétrochimie	Pompage

### Atouts :

- **Adaptabilité** : La structure, l'organisation et la gestion de production de **PICKER S.A.** autorisent la fabrication d'appareils tant à l'unité qu'en petites ou moyennes séries. Cette souplesse, conjuguée à un stock important de pièces de rechange permettent de faire face à des demandes urgentes dans les meilleurs délais.
- **Réactivité** : La clientèle de **PICKER S.A.** apprécie au quotidien la rigueur, la disponibilité et la grande réactivité de ses équipes.
- **Expérience** : Près de 70 ans d'activité.
- **Garantie** : **PICKER S.A.** garantit ses fabrications pour une durée de 2 ans à dater de la sortie d'usine (cf. § "conditions générales de vente").

### Internet :

Retrouvez-nous sur notre site Internet : [www.picker.fr](http://www.picker.fr) et contactez-nous sur notre messagerie E-Mail : [info@picker.fr](mailto:info@picker.fr).



## PRODUIT

### Généralités :

Les *échangeurs de chaleur PICKER* sont du type à “TUBES et CALANDRE” (traduction de l’anglais “SHELL and TUBES”) et sont construits selon “STANDARD CONSTRUCTEUR” (pas de fabrications suivant plans client et / ou selon codes de construction).

Les *échangeurs de chaleur PICKER* ne sont pas soumis aux exigences essentielles de sécurité de la Directive “EQUIPEMENTS SOUS PRESSION” 2014/68/CE. Ils sont donc fabriqués suivant les “règles de l’art” (Art. 3 §3 de cette Directive).

Les *échangeurs de chaleur PICKER* conviennent pour toutes les applications de refroidissement ou de réchauffage d’un **liquide par un autre liquide**, à partir du moment où ceux-ci sont compatibles avec les caractéristiques de construction de nos appareils.

La standardisation poussée d’un maximum d’éléments entrant dans la composition des *échangeurs de chaleur PICKER* engendre une gamme étendue pouvant satisfaire les programmes thermiques les plus variés.

Les *échangeurs de chaleur PICKER* sont entièrement et aisément démontables (corps, faisceaux tubulaires et couvercles) afin de faciliter l’entretien des appareils ou de ne remplacer que les pièces usagées nécessaires.

Les *échangeurs de chaleur PICKER* possèdent des faisceaux tubulaires à libre dilatation (avec une ou deux plaques-tubulaires “glissantes”) de façon à réduire certaines contraintes mécaniques.

Les *échangeurs de chaleur PICKER* sont à simple passage du fluide côté CALANDRE (autour des tubes) et peuvent être, suivant les familles d’échangeurs, à simple, double ou quadruple passage du fluide côté TUBES (dans les tubes).

La liaison des tubes de faisceau sur les plaques-tubulaires des *échangeurs de chaleur PICKER* est réalisée par étamage étain-argent (Sn-Ag).

Les tubes de faisceaux des *échangeurs de chaleur PICKER* sont lisses et rectilignes (pas de tubes en “U”), avec un diamètre extérieur standardisé à 8 ou 6 mm et une épaisseur fixée à 0,5 mm quel que soit leur matériau.

### Limites de construction :

#### Pressions d’utilisation :

Dans les *échangeurs de chaleur PICKER*, les pressions maximales admissibles sont, pour la plupart des familles d’échangeurs, de :

Pression maximale admissible (bar)	Côté CALANDRE	Côté TUBES
Service	16	10
Epreuve	24	15

Les épreuves hydrauliques sont exécutées systématiquement et exclusivement avec de l’huile.

#### Températures d’utilisation :

Dans les *échangeurs de chaleur PICKER* pourvus de joints toriques en nitrile, la température maximale du fluide chauffant (côté CALANDRE) peut atteindre 100 °C. C’est le standard de base.

Dans les *échangeurs de chaleur PICKER* pourvus de joints toriques en fluorocarbone (“VITON”), la température maximale du fluide chauffant (côté CALANDRE) peut atteindre 200 °C.

### Construction :

#### Matériaux de construction :

Les *échangeurs de chaleur PICKER* sont fabriqués avec les matériaux de construction suivants, selon les familles d’échangeurs. Cette liste n’est pas exhaustive, se référer aux plans d’ensemble des appareils pour connaître les combinaisons possibles de matériaux pour une famille d’échangeurs donnée. Le choix de tel ou tel matériau est principalement dicté par la nature, la température et les conditions de circulation des fluides dans les échangeurs.

Corps	Alliages d'aluminium, cuivre et bronze	Anode	Zinc
Tube du faisceau	Cuivre, cupronickel 90/10	Contre-bride	Acier au carbone, bronze
Plaque tubulaire	Bronze	Visserie	Acier au carbone, laiton
Chicane	Laiton	Tige centrale	Cupro-aluminium
Tirant	Cuivre	Joint torique	Nitrile, fluorocarbone...

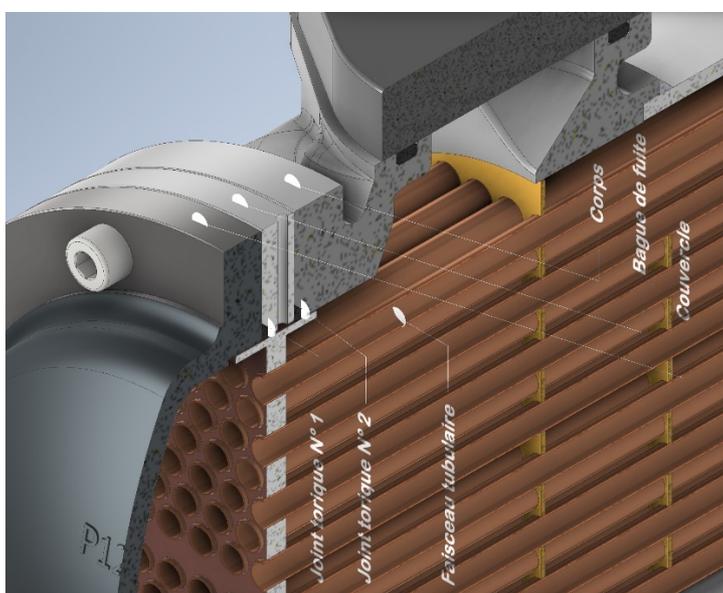
### Protection extérieure :

Les *échangeurs de chaleur PICKER* sont protégés extérieurement contre la corrosion au moyen d'une peinture primaire réactive de couleur grise. Cette peinture, destinée uniquement à assurer l'adhérence des couches ultérieures (intermédiaires et/ou de finition), est compatible avec la plupart des peintures utilisées dans l'industrie.

### Témoin de fuite :

La plupart des *échangeurs de chaleur PICKER* sont équipés d'un double joint torique d'étanchéité entre faisceau tubulaire et corps, côté plaque-tubulaire "glissante" (cf. schéma ci-après).

L'adjonction d'une bague intercalaire percée jouant le rôle de "témoin de fuite" autorise une mise à l'air libre du fluide libéré en cas de détérioration de l'un de ces joints et évite donc tout risque de mélange accidentel des deux fluides en présence.



Étanchéité côté plaque-tubulaire "glissante"

### Fixation des appareils :

Les *échangeurs de chaleur PICKER* sont implantés sur l'installation au moyen de deux pattes de fixation avec trous taraudés, intégrées d'origine dans la fonderie du corps.

Les *échangeurs de chaleur PICKER* peuvent être installés indifféremment verticalement ou horizontalement, et dans ce dernier cas, "au sol", "au plafond" ou "au mur".

### Raccordements des fluides :

Sur les *échangeurs de chaleur PICKER*, les raccordements des fluides s'effectuent selon les familles d'échangeurs soit :

- Par des taraudages dits "gaz cylindriques" exécutés dans le corps et/ou dans les couvercles (couramment pour raccordements jusqu'à 2").
- Par des contre-bridges de notre standard, livrées d'ordinaire "pleines" avec joints et visserie (pour raccordements soudés, brasés ou vissés).

Avec supplément de prix, l'usinage des contre-bridges peut être réalisé par nos soins (uniquement alésages ou taraudages "gaz cylindriques"). Cette option doit être mentionnée à la commande en indiquant les diamètres désirés.

### Vidange et purge :

Sur les *échangeurs de chaleur PICKER*, les vidanges et purges des fluides côté CALANDRE et côté TUBES sont assurées par des bouchons vissés d'origine dans la fonderie des corps et des couvercles.

**Applications types :**

- **Moteur thermique** : groupe électrogène, propulsion marine, propulsion véhicule, propulsion ferroviaire, pompage, engin de construction ...
- **Transmission** : réducteur de vitesse, convertisseur de couple, boîte de vitesse ...
- **Hydraulique** : centrale hydraulique, treuil ...
- **Banc d'essais** : moteur thermique, compresseur, pompe, transmission, équipement hydraulique, industrie automobile, industrie aéronautique ...
- **Graissage** : graissage centralisé ...
- **Machine** : presse hydraulique, laminoir, extrudeuse, broyeur, machine-outil, machine spéciale, moulages plastiques ...
- **Economie d'énergie** : récupération de chaleur, production eau chaude ...
- **Autres** : compresseur, lutte incendie, fluide de coupe, émetteur, station d'épuration, fluide de trempe, industrie pétrolière, transformateur ...



## SYSTEMES DE REFERENCES

Les références des *échangeurs de chaleur PICKER* sont codifiées sous la forme d'une série alphanumérique composée de 10 caractères formant 8 groupes.

<i>Échangeur de chaleur PICKER</i> ▶		A	F	15	S	F	Q	2	AA
Groupe 1	(caractère 1)								
Groupe 2	(caractère 2)								
Groupe 3	(caractères 3 et 4)								
Groupe 4	(caractère 5)								
Groupe 5	(caractère 6)								
Groupe 6	(caractère 7)								
Groupe 7	(caractère 8)								
Groupe 8	(caractères 9 et 10)								

### Signification de chaque groupe :

#### Groupe 1 (caractère 1)

Caractérise les pièces constitutives et les matériaux du corps. Associé au groupe 2, il renseigne également sur la forme et le  $\varnothing$  maximum des raccords du fluide sur le corps :

A	Corps soudé brasé en aluminium
C	Corps soudé brasé en cuivre et bronze

#### Groupe 2 (caractère 2)

Élément fondamental de la référence, autour duquel se développent toutes les particularités codifiées dans les autres groupes. Codifie le nombre de tubes de faisceau (pour le  $\varnothing$  extérieur donné des tubes) :

T	92 tubes $\varnothing$ 6 x 0,5 mm.
U	82 tubes $\varnothing$ 6 x 0,5 mm.
A	199 tubes $\varnothing$ 6 x 0,5 mm.
B	184 tubes $\varnothing$ 6 x 0,5 mm.
L	160 tubes $\varnothing$ 6 x 0,5 mm.
V	268 tubes $\varnothing$ 6 x 0,5 mm.
W	250 tubes $\varnothing$ 6 x 0,5 mm.
X	232 tubes $\varnothing$ 6 x 0,5 mm.
K	290 tubes $\varnothing$ 8 x 0,5 mm.
Y	295 tubes $\varnothing$ 8 x 0,5 mm.
M	353 tubes $\varnothing$ 8 x 0,5 mm.
Q	361 tubes $\varnothing$ 8 x 0,5 mm.
R	488 tubes $\varnothing$ 8 x 0,5 mm.
O	499 tubes $\varnothing$ 8 x 0,5 mm.

#### Groupe 3 (caractères 3 et 4)

Codifie la longueur des tubes de faisceau tubulaire et, associé au groupe 2, il renseigne également sur la surface d'échange à l'aide d'une matrice d'équivalence (nombres : **00, 01, 02, ..., 99**).

#### Groupe 4 (caractère 5)

Codifie le pas, l'ouverture et éventuellement le renforcement (épaisseur de chicanes doublée ou triplée) du chicanage de faisceau tubulaire correspondant à la famille d'échangeurs donnée par le caractère 2. Les groupes 2, 3 et 4 permettent de codifier le nombre de chicanes du faisceau tubulaire.

Chicanes à épaisseur	Chicanage à pas		
	« Serré »	« Moyen »	« Large »
Simple (standard)	S	M	L
Doublée (standard)	G	F	E
Triplée (standard)	R	Q	P

**Groupe 5 (caractère 6)**

Codifie le matériau des couvercles :

<b>B</b>	Couvercles moulés en bronze
<b>F</b>	Couvercles moulés en fonte

**Groupe 6 (caractère 7)**

Codifie le nombre de passages du fluide côté TUBES. Renseigne également sur la forme et le Ø maximum des raccords du fluide sur les couvercles :

<b>D</b>	Double passage du fluide côté TUBES
<b>Q</b>	Quadruple passage du fluide coté TUBES
<b>S</b>	Simple passage du fluide côtéTUBES

**Groupe 7 (caractère 8)**

Codifie le matériau des tubes de faisceau :

<b>0</b>	Tubes de faisceau en cuivre.
<b>2</b>	Tubes de faisceau en cupro-nickel 90/10

**Groupe 8 (caractères 9 et 10)**

Caractérise toute particularité de construction n’ayant pas pu être saisie au moyen des sept groupes précédemment explicités. Lorsque l’échangeur est conforme au dessin de base (donc ne possède aucune particularité), le groupe 8 est “AA”. Les particularités les plus courantes sont :

<b>AA</b>	Joints toriques en nitrile (températures extrêmes en continu : -20 à
<b>AC</b>	Joints toriques en fluorocarbone dit “VITON” (températures
<b>AD</b>	Présence d’anodes en zinc dans les couvercles.
<b>AF</b>	Joints toriques en éthylène-propylène (températures extrêmes en
<b>AS</b>	Étamage étain-argent du faisceau tubulaire. Soudo-brasage étain-

Etc., car toutes les combinaisons sont possibles de “AA” jusqu’à “ZZ”.

**Exemples de références :**

**Échangeur de chaleur PICKER ▶**

	<b>A</b>	<b>L</b>	<b>07</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>Q</b>	<b>2</b>	<b>AA</b>
Corps soudé en aluminium, avec raccords par contre-bridés pour Ø nominal 1”1/2 (DN 40)								
160 tubes Ø 6 x 0,5 mm								
Surface d’échange de 0,57 m2								
Chicanage “serré”								
Couvercles moulés en fonte								
Couvercles à quadruple passage du fluide côté TUBES, avec raccords par taraudages dits “gaz cylindrique” pour Ø nominal 3/4” (DN 20)								
Tubes de faisceau en cupro nickel								
Échangeur ayant la particularité d’être équipé de joints toriques en nitrile								

**Échangeur de chaleur PICKER ▶**

	C	K	16	L	B	S	2	AD
Corps soudé en cuivre et bronze, avec raccordements par contre-bridés pour Ø nominal 2"1/2 (DN 65)								
290 tubes Ø 8 x 0,5 mm								
Surface d'échange de 10.02 m2								
Chicanage "large"								
Couvercles moulés en bronze								
Couvercles à simple passage du fluide côté TUBES, avec raccordements par contre-bridés pour Ø nominal 2"1/2 (DN 65)								
Tubes de faisceau en cupro-nickel								
Échangeur ayant la particularité d'être équipé d'anodes en zinc et de joints toriques en nitrile								

**Échangeur de chaleur PICKER ▶**

	A	M	18	M	F	D	2	AC
Corps soudé en aluminium, avec raccordements par contre-bridés pour Ø nominal 2"1/2 (DN 65)								
354 tubes Ø 8 x 0,5 mm								
Surface d'échange de 17,65 m2								
Chicanage "moyen"								
Couvercles moulés en fonte								
Couvercles à double passage du fluide côté TUBES, avec raccordements par contre-bridés pour Ø nominal 2"1/2 (DN 65)								
Tubes de faisceau en cupro-nickel 90/10								
Échangeur ayant la particularité d'être équipé de joints toriques en fluorocarbone (« VITON »)								

**Échangeur de chaleur PICKER ▶**

	C	A	10	L	F	S	0	AF
Corps soudé en cuivre et bronze, avec raccordements par contre-bridés pour Ø nominal 1"1/2 (DN 40)								
199 tubes Ø 6 x 0,5 mm								
Surface d'échange de 1.66 m2								
Chicanage "large"								
Couvercles moulés en fonte								
Couvercles à simple passage du fluide côté TUBES, avec raccordements par taraudages dits "gaz cylindrique" pour Ø nominal 2" (DN 50)								
Tubes de faisceau en cupro-nickel								
Échangeur ayant la particularité d'être équipé de joints toriques en éthylène-propylène								



## DIMENSIONNEMENT DES ECHANGEURS DE CHALEUR

### Rappel sur la fonction d'un échangeur de chaleur :

Un échangeur de chaleur est un organe intermédiaire entre deux fluides incompatibles entre eux. Sa fonction est de transmettre de la chaleur d'un fluide à un autre, d'une façon contrôlée. C'est à dire par exemple, en limitant le niveau de température du fluide à refroidir. Un échangeur de chaleur n'intervient pas dans la production de chaleur.

### Éléments de choix et précautions à prendre :

En règle générale, il convient de faire circuler le liquide le plus visqueux (huile par exemple) côté CALANDRE de l'échangeur, de manière à ce qu'il suive le parcours chicané et augmente ainsi sa vitesse de circulation.

De préférence, faire circuler le liquide le plus chaud côté CALANDRE de l'échangeur et le plus froid côté TUBES, de façon à réduire la dilatation différentielle tubes / calandre surtout lorsque la différence des températures moyennes des liquides respectifs est importante. Dans tous les cas, cette différence ne doit pas excéder 100 °C.

Pour un système hydraulique, il est recommandé d'alimenter l'échangeur par un circuit d'huile annexe, indépendant de la tuyauterie de retour afin de ne pas lui faire subir les "coups de bélier" éventuels. Si ce montage s'avère impossible, protéger l'échangeur en prévoyant un montage en by-pass avec clapet de surpression.

Protéger l'échangeur contre l'excès de pression dû à un liquide visqueux (huile de lubrification par exemple), parce que froid au démarrage d'une installation, en prévoyant un montage en by-pass avec clapet de surpression ou un préchauffage.

Si l'un des fluides est encrassant ou chargé en impuretés, le faire circuler côté TUBES de l'échangeur pour pouvoir nettoyer plus facilement le faisceau tubulaire.

### Expression de la puissance thermique à échanger :

Les températures des fluides circulant dans un échangeur varient entre leurs entrées et leurs sorties. Pour qu'il y ait transfert de chaleur, il faut qu'en tout point de l'échangeur la température du fluide chaud reste supérieure à celle du fluide froid. L'écart de température entre les deux fluides n'est donc pas constant tout au long de l'échangeur. C'est pourquoi on introduit la notion d'écart moyen logarithmique des températures **EML**, qui ne dépend plus que des températures d'entrée et de sortie des deux fluides. Cette valeur permet de caractériser la puissance thermique à échanger ou à évacuer, représentant la quantité de chaleur à transférer pendant l'unité de temps du fluide chaud au fluide froid.

Cette puissance dépend aussi :

- Du coefficient d'échange global **K**, représentant la "qualité de l'échange" entre les deux fluides et qui varie également tout au long de l'échangeur.
- De la surface d'échange **S** de la paroi de séparation entre les deux fluides.

La surface d'échange minimale à installer pour une puissance thermique à échanger donnée (à évaluer en fonction du type d'installation qui la génère), sera obtenue lorsque le produit **EML × K** sera maximum. On devra donc agir sur ces deux facteurs.

### Détermination de l'écart moyen logarithmique des températures :

Les échangeurs à simple passage du fluide côté TUBES doivent être de préférence alimentés à contre-courant des fluides afin d'obtenir l'**EML** le plus élevé possible sur toute la longueur du faisceau tubulaire.

L'alimentation à co-courant des fluides peut exceptionnellement être retenue lorsque par exemple il existe certains impératifs de tuyautage.

Dans un échangeur à double ou quadruple passage du fluide côté TUBES, l'arrivée et le départ de ce fluide s'opèrent sur un même couvercle, laissant libre de toute tuyauterie l'autre extrémité de l'échangeur. Le sens de circulation de la première passe côté TUBES est indifférent.

L'emploi d'un échangeur à un seul passage côté CALANDRE et à plusieurs passages côté TUBES (à 2 ou 4 passages) entraîne une diminution de la valeur de l'**EML** par rapport à ce qu'elle peut être lors d'une alimentation à simple passage à contre-courant pur et à débit côté TUBES égal. En effet, suivant le nombre de passages côté TUBES, au moins un de ces passages s'effectue à co-courant. Mais cette perte sur la valeur de l'**EML** est souvent largement compensée par l'augmentation de coefficient d'échange global en raison de l'accroissement de la vitesse de circulation côté TUBES.

La comparaison des valeurs résultant des produits  $EML \times K$  calculés pour simple passage et pour plusieurs passages côté TUBES, orientera le choix du mode d'alimentation qui donne la plus faible surface d'échange.

Si on néglige les pertes thermiques par rayonnement avec l'extérieur, la puissance thermique échangée est égale à celle cédée par le fluide chaud et à celle récupérée par le fluide froid.

Un échangeur n'est pas responsable des écarts de température constatés entre l'arrivée et le départ de chacun des fluides le traversant.

Pour les échangeurs à double ou quadruple passage du fluide côté TUBES, l' $EML$  est donné par le produit de l' $EML$  pour fluides à contre-courant par un facteur de correction traduisant l'efficacité de l'appareil par rapport au contrecourant pur :

On évitera d'employer un échangeur à plusieurs passages côté TUBES lorsque la température de sortie du fluide froid est supérieure à celle du fluide chaud. Ce qui est obtenu lorsque le facteur de correction est inférieur à 0,8. Dans ce cas il faudra utiliser un échangeur à contre-courant pur.

### **Détermination du coefficient d'échange global :**

La résistance thermique globale s'oppose au passage de la chaleur d'un fluide à un autre séparé par une paroi. Elle est la somme des résistances suivantes :

- De la résistance thermique locale de convection entre le fluide chaud et la paroi.
- De la résistance thermique locale d'encrassement côté fluide chaud.
- De la résistance thermique locale de conduction de la paroi.
- De la résistance thermique locale d'encrassement côté fluide froid.
- De la résistance thermique locale de convection entre le fluide froid et la paroi.

C'est la plus grande résistance thermique locale (ou le plus faible coefficient d'échange local) qui limite l'ensemble de l'échange. C'est donc en priorité cette valeur que l'on cherchera à améliorer.

La résistance thermique locale de conduction de la paroi est négligeable devant les quatre autres, puisque les tubes employés pour la fabrication de nos faisceaux ont une faible épaisseur et sont dans la majorité des cas en cuproalliages donc bons conducteurs de chaleur.

### **Détermination des coefficients d'échange locaux :**

Les deux coefficients d'échange locaux sont principalement dépendants de la nature et de l'écoulement des fluides dans l'échangeur et plus particulièrement de leurs vitesses de circulation. Or plus ces vitesses augmentent, plus vite augmentent encore les pertes de charge, entraînant de plus fortes puissances mécaniques pour le pompage des fluides. Selon la nature du problème à résoudre, on devra trouver un compromis économique entre coefficient d'échange global et pertes de charge.

Contrairement au calcul de l' $EML$  des températures, celui des deux coefficients d'échange locaux nécessite d'intégrer la géométrie des échangeurs.

#### **Branchement normal des fluides :**

Le fluide chaud circule côté CALANDRE et le fluide froid côté TUBES. C'est toujours le cas pour les échangeurs HUILE / EAU et c'est le cas général pour les échangeurs EAU / EAU.

#### **Branchement inverse des fluides :**

Le fluide froid circule côté CALANDRE et le fluide chaud côté TUBES. À n'envisager que dans le cas de certains échanges EAU/EAU, lorsqu'une faible perte de charge côté fluide chaud est requise. En effet, à débit égaux, la perte de charge côté TUBES d'un échangeur multitubulaire est souvent très inférieure à celle côté CALANDRE.

Ce branchement est à proscrire en présence d'un fluide froid à pouvoir d'encrassement important et il n'est utilisé pratiquement qu'avec un échangeur à simple passage côté TUBES.

### **Détermination des coefficients de dépôts :**

Après un certain temps de fonctionnement, un échangeur s'encrasse, ce qui entraîne une diminution de l'échange de chaleur. C'est pourquoi lors du calcul de la surface d'échange à installer, on peut tenir compte de résistances thermiques supplémentaires qui caractérisent la marge de salissure de l'échangeur par rapport à son état propre.

Les valeurs des coefficients de dépôts dépendent en fait essentiellement de la nature des fluides en présence, de leurs températures et de leurs vitesses de circulation.

On a vu que ces valeurs peuvent être introduites dans le calcul du coefficient d'échange global  $K$ , mais de manière à simplifier les choses, il est plus simple dans la pratique de considérer une marge de salissure exprimée en pourcentage de la surface d'échange calculée à l'état propre.

Ceci se traduit par le choix de l'appareil de longueur au moins immédiatement supérieure à celle calculée.

## Méthode générale de sélection d'un échangeur :

- Réunir toutes les données du problème
- Choisir la famille d'échangeurs avec laquelle vont débiter les calculs, en fonction des débits devant traverser l'appareil (cf. Tableau gamme). Nota :
  - Cette famille doit toujours être choisie de manière à ce que les sections de passage des fluides entraînent des vitesses de circulation suffisantes.
  - La vitesse de circulation du fluide côté TUBES ne doit toutefois pas dépasser une certaine valeur suivant la matière des tubes (limite intégrée dans le Tableau gamme).
  - Dans tous les cas, les très faibles vitesses de circulation ne sont pas recommandées, notamment en présence d'eau de mer dans les tubes où les dépôts divers peuvent initier rapidement un phénomène de corrosion.
- Calculer **EML**
- Calculer **K**.
- Calculer **S** utile.
- Vérifier que **S** utile calculée est bien disponible à l'intérieur de la famille d'échangeurs considérée (cf. Tableau gamme) et retenir **S** installée immédiatement supérieure à **S** utile calculée (ou encore un modèle au-dessus si une marge d'encrassement est nécessaire).
- Déterminer les pertes de charge engendrées par l'échangeur sélectionné
- Perte de charge = fonction [type d'échangeur, nature du fluide, débit du fluide].
- Déterminer les pertes de charge engendrées par l'échangeur sélectionné
- Perte de charge = fonction [type d'échangeur, nature du fluide, débit du fluide].
- Si l'on estime que les pertes de charge trouvées sont admissibles, il ne reste plus qu'à vérifier que l'encombrement de l'échangeur sélectionné est lui aussi acceptable.
- A chaque fois qu'une condition fixée n'est pas satisfaite (perte de charge, dimensions, etc.), il est nécessaire de reprendre tous les calculs à la base après avoir modifié une/des donnée(s) et/ou après avoir changé de famille d'échangeurs.

## Conclusion :

La méthode de calcul simplifiée exposée ci-dessus, doit permettre de résoudre en approche bon nombre de problèmes relatifs aux *échangeurs de chaleur PICKER* pour application huile hydraulique / eau ou eau / eau du genre :

- Sélection d'un type d'appareil en fonction de caractéristiques de fonctionnement connues
- Calcul de la puissance échangée, connaissant le type d'appareil et les autres caractéristiques de fonctionnement.
- Calcul du débit d'eau froide, connaissant le type d'appareil et les autres caractéristiques de fonctionnement.

Mais en raison de l'infinie variété des problèmes pouvant être posés et en cas de doute, nos Services Techniques sont à votre disposition pour vous conseiller.



**Schémas de branchement**

<p><b>Fig. 1</b></p> <p><b>SIMPLE PASSAGE côté TUBES</b></p> <p><b>Fluides à contre-courant</b></p>	
<p><b>Fig. 2</b></p> <p><b>SIMPLE PASSAGE côté TUBES</b></p> <p><b>Fluides à co-courant</b></p>	
<p><b>Fig. 3</b></p> <p><b>DOUBLE PASSAGE côté TUBES</b></p> <p><b>Sens de circulation indifférent</b></p>	
<p><b>Fig. 4</b></p> <p><b>QUADRUPLE PASSAGE côté TUBES</b></p> <p><b>Sens de circulation indifférent</b></p>	



## Tableau gamme

Ce tableau indique, en fonction des familles d'échangeurs de chaleur PICKER, les débits maximums admissibles dans les appareils (sous réserve des pertes de charge admissibles) suivant le pas du chicanage côté CALANDRE et suivant le nombre de passages côté TUBES et le matériau des tubes. Il mentionne également la surface d'échange des appareils.

GAMME D'ÉCHANGEURS											
Familles échangeurs	Matière calandre	Débit max. admissible côté CALANDRE (l/mn)			Débit max. admissible côté TUBES (l/mn)						Surface d'échange (m <sup>2</sup> )
		Chicanage			Nombre de passages						
		Serré	Moyen	Large	Simple		Double		Quadruple		
				Cu	CuNi	Cu	CuNi	Cu	CuNi		
U05 à 14	Alu - Cu	110		210			100			0.26 à 1.46	
T05 à 14		90		190		380				0.29 à 1.64	
A07 à 17		160	250	360		590				0.92 à 6.17	
B07 à 17		180	270	380				250		0.85 à 5.70	
L07 à 17		200	310	380					100	0.74 à 4.96	
V08 à 18		280	420	540		1000				1.55 à 10.02	
W08 à 18		300	450	590				380		1.45 à 9.35	
X08 à 18		310	460	590					150	1.34 à 8.68	
K09 à 19		480	710	1000	740	1000	370	590		2.73 à 17.39	
Y09 à Y19		500	700	1000	750	1000				2.77 à 17.69	
M11 à 20		670	990	1000	900	1910	450	1000		4.82 à 25.48	
Q11 à Q20		650	970	1000	920	1910				4.92 à 25.98	
R11 à 21		1140	1730	1910	1240	1910	620	1000		6.60 à 42.14	
O11 à O21		1070	1680	1910	1270	1910				6.75 à 43.09	

## CONDITIONS GÉNÉRALES DE VENTE

**Conclusion du contrat :** La vente n'est définitivement conclue qu'après l'émission de l'accusé de réception PICKER S.A. Sauf accord particulier et exprès de nos services compétents les commandes ne peuvent être ni annulées, ni modifiées. Nos conditions annulent toutes clauses et stipulations différentes imprimées sur les correspondances ou commandes des acheteurs.

**Prix :** Sauf indication contraire, ils s'entendent départ usine, emballage perdu en sus. Le prix de facturation est celui repris sur notre propre accusé de réception dont l'envoi suit systématiquement toute commande.

**Conditions de livraisons :** Les marchandises voyagent aux risques et périls de l'acheteur. Les expéditions sont effectuées par le transporteur de notre choix, sauf cas particulier.

**Délais :** Pour nos appareils standards, le délai contractuel est de **2 mois**, hors congés, à réception de commande. Ce délai s'entend pour mise à disposition, présentation en recette éventuelle ou pour expédition (date départ de nos usines). Aucune pénalité ou indemnité ne peuvent être exigées en-deçà de ce délai.

En fonction des souhaits de l'acheteur et de nos possibilités, le délai effectif de livraison peut être réduit.

**Garantie :** PICKER S.A. garantit ses fabrications pour une durée de **2 ans** à dater de la sortie d'usine, contre tout vice de construction, sous réserve d'une utilisation normale. Cette garantie est limitée à la réparation ou au remplacement de tout ou partie du matériel (à condition toutefois qu'il soit reconnu défectueux) à l'exclusion de tous autres dommages ou frais de main-d'œuvre qui pourraient en résulter.

Dans le cas où, sur le matériel retourné en usine, il s'avère que PICKER S.A. n'est pas en cause, les frais occasionnés par ce retour seront à la charge de l'expéditeur. La garantie ne couvre pas les défauts consécutifs à la corrosion, à une mauvaise maintenance ou à une installation mettant le matériel dans l'obligation de travailler dans des conditions autres que celles auxquelles il est destiné.

PICKER S.A. décline toute responsabilité et annule sa garantie pour tout changement (réparation ou modification) qui aurait été fait sans son autorisation écrite. La garantie est également annulée pour tout échangeur dont la plaquette signalétique aurait été déposée.

PICKER S.A. qui suit une politique de continuelle amélioration se réserve le droit d'apporter des changements à son matériel dans le but de le perfectionner sans être dans l'obligation d'effectuer ces derniers sur des appareils fabriqués antérieurement.

**Paiement :** Toutes nos marchandises sont payables à notre Siège Social. La date d'expédition ou de mise à disposition constitue le point de départ du délai de paiement. Règlements à 60 jours nets, sauf cas particulier dont les conditions sont reprises explicitement sur notre accusé de réception et à 30 jours par chèque pour tout montant inférieur à 160 euros net hors taxes. En cas de non-paiement de nos factures aux échéances fixées, les sommes dues porteront intérêt de plein droit et sans mise en demeure, aux taux des avances de la Banque de France, majoré de deux points, sans que cette clause nuise à l'exigibilité de la dette. En outre, tout retard dans le paiement entraîne de plein droit, à la charge de l'acheteur, une indemnité fixée, à titre de clause pénale, à 15 % du montant de la facture impayée. Le non-paiement par l'acheteur d'une facture à son échéance rend le paiement des autres factures immédiatement exigible même si elles ont donné lieu à des traites déjà mises en circulation. PICKER S.A. aura en outre, dans ce cas, la faculté d'exiger le paiement comptant, net sans escompte, avant expédition de toute nouvelle fourniture quelles que soient les conditions antérieurement convenues. Tout changement de situation de l'acheteur entraîne l'application des mêmes dispositions que celles visées en cas de non-paiement des factures.

En cas de contestation la loi française est seule applicable et le Tribunal de Commerce de Versailles seul compétent, même en cas d'appel en garantie ou pluralité de Défenseurs.