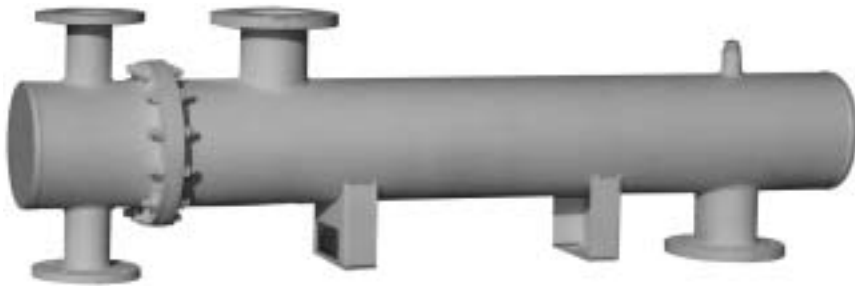




corélis



Notice technique **N 99.56 B**

Symbole tarif **TUB**

Price list code

07 - 2006

échangeurs tubulaires shell and tube exchangers

Echangeurs tubulaires

Shell and tube exchangers



CIAT : + de 70 ans expérience en échanges thermiques.

1934 : Création de **CIAT, Compagnie Industrielle d'Applications Thermiques**, afin de développer et de fabriquer de nouveaux **échangeurs ailetés et tubulaires**.

1978 : **Echangeurs à plaques et joints**.

1983 : Création sur 10 000 m² à Belley (Ain) d'une usine spécialisée dans la fabrication des échangeurs.

1991 : **Echangeurs à plaques brasées EXEL**.

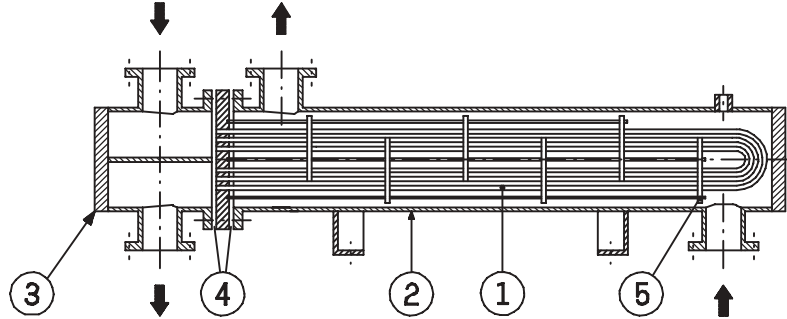
CIAT : More than 65 years of experience in thermal exchanges.

1934 : Creation of **CIAT, Compagnie Industrielle d'Applications Thermiques**, in order to develop and manufacture new **finned and shell and tube exchangers**.

1978 : **Plate and gasket exchangers**.

1983 : Creation of a 10.000 m² factory in Belley (Ain), specialised in the manufacturing of exchangers.

1991 : **EXEL brazed plates exchangers**.



Choix d'un échangeur

Plus de 60 % des échangeurs en service font partie de la famille des échangeurs multitubulaires.

Aucune technologie n'est universelle : pour la fiabilité de l'installation, le choix de l'échangeur doit être adapté non seulement aux conditions de fonctionnement prévues mais également à l'environnement de l'appareil et à la maintenance.

De nombreux critères doivent être pris en compte : cycles thermiques, propriétés des fluides, méthode de régulation, ...

Un échangeur fait partie d'un ensemble : son choix résulte du dialogue entre le fabricant et l'utilisateur.

Choice of an exchanger

More than 60% of the exchangers in operation are part of the shell and tube exchangers family.

There is no universal technology : for the reliability of the installation, the choice of the exchanger must be adapted not only to the operating conditions forecasted, but also to the unit environment and maintenance.

Numerous criteria must be taken into account : thermal cycles, cleanliness of fluids, control regulation method, ...

An exchanger is part of an assembly : its choice results from the dialogue between the manufacturer and the user.

Principe de fonctionnement

L'échangeur est constitué d'un faisceau de tubes corrugués ou lisses ① inséré à l'intérieur d'un corps ②, d'une boîte de distribution ③ et d'un jeu de joints d'étanchéité ④.

Canalisé par la boîte, un des fluides circule à l'intérieur des tubes ; canalisé par le corps et les chicanes ⑤, l'autre fluide circule à l'extérieur des tubes.

Les calories sont échangées entre les 2 fluides au travers de la paroi des tubes, sans mélange entre les fluides.

Operating principle

The exchanger consist of a bundle of corrugated or smooth tubes ① introduced inside a shell ②, a distribution head ③ and a set of sealing gaskets ④.

One of the fluids, channelled by the head, circulates inside the tubes. The other fluid, channelled by the shell and the baffles ⑤, circulates outside the tubes.

The calories are exchanged between the 2 fluids through the tube wall, without mixing between the fluids.

Sélection thermique

La sélection et l'optimisation d'un échangeur sont complexes, mais facilitées par l'utilisation de logiciels.

Les échangeurs sélectionnés par CIAT sont garantis thermiquement pour les conditions de la sélection.

Pour un échangeur tubulaire, la sélection dépend :

- des **données thermiques** : puissance thermique à échanger, nature des fluides, débit, températures, pertes de charge admissibles ...
- de la **géométrie** de l'appareil : type, diamètre, longueur, position verticale ou horizontale ...
- du **faisceau** : matière, diamètre, épaisseur et profil des tubes, pas de perçage du faisceau ...
- de la **circulation des fluides** : position de chaque fluide, sens et vitesses de circulation (nombre de passes dans les tubes, coupe et pas des chicanes)...
- du **savoir faire de CIAT** : conception des appareils, vitesses maximales admissibles, coefficient d'encrassement ...

Une surface d'échange ne suffit pas à caractériser un échangeur.

Thermal selection

The selection and optimization of an exchanger are complex, but facilitated by the utilization of softwares.

The exchangers selected by CIAT are thermally guaranteed for the conditions of selection.

For a shell and tube exchanger, the selection depends upon :

- the **thermal data** : thermal duty to be exchanged, type of fluids, flow, temperatures, admissible pressure drop ...
- the unit **geometry** : type, diameter, length, vertical or horizontal position ...
- the **bundle** : material, diameter, thickness, profile of tubes, bundle pitch of drilling ...
- the **fluids circulation** : position of each fluid, circulation speeds (number of passes inside the tubes, baffles section and spacing) ...
- The **CIAT' know-how** : units design, admissible maximal speeds, fouling factor ...

An exchange area is not enough to define an exchanger.

Limites d'utilisation

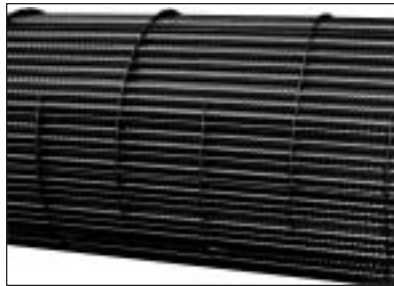
Variables suivant les gammes d'échangeurs multitubulaires et les utilisations, elles peuvent atteindre :

- Pression : 600 bar (60MPa)
- Température : -60 °C / +600 °C
- Débit liquide : 1 500 m³/h
- Fluides : liquides et gaz sans ou avec changement de phase (condensation ou vaporisation).

Applications

Compte tenu des différents modèles fabriqués et de l'excellente résistance mécanique de ces appareils, les utilisations des échangeurs multitubulaires sont très variées, et pratiquement illimitées avec de très nombreux fluides :

- vapeurs (d'eau, d'alcools, de trichloéthylène et solvants divers ...) à condenser ou désurchauffer.
- liquides alimentaires (sirop, vin, moût, cognac, jus de pomme, ...) à réchauffer ou refroidir.
- liquides à "usage thermique" (eau, eau surchauffée, eau de mer, fluides thermiques, glycol, fioul, ...) à réchauffer, refroidir, vaporiser, condenser.
- liquides les plus divers (peinture, colle, kérozène, gas oil, boues thermales, bitume, crème cosmétique, mercure, chloroforme, ...) à réchauffer ou refroidir.
- gaz (air, biogaz, fumées, hélium, hydrogène, gaz naturel, azote, ...) à refroidir ou parfois à réchauffer.
- fluides frigorigènes sur tout le cycle (évaporation, condensation, désurchauffer, réfrigération d'huile, économiseur, sous refroidisseur).



Matériaux

L'acier, les inox (304L - 316L) et les alliages cuivreux sont les matériaux les plus utilisés dans la fabrication des échangeurs tubulaires.

D'autres nuances sont employées (sur demande), principalement pour les tubes mais également pour les boîtes (fonte, matière synthétique, bronze).

Des revêtements sont également réalisables dans les tubes, à l'intérieur des boîtes, ou pour protéger tout un circuit.

Codes de fabrication

Les échangeurs sont fabriqués par du personnel qualifié, en conformité avec la DESP 97.23 CE et les règlements et codes en vigueur.

Contrôle - finition

Les échangeurs sont contrôlés en cours de fabrication suivant les procédures mises en place dans le cadre du système d'assurance qualité ISO 9001. Ils subissent tous en fin de fabrication une épreuve hydrostatique de chaque circuit.

Certaines gammes d'appareils sont également soumises à un test supplémentaire d'étanchéité à l'hélium.

L'acier est recouvert d'une couche d'apprêt au phosphate de zinc ; l'inox est décapé et passivé.

En option les appareils peuvent être calorifugés avec finition tôle aluminium ou inox.

Utilization limits

Variable depending upon the ranges of shell and tube exchangers and the utilisation, they can reach :

- Pressure : 600 bar (60 MPa)
- Temperature : -60 ° C / +600 ° C
- Liquid flow : 1 500 m³/h
- Fluids : liquids and gas with or without change of phase (condensation or vaporisation).

Applications

Taking into account the various models manufactured and the excellent mechanical resistance of these units, the utilisation of these shell and tube exchangers are very different, and practically without limitation, with numerous fluids :

- vapors (of water, alcohol, trichloethylene and various solvents ...) to be condensed or desuperheated.
- beverages (syrup, wine, must, cognac, apple juice ...) to be reheated or cooled.
- "Thermal use" liquids (water, superheated water, seawater, thermal fluids, glycol, fuel ...) to be reheated, cooled, vaporised, condensed.
- various fluids (paint, glue, kerosene, diesel, spa muds, asphalt, cosmetic cream, mercury, chloroform ...) to be reheated or cooled.
- gas (air, biogas, smokes, helium, hydrogen, natural gas, nitrogen, ...) to be cooled, or sometimes to be reheated.
- Frigorigen fluids on all the cycle (evaporation, condensation, desuperheating, oil refrigeration, economiser, sub-cooler).

Material

Steel, stainless steels (304L - 316L) and copper alloys are the most used materials in the manufacturing of shell and tube exchangers.

Other grades are used (on request), mainly for the tubes, but also for the heads (casted iron, synthetic, bronze).

Coatings are also possible inside the tubes and heads, and for protection of one whole circuit.

Manufacturing codes

The exchangers are manufactured by qualified personnel, in conformity with DSP 97.23 CE and the existing regulations and codes.

Control - finish

During manufacturing, the exchangers are submitted to the controls established in the framework of the quality insurance system ISO 9001. At the end of manufacturing, all the exchangers are submitted to a hydrostatic test on each circuit.

Some ranges of units are also submitted to a tightness helium test.

The carbon steel is covered with a zinc primer coating, the stainless steel is scoured and passivated.

As an option, the units can be insulated with stainless or aluminium sheet metal finish.

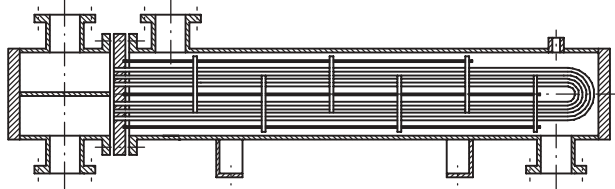
Différentes constructions

• Echangeur à tubes cintrés

Modèle U

Construction simple	→ la plus économique
Libre dilatation du faisceau	→ sécurité si variations ou écart important de températures entre fluides
Faisceau démontable	→ interchangeabilité
Position horizontale ou verticale	→ facilité de mise en place
Excellente tenue à la pression	→ jusqu'à ~ 240 bar (24 MPa)
Prévoir nettoyage régulier	→ nettoyage chimique uniquement (NEP)
Variantes : faisceau soudé dans le corps	→ excellente étanchéité circuit corps (pas de joint)

Utilisation : Fluides non encrassants : eau de chauffage, eau surchauffée, vapeur d'eau, fioul, fluides thermiques, solvants, ...



<i>Simple construction</i>	→ <i>the most economical</i>
<i>Free expansion of bundle</i>	→ <i>safety if variations or important differences of temperatures between fluids</i>
<i>Dismountable bundle</i>	→ <i>interchangeability</i>
<i>Horizontal or vertical position</i>	→ <i>easy to install</i>
<i>Excellent resistance withstanding</i>	→ <i>up to ~ 240 bar (24 MPa)</i>
<i>Plan regular cleaning</i>	→ <i>CIP only</i>
<i>(Alternative with welded bundle)</i>	→ <i>excellent sealing of shell circuit (no gasket)</i>

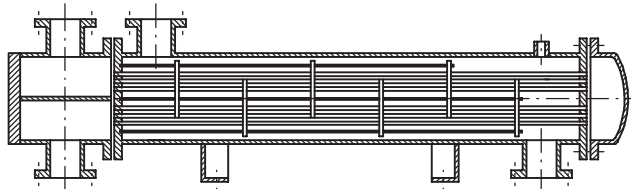
Utilization : Non fouling fluids : heating water, superheated water, water steam, fuel, thermal fluids, solvents ...

• Echangeur à plaques fixes et tubes rectilignes

Modèle F

Boîtes démontables (ou tampon)	→ accès à l'intérieur des tubes (le tampon évite le démontage de la boîte)
Tubes rectilignes	→ nettoyage mécanique à l'intérieur (écouvillon)
Corps soudé sur plaques tubulaires	→ excellente étanchéité (pas de joint), sécurité pour fluide à risques
Excellente tenue à la pression	→ jusqu'à 600 bar (60 MPa)
Emploi aisé de tubes spéciaux	→ amélioration des performances
Emploi aisé de tubes Ø important	→ circulation de fluides chargés
Position horizontale ou verticale	→ facilité de mise en place
Dilatation faisceau / corps limitée	→ ajout d'un compensateur de dilatation possible
Pas d'accès extérieur tubes	→ nettoyage chimique uniquement (NEP)

Utilisation : Fluides encrassants ou chargés : eau chaude sanitaire, eau de mer, rejets divers, moût de raisin, boues et fluides à risque ou nécessitant des tubes spéciaux: air comprimé, gaz, fluides frigorigènes...



<i>Dismountable headers (or plug type)</i>	→ <i>access inside the tubes (the plug avoids the header dismantling)</i>
<i>Straight tubes</i>	→ <i>internal mechanical cleaning (brush)</i>
<i>Shell welded on tubular plates</i>	→ <i>excellent tightness (no gasket), safety for high risk fluids</i>
<i>Excellent resistance withstanding</i>	→ <i>up to 600 bar (60 MPa)</i>
<i>Utilization of special tubes</i>	→ <i>improvement of performances</i>
<i>Utilization of large Ø tubes</i>	→ <i>circulation of fluid with particles</i>
<i>Horizontal or vertical position</i>	→ <i>easy to install</i>
<i>Limited bundle/shell expansion</i>	→ <i>possible addition of an expansion compensator</i>
<i>No access to the outside tubes</i>	→ <i>chemical cleaning only (CIP)</i>

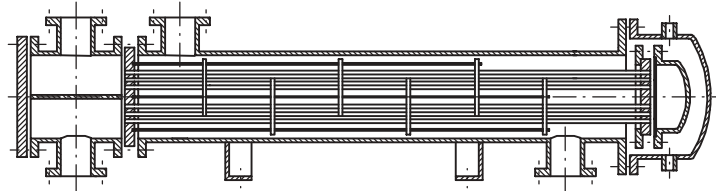
Utilization : Fouling or loaded fluids : domestic hot water, sea water, various wastes, grape must, muds and high risk fluids for fluids requiring special tubes : compressed air, gas, refrigerant fluids...

● **Echangeur à tubes rectilignes à libre dilatation (tête flottante) Modèle G**

● **Free expansion straight tubes exchanger (floating head) Model G**

- Libre dilatation du faisceau (boîte intérieure mobile) → sécurité si variations ou écart important de températures entre fluides
- Faisceau démontable → interchangeabilité, nettoyage
- Boîtes démontables (ou tampon sur boîte de distribution) → accès à l'intérieur des tubes (le tampon évite le démontage de la boîte)
- Tubes rectilignes → nettoyage mécanique à l'intérieur (écouvillon)
- Emploi aisé de tubes Ø important → circulation de fluides chargés
- Etanchéité délicate entre circuits → à proscrire avec gaz et fluides à risque si mélange
- Technologie très perfectionnée → à réserver aux procédés sévères

Utilisation : Principalement pour procédés en chimie - pétrochimie - papeteries.



- Free expansion of the bundle (mobile internal header)* → *safety if variations or important temperature differences between fluids*
- Dismountable bundle* → *interchangeability, cleaning*
- Dismountable heads (or plug)* → *access inside the tubes (the plug avoids header dismantling)*
- Straight tubes* → *internal mechanical cleaning (brush)*
- Utilization of large diam. tubes* → *circulation of fluid with particules*
- Delicate sealing between circuits* → *to be avoided with fluids and gas at risk if mixed*
- Sophisticated unit* → *to be used for high constraints process*

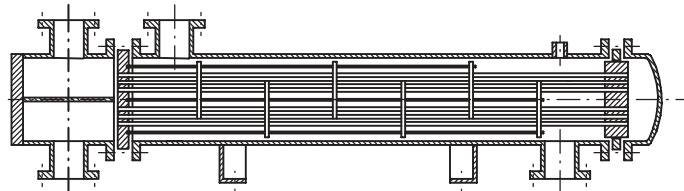
Utilization : *Mainly for processes in chemical - petrochemical - paper making industries*

● **Echangeur à tubes rectilignes à libre dilatation (tête glissante) Modèle W**

● **Free expansion straight tubes exchanger (sliding head) Model W**

- Libre dilatation du faisceau (plaque tubulaire arrière mobile) → sécurité si variations ou écart important de températures entre fluides
- Faisceau démontable → interchangeabilité
- Boîtes démontables (ou tampon) → accès à l'intérieur des tubes (le tampon évite le démontage de la boîte)
- Tubes rectilignes → nettoyage mécanique à l'intérieur (écouvillon)
- Emploi aisé de tubes spéciaux → amélioration des performances
- Etanchéité entre fluides par joints → pressions et températures limitées
- Portée de joints à ne pas encrasser → fluides propres et non encrassants uniquement

Utilisation : Pratiquement limitée à la réfrigération d'huile et d'air comprimé

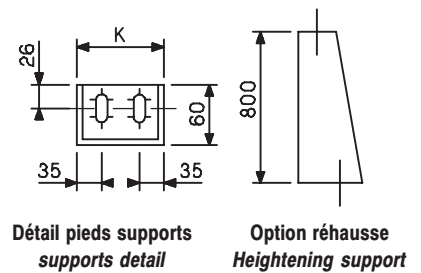
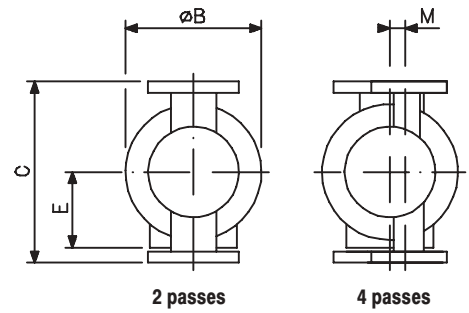
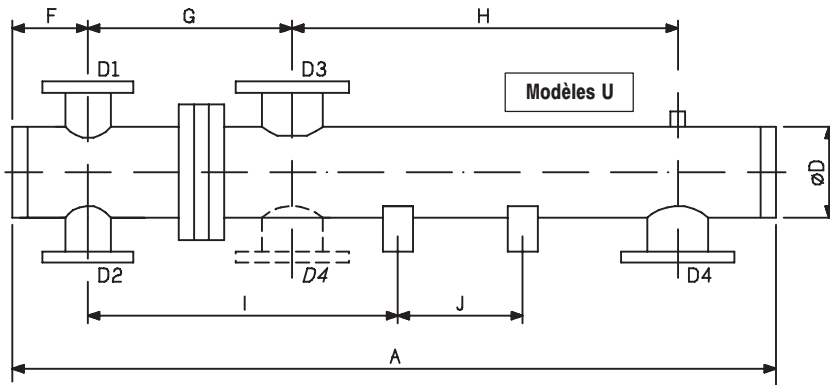


- Free expansion of the bundle (mobile rear tube plate)* → *safety if variations or important differences of temperature between fluids*
- Dismountable bundle* → *interchangeability*
- Dismountable headers (or plug)* → *access inside the tubes (the plug avoids header dismantling)*
- Straight tubes* → *internal mechanical cleaning (brush)*
- Utilization of special tubes* → *improvement of performances*
- Sealing between fluids by gaskets* → *limited pressures and temperatures*
- Gaskets face not be fouled* → *clean and non-fouling fluids only*

Utilization : *limited practically to oil and compressed air refrigeration*

Encombres - Masses - Capacités

Compte tenu des nombreuses constructions possibles, les renseignements ci-après sont **indicatifs**, non valable pour exécution et utiles uniquement pour un avant projet. Un plan plus précis pourra être communiqué lors de l'exécution.



Position verticale : hauteur = A + 300 (pour cas courants)
 Tubulure en pointillé D4 pour chicanage E uniquement
 Option : contre-bride percée au diamètre de tubulure désiré

Vertical position : height : A + 300 (for usual cases)
 The nozzle D4 in dotted line is only for the E baffling
 Option : counter flange drilled at the requested diameter.

ϕD	B	C	E	F	G	I	K	M	D1 / D2 2 passes	D1 / D2 4 passes	D3 / D4
168	240	388	194	105	255	420	140	40	DN50	DN32	DN65
219	290	460	220	120	330	510	180	45	DN65	DN40	DN100
273	350	542	247	145	410	590	180	65	DN100	DN65	DN125
355	445	626	287	165	485	690	240	70	DN125	DN80	DN150
406	505	696	313	185	565	850	300	70	DN125	DN80	DN200
457	550	748	339	210	650	960	300	85	DN150	DN100	DN250
508	610	798	364	210	695	1000	300	95	DN150	DN125	DN250

D ϕ 168						
L	A	H	J	P	Vi	Ve
3	900	403	/	52	7	11
6	900	403	/	60	8	10
11	1485	987	600	80	11	18
17	2070	1571	1000	105	14	26
23	2655	2155	1500	125	18	35
29	3240	2739	1900	145	21	43

D ϕ 219						
L	A	H	J	P	Vi	Ve
8	1190	546	/	105	18	23
14	1845	1198	800	145	24	38
21	2495	1850	1400	180	31	54
27	3145	2502	1700	220	38	70

D ϕ 273						
L	A	H	J	P	Vi	Ve
9	1415	615	240	175	35	39
17	2145	1345	960	240	47	65
24	2875	2075	1560	310	60	91
31	3610	2805	1960	375	73	117

D ϕ 355						
L	A	H	J	P	Vi	Ve
13	1855	899	470	360	72	78
18	2400	1445	1020	445	88	108
24	2945	1991	1520	530	105	138
29	3490	2537	1720	615	122	168
35	4040	3083	2020	700	139	197
40	4585	3629	2420	785	156	227

D ϕ 406						
L	A	H	J	P	Vi	Ve
14	2075	955	400	515	104	119
20	2645	1521	800	630	127	160
26	3210	2087	1400	740	151	201
31	3775	2653	1850	855	174	242
37	4340	3219	2300	965	198	284

D ϕ 457						
L	A	H	J	P	Vi	Ve
18	2450	1164	550	730	164	169
25	3135	1850	1000	905	203	228
32	3825	2536	1500	1075	241	287
38	4510	3222	2000	1245	280	346

D ϕ 508						
L	A	H	J	P	Vi	Ve
18	2465	1093	500	890	200	213
24	3100	1731	1000	1090	245	285
30	3740	2369	1500	1285	289	356
37	4375	3007	2000	1480	313	394

L : Longueur nominale des tubes
 P : masse en kg
 Vi : capacité circuit boîte en litres
 Ve : capacité circuit corps en litres

L : nominal tubes length
 P : mass in kg
 Vi : head circuit capacity in liters
 Ve : shell circuit capacity in liters

Codification des appareils

Exemple de désignation des échangeurs de construction standardisée:

- U** modèle (voir p.4 et 5)
- D** faisceau démontable (*S soudé*)
- H** position horizontale (*V verticale*)
- 219** diamètre nominal en mm
- 14** longueur nominale des tubes (dm)
- C** tubes corrugués (*L lisses*)
- 2** nb de passes dans les tubes (1 - 2 - 4)
- B** type de chicanage (H - E - P)
- F01** classe de pression



Options et variantes

• Position verticale

Les échangeurs peuvent être fabriqués pour fonctionner en position verticale : **gain de place au sol**

Cette variante doit être demandée dès la consultation, la conception étant différente (position des purge, vidange et supports).



• Jaquette calorifuge

Pour éviter les déperditions calorifiques, les échangeurs peuvent être calorifugés en fin de fabrication par de la laine de roche avec habillage en tôle alu ou inox (température minimale des fluides 40 °C).



• Rehausse

Pour faciliter l'installation des appareils, des rehausseurs hauteur 800 mm en acier peint ou inox sont disponibles.



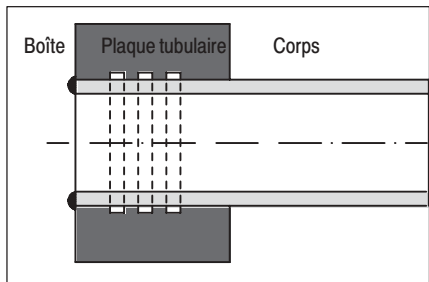
• Faisceau soudé dans le corps

Cette variante de construction permet de supprimer le joint d'étanchéité coté corps, donc de renforcer l'étanchéité du circuit. L'accès aux tubes est toujours possible en démontant la boîte, mais le faisceau est dans ce cas **indémontable**.



• Boîtes spéciales

Les boîtes des échangeurs **F** (à tubes rectilignes) peuvent être équipées d'un tampon de visite, avec ou sans charnière, permettent l'accès à l'intérieur des tubes sans démontage des boîtes.



• Rainures avant dudgeonnage

Ces options permettent d'obtenir une étanchéité plus poussée au droit du dudgeonnage des tubes dans la plaque tubulaire (indispensable avec les gaz, conseillées avec les fluides thermiques).

La soudure est également utilisée dans les applications pharmaceutiques et alimentaires pour éviter les arêtes vives et les zones de rétention.

Heat exchangers codification

Example of designation for standardised units :

- U** model (see p. 4 and 5)
- D** dismantlable bundle (*S : welded*)
- H** horizontal mounting (*V : vertical*)
- 219** nominal shell diameter in mm
- 14** nominal tube length in dm
- C** corrugated tubes (*L : smooth*)
- 2** number of tubes passes (1 - 2 - 4)
- B** baffling type (H - E - P)
- F01** pressure range

Options and various

• Vertical mounting

The heat exchangers can be adapted for a vertical installation : **place savings**

This option must be requested at the tender stage, the conception being different (event, drain and supports position).

• Insulation jacket

To avoid thermal losses, the heat exchangers can be insulated at the end of manufacturing by mineral wool with aluminium or stainless sheet protection sheet (minimal fluid temperature : 40 °C).

• Heightening support

To facilitate the exchangers installation, heightening supports of 800 mm are available in painted steel or stainless steel.

• Bundle welded in the shell

This construction avoids the use of gasket on shell side, so to increase the tightness of the circuit. It is possible to access to the tubes by dismantling the head, but the bundle is **not dismantlable**.

• Special heads

The heads of **F** type heat exchangers (straight tubes) can be fitted with visit plugs, with or without hinges to allow access to the tubes without dismantling the heads.

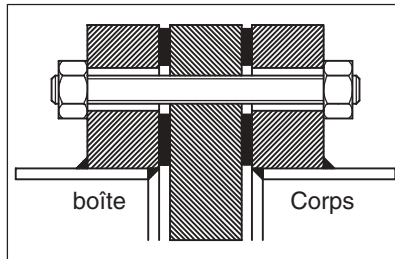
• Grooves before tubes expansion

• Tubes/tubular plate welding
These options allow to obtain a better tightness of the tubes expansion in the tubular plate (necessary with the gas, advised with thermal fluids).

The tubes to plate welding are also used in pharmaceutical and food applications to avoid sharp edges and retention areas.

● **Boulonnerie à double serrage**

Cette variante de fabrication permet le démontage de la boîte sans vidange du corps. Les boulons sont en effet vissés dans la plaque tubulaire et le serrage de la boîte est indépendant du serrage du corps.



● **Double screwing bolt and nuts**

This construction allows dismantling the head without drainage of the shell circuit. The bolts are screwed in the tubular plate and the tightening of the head is independent of the tightening of the shell.

● **Double plaque tubulaire**

Couramment utilisée dans les procédés pharmaceutiques et de plus en plus dans le domaine alimentaire, cette option rend impossible le mélange des 2 fluides en cas de défaut de la liaison des tubes sur la plaque tubulaire.



● **Double tubular plate**

Very used in pharmaceutical processes and more and more in agro industry, with the double tubular plate the mixing of fluids is impossible even in case of leak at the tube to tubular plate connection.

● **Compensateur de dilatation**

Il permet de compenser, si nécessaire, la différence de dilatation entre les tubes et le corps dans les échangeurs à tubes rectilignes et plaques fixes modèle F (si la différence de températures entre les 2 fluides est importante et/ou les appareils longs)



● **Dilatation compensator**

To compensate, if necessary, the dilatation difference between the tubes and the shell in straight tubes, fixed sheets model F heat exchangers (if the temperature difference between the 2 fluids is important and/or the units very long)

Applications pour procédés

● **Echangeurs pour nettoyeurs haute pression**

Gamme 0,5 à 20 m³/h
 Pression jusqu'à 240 bar (24 MPa)
 Réchauffage d'eau à 110 °C maxi, à l'aide de vapeur ou d'eau surchauffée
 Construction inox 316L ou acier
 Etanchéité spécialement étudiée pour accepter les variations brusques de pression et de températures.



Applications for processes

● **Exchangers for high pressure cleaners**

Range 0.5 to 20 m³/h
 Pressure up to 240 bar (24 MPa)
 Water reheating at 110° C max., with steam or superheated water
 Stainless steel 316L or steel construction
 Tightness specially designed to face sudden variations of pressure and temperatures.

● **Groupes de production de vapeur**

Gamme 300 à 10000 kg/h
 Pression de 0,1 à 15 bar effectifs
 Production de vapeur propre à partir de vapeur usine, eau surchauffée ou fluide thermique
 Appareil livré avec la régulation et les sécurités
 Gamme spécifique pour production de vapeur ultra pure pour applications pharmaceutiques et alimentaires.



● **Steam production units**

Range 300 à 10000 kg/h
 Pressure 0.1 to 15 bar gauge.
 Production of clean steam from factory steam, superheated water or thermal fluid.
 Unit delivered with regulation and safety devices
 Specific range for production of ultra pure steam for pharmaceutical and food applications

● **Crépines d'aspiration**

Gamme 0,5 à 150 m³/h
 Réchauffage de masse et en ligne de produits visqueux (fioul, huiles, produits chimiques...)
 Montage direct par la bride de fixation sur le réservoir de stockage.
 Mêmes limites que la gamme tubulaire standard.



● **Intake strainers**

Range 0.5 to 150 m³/h
 In line mass reheating of viscous products (fuel, oils, chemical products).
 Direct mounting on the storage tank via the fixation flange.
 Same limits as for the standard shell and tube range.

● **Echangeurs PHARMACIAT applications pharmaceutiques**

Gamme 10 à 3000 kW

Utilisables sur les boucles d'eau ultra-pure (eau PPI) pour la stérilisation et le refroidissement avant soutirage.

Sécurité maximale des installations par double plaques tubulaires de sécurité, vidangeabilité totale, électropolissage du circuit ($Ra \leq 0,4 \mu m$)



● **Exchangers for pharmaceutical use**

Range 10 to 3000 kW

Usable on the ultra pure water loops (WFI) for sterilization and cooling before discharge.

Maximal safety of installations by double safety tubular plates, total draining possibility, electropolishing of the circuit ($Ra < 0.4 \mu m$).

● **Vaporiseurs de gaz liquéfiés**

Gamme 300 à 1500 kg/h

Vaporiseurs de butane et propane liquide avant utilisation



● **Liquefied gas vaporizers**

Range 300 to 1500 kg/h

Liquid butane and propane vaporizers before utilization.

● **Réchauffeurs de cuve**

Réchauffage et maintien en température de liquides stockés dans des cuves. Primaire eau, vapeur ou fluide thermique. Matériaux adaptés aux produits stockés.



● **Tank re-heaters**

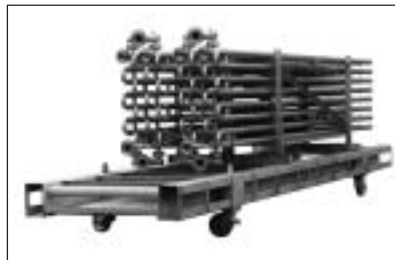
Reheats and maintains the temperature of liquids stored in tanks. Primary water, steam or thermal fluid. Material adapted to stored products.

● **Echangeurs double tubes**

Destinés au chauffage ou refroidissement de produits alimentaires (cassis, moût de vendange, lait caillé, ...).

Écoulement du fluide sans variation de section, dans un seul tube en inox 316 L.

Nettoyage facilité par l'emploi de coudes démontables.



● **Double tube exchangers**

Designed for heating or cooling food products (blackcurrants, grape must, curdled milk, ...).

Process fluid flow without variation of section, in a single tube, stainless steel 316L.

Cleaning facilitated by the use of dismountable elbows.

Applications frigorifiques

● **Condenseurs OPTIMA**

Gamme 50 à 7000 kW

Adaptés à tous systèmes frigorifiques à condensation par eau

Boîtes démontables (nettoyage intérieur tubes), tubes cuivre à haute performance rectilignes (échangeurs compacts).

Option : tubes acier, cupro-nickel, inox.



● **OPTIMA condensers**

Range 50 to 7000 kW

Adapted to all the refrigerant systems with water-cooled condenser.

Dismountable boxes (cleaning inside tubes), high performance straight copper tubes (compact exchangers).

Option : steel, copper-nickel, stainless steel tubes.

● **Évaporateurs COREVA**

Gamme 50 à 3000 kW

Refroidisseurs de liquides (eau, eau glycolée, alcool, saumure) à détente directe adaptés à tous systèmes frigorifiques.

Tubes cuivre corrugués (compacité).

Composants de qualité frigorifiques.

Option : tubes acier, inox.



● **COREVA evaporators**

Range 50 to 3000 kW

Dry expansion evaporators adapted to all refrigerant systems.

corrugated copper tubes (compactness)

Refrigerant quality components

Option : steel and stainless steel tubes

Applications génie thermique

● Sous-stations chauffage urbain

Gamme 100 à 2800 kW

Alimentation eau surchauffée < 32 bar

Aucun joint circuit eau surchauffée

Libre dilatation du faisceau : très grande fiabilité pour cette application.



● Refroidisseur de gaz

Gamme REGAZ

Refroidissement de fluide gazeux (air, biogaz, gaz,...) à partir d'une utilité (eau, eau glycolée, ...) et séparation des condensats éventuels en sortie.



● Récupérateur sur fumées

Gamme 0,1 à 35 tonnes/h

Récupération de l'énergie contenue dans les gaz d'échappement des moteurs, pour les applications de cogénération.

Température jusqu'à 600 °C.

Tubes de gros diamètre à haute performance permettant d'avoir des appareils très compacts.



● Eau chaude sanitaire

Gamme 60 à 880 kW

Réchauffage d'eau à usage sanitaire ou industriel en production instantanée ou semi-instantanée.

Fiabilité exceptionnelle : des milliers de préparateurs fonctionnent depuis plus de 25 ans.



● Réchauffeurs d'eau de piscine

Gamme 10 à 675 kW

Pour piscines privés et publiques.

Permet le réchauffage et le maintien en température de la piscine.

Utilisation possible en eau de mer.



HVAC applications

● District heating sub-stations

Range 100 to 2800 kW

Super-heated water supply < 32 bar

No gaskets in superheated water circuit

Free expansion of the bundle : high reliability for this application.

● Gas cooler

REGAZ range

Cooling of gaseous fluids (air, biogas, gas,...) thanks to a medium (water, glycol water,...) and separation of the possible condensates at the outlet

● Exhaust gas recuperator

Range 0.1 to 35 tons/h

Recovery of the energy contained in the motors exhaust gas for the combined heat and power applications.

Temperature up to 600°C

High performances large diameter tubes which allow having very compact units.

● Domestic hot water

Range 60 to 880 kW

Water reheating for industrial or sanitary use in instantaneous or semi-instantaneous production.

Exceptional reliability : thousands of preparaters have been in operation for more than 25 years.

● Swimming pool water reheaters

Range 10 to 675 kW

For private and public swimming pools

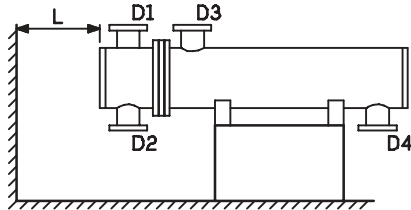
Permits heating and maintaining temperature of the swimming pool.

Possible utilization with sea water.

Installation

Se reporter à la notice jointe à chaque appareil.

L'échangeur doit reposer sur ses supports (**ne jamais brider les boulons d'ancrage**). Réserver les espaces nécessaires à la sécurité, la circulation du personnel, le retrait ou le nettoyage du faisceau.



L = longueur du faisceau

Les raccordements se feront par des brides et joints appropriés (ou raccords union) de façon que les tubulures ne créent pas de contraintes sur l'échangeur.

La position du fluide dans les tubes et celle du fluide à l'extérieur des tubes ne doit jamais être intervertie. En règle générale, les fluides circulent toujours à contre courant: entrée du fluide chaud en partie supérieure, entrée du fluide froid en partie inférieure.

Boîte - Head Fluide chaud - Hot fluid				Corps - Shell Fluide froid - Cold fluid			
Entrée	Inlet	D1	↓	↑	D3	Sortie	Outlet
Sortie	Outlet	D2			D4	Entrée	Inlet

Maintenance

Se reporter à la notice jointe à chaque appareil.

La surface d'échange doit être conservée propre pour maintenir l'efficacité de l'échangeur: lors du raccordement de l'appareil prévoir des piquages et vannes d'isolement pour permettre l'installation d'un nettoyage chimique par circulation (NEP).

Vidanger les échangeurs lors d'arrêts prolongés, principalement s'ils fonctionnent avec de la vapeur.

Pièces de rechange

Prévoir en 1^{ère} urgence un jeu de joints, en 2^{ème} urgence un faisceau de rechange. Le n° de fabrication porté sur la plaque signalétique doit nous être communiqué à chaque demande.

Garantie

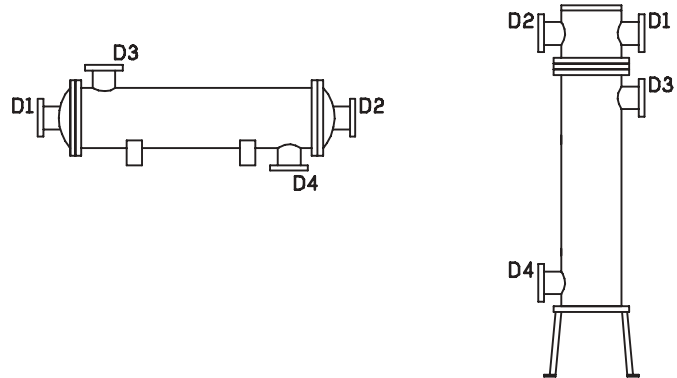
Les échangeurs sont garantis un an après mise en service et au maximum 18 mois après expédition.

S'ils ont été sélectionnés par nos soins, ils sont garantis thermiquement pour les conditions prévues.

Installation

Refer to the brochure enclosed with each unit.

The exchanger must rest on its supports (**never flange the anchoring bolts**). Reserve the necessary spaces for safety, circulation of staff, withdrawal or cleaning of the bundle.



The connections will be done through appropriate flanges and gaskets (or union connectors) so that the pipes do not create constraints on the exchanger.

The position of the fluid inside and outside the tubes must never be inverted. As a general rule, fluids always circulate counter-flow: inlet of the hot fluid at the upper part, inlet of the cooling fluid at the lower part.

Boîte - Head Fluide froid - Cold fluid				Corps - Shell Fluide chaud - Hot fluid			
Sortie	Outlet	D1	↑	↓	D3	Entrée	Inlet
Entrée	Inlet	D2			D4	Sortie	Outlet

Maintenance

Refer to the brochure enclosed with each unit.

The exchange surface must be kept clean in order to maintain the exchanger efficiency: when connecting the unit, plan isolating valves and pressure taps for allowing the installation of a chemical cleaning by circulation (CIP).

Drain the exchangers before long shut down periods especially if they operate with steam.

Spare parts

Plan a set of gaskets as a first urgency, a spare bundle as a second urgency. The manufacturing N° on the data plate must be mentioned for each request.

Guarantee

The exchangers are guaranteed for 1 year after commissioning, and 18 months maximum after shipment.

If they have been selected by us, they are thermally guaranteed for the conditions forecasted.