



***PROTOCOLE TECHNIQUE***

**ÉCHANGEUR**

*Janvier 2014*

**Manip n°19**

## **SOMMAIRE**

*1 - Schéma de principe*

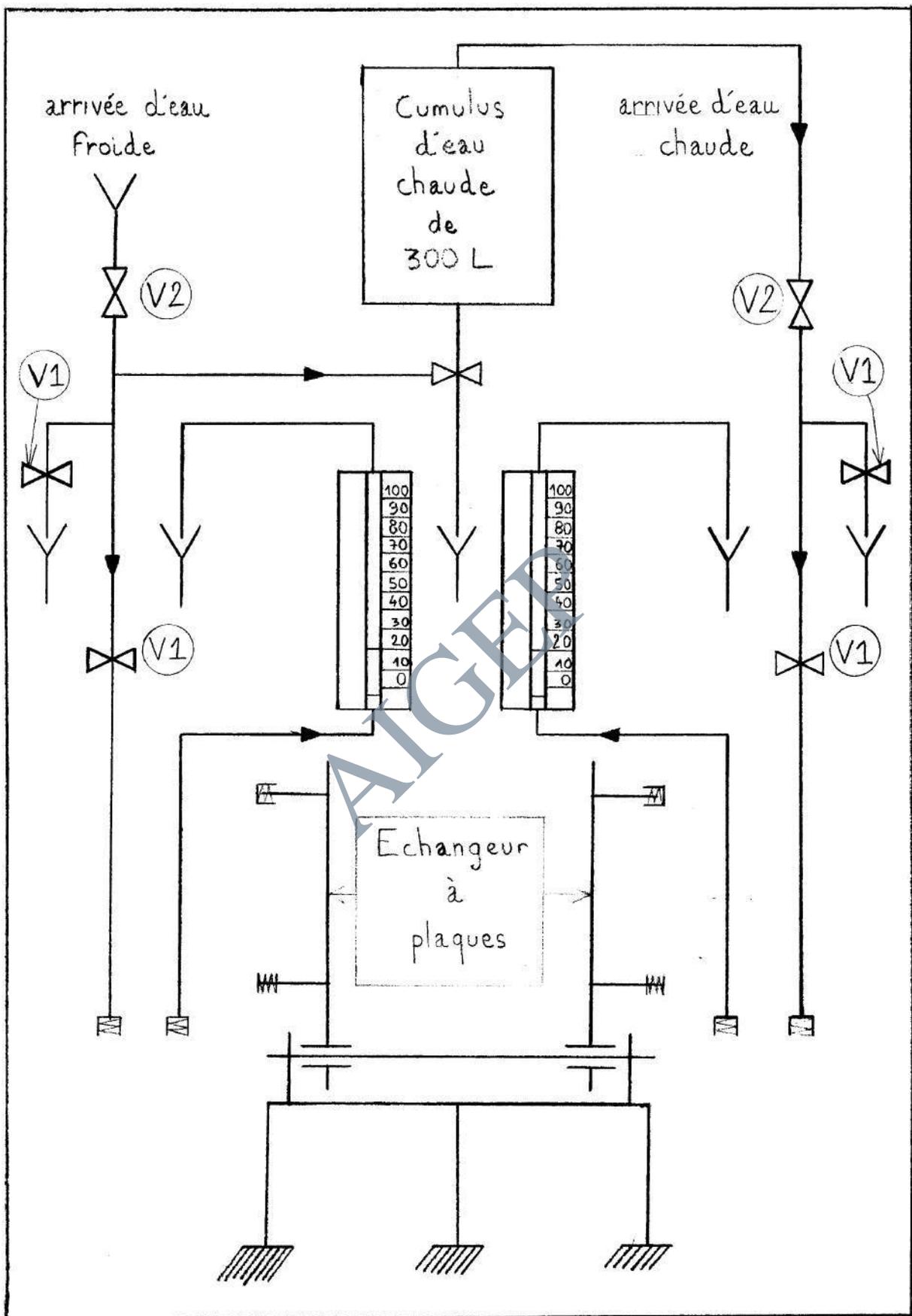
*2 - Descriptif de l'installation*

*3 – Plages de fonctionnement*

*4 - Documentation technique*

AIGEP

1 - Schéma de l'installation



## **2 - Description de l'installation**

- *Un échangeur à plaques*
- *Un afficheur de température*
- *Deux débitmètres Brooks avec tube size R8M25-4NPSI*
- *Un cumulus pour l'eau chaude de 300 litres*
- *Quatre vannes gachos notées V1*
- *Quatre vannes pointeaux notées V2*
- *Quatre PT100*

## **3 – Plages de fonctionnement**

\*cumulus d'eau chaude de 300 l

Attention : une fois que le cumulus est vide, il faut presque 6 heures pour remonter la température de l'eau à 60°

Important : si votre débit d'eau chaude, lu sur le débit mètre est de 30 (162 l/h), vous aurez un temps de fonctionnement total de moins de 2 heures.

AIGEP

#### 4 – Documents techniques

- Manuel d'utilisation



Publication n° 2-UH1 F



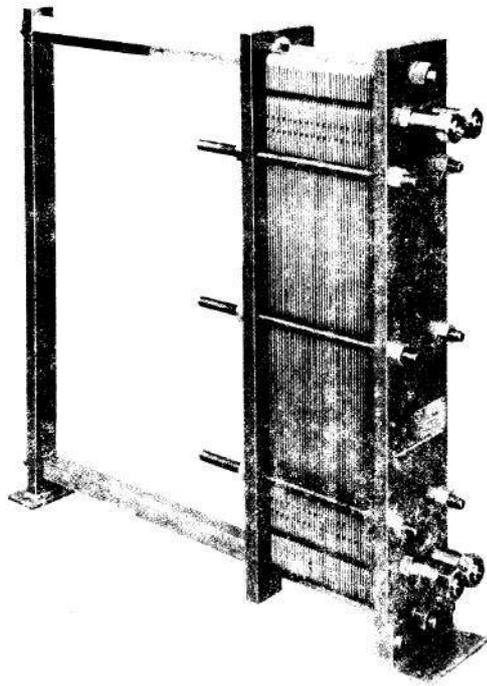
PARAFLOW TYPE JUNIOR

MANUEL D'UTILISATION

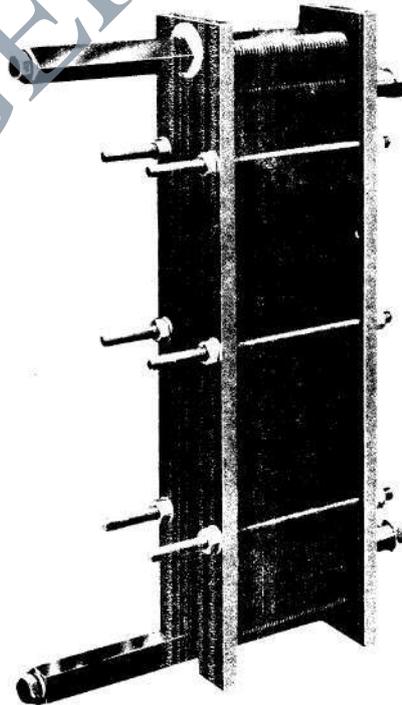
AIGEP



Société A. P. V. - Z.I. n° 2 - 6 rue Jacquard - B. P. 92 - 27006 EVREUX LA MADELEINE  
Téléphone 39.16.12 - Telex 77880 PARAFLOW - Adr. tel. PARAFLOW EVREUX



(a) Bâti à poser



(b) Bâti mural

Fig. 1 - Le Paraflow APV Junior

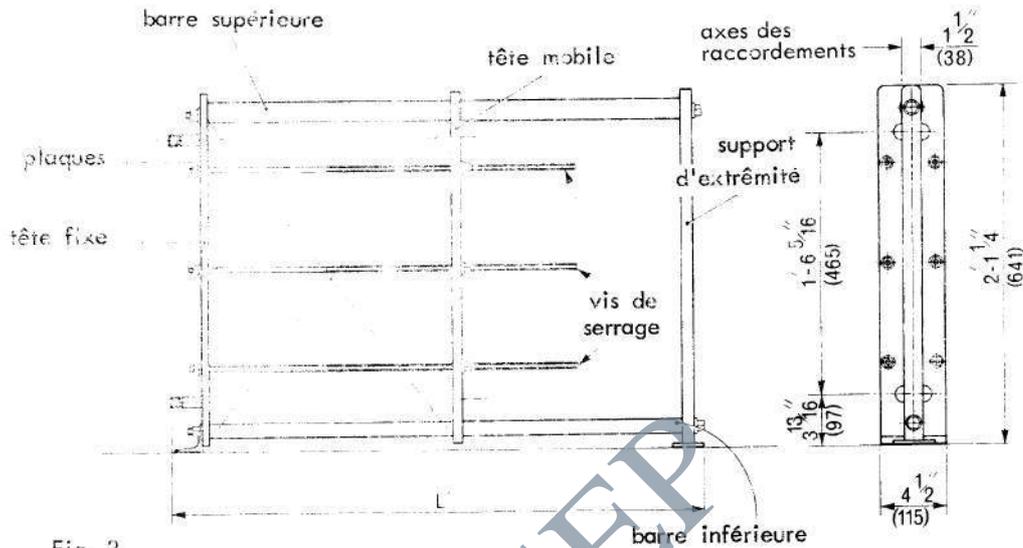
CARACTERISTIQUESDimensions

Fig. 2

Longueur "L" hors tout du bâti mural (non illustré ci-dessus)

Bâti taille 1 uniquement : 673

Longueur "L" hors tout du bâti à poser

Bâti taille 1A : 689

1B : 689

2 : 968

Dimensions des plaques

578 x 70 x 0,71 ou 0,56 (épaisseurs 22 ou 24 swg)

(toutes les cotes données sont en mm)

Poids nets (en kg)

Bâti : 32

Plaque : 0,24

Cadre de raccordement : 8

## Performances

Débit maximum : 3200 l/h

Pression de service : 14 bar

Taille du bâti	Capacité en plaques		Surface d'échange (m <sup>2</sup> )	
	0,71	0,56		
1 A	0 - 56	0 - 58	1,4	mural ou au sol
1 B	47 - 104	50 - 108	2,7	" " "
2	93 - 152	98 - 158	3,9	au sol seulement

## DESCRIPTION

Le Junior APV Paraflow est un échangeur à plaques de taille réduite offrant les mêmes possibilités que les appareils plus importants de la gamme Paraflow à savoir : performances thermiques, accessibilité et adaptabilité. Le bâti Junior est disponible sous deux versions : à montage mural ou reposant au sol.

Le bâti du modèle au sol est une unité rigide, se composant de la tête fixe et du support d'extrémité en acier doux réunis par deux barres horizontales qui supportent le jeu de plaques. Ce sont les barres supérieure et inférieure des illustrations. Le serrage du jeu de plaques est réalisé à l'aide de la tête mobile en acier doux suspendue entre les deux barres précédentes. Cette tête mobile presse le jeu de plaques contre la tête fixe grâce aux six vis de serrage régulièrement réparties autour du jeu de plaques. Chacune de ces six vis comporte un écrou fixe à une extrémité tandis que l'autre est fileté pour recevoir un autre écrou. Une fois que chaque vis est située dans l'un des six trous aménagés sur la tête fixe et celui correspondant de la tête mobile, on peut commencer à serrer les plaques. Un bâti de taille 1A ou 1B, en exécution "au sol" peut être transformé en bâti mural en ôtant le support d'extrémité et la cornière boulonnée à la base de la tête fixe. Inversement, on peut par addition de ces deux éléments, transformer un bâti mural en bâti au sol.

La tête fixe comporte deux paires de tubulures de raccordement au diamètre 14,3 mm intérieur ; les accessoires standard compatibles avec ces tubulures sont filetés Ø 3/4 BSP ou sont du type sanitaire Realm Howard pour tube inox Ø 5/8 inch. La tête mobile peut être fournie pleine si elle n'a pas à avoir de raccords.

Les plaques du Paraflow Junior sont pressées en acier inoxydable (ou titane) avec un profil d'emboutissage qui induit une turbulence maximale, donc assure un transfert thermique optimal. Dans la section INSTALLATION, le paragraphe "plaques" vous donne tous les détails sur les types de plaques et joints. Il est à noter que la plaque terminale du Junior est constituée d'une plaque standard sur laquelle est installé un joint d'extrémité.

Chaque plaque Junior peut être utilisée soit comme plaque droite, soit comme plaque gauche par simple rotation (voir figure 3).

Les quatre trous de chaque plaque peuvent être laissés bouchés ou débouchés pour réaliser l'écoulement, ce qui aboutit à différentes combinaisons variées permettant de réaliser un arrangement de plaques donné.

Toutes les plaques sont munies d'un dispositif de fuite à l'atmosphère empêchant réellement le mélange des deux fluides. Ce dispositif est constitué par une gorge ménagée dans le joint au niveau d'une échancrure de la plaque.

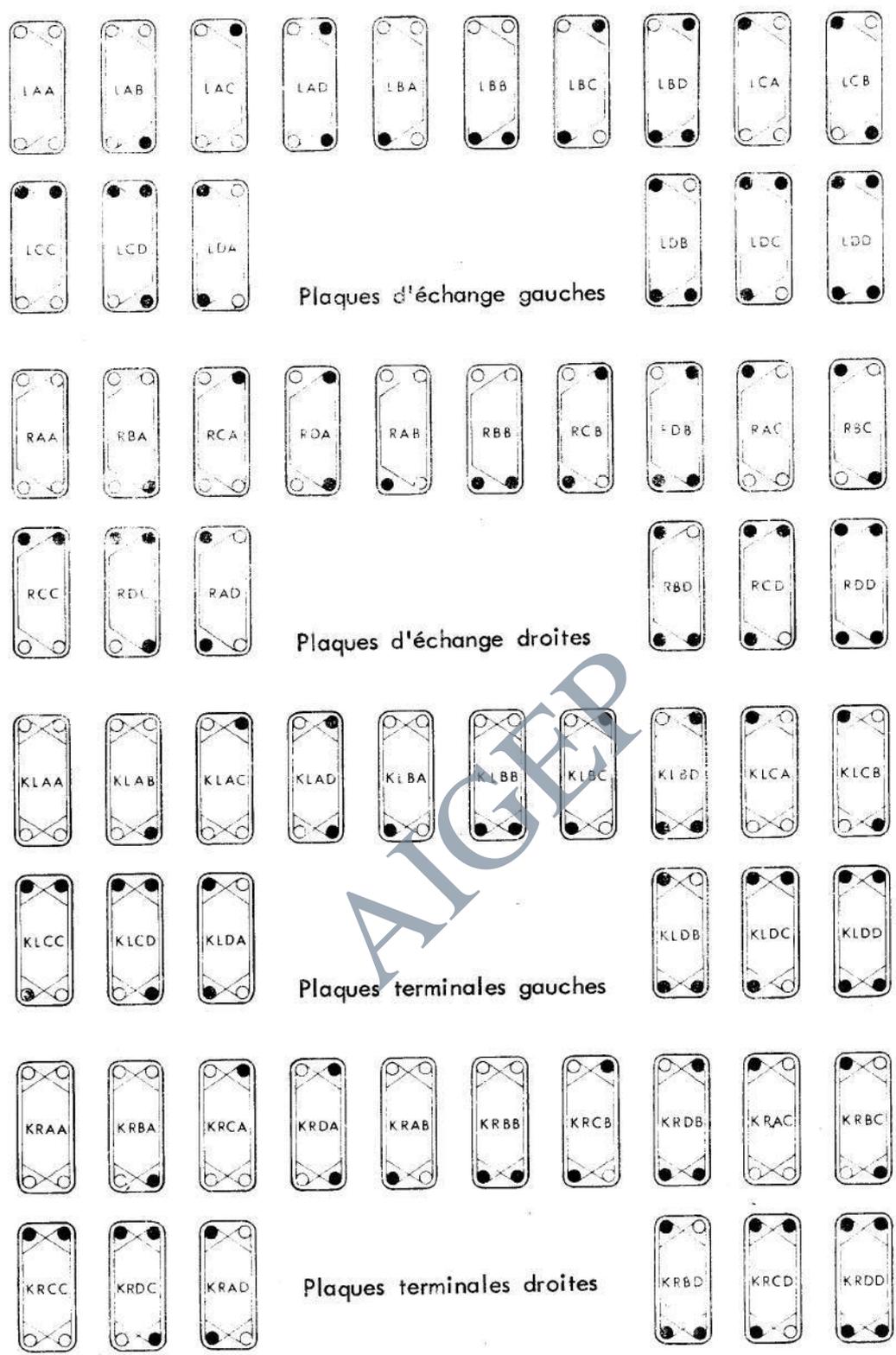
Si nécessaire, ces cadres de raccordement peuvent être installés sur le Paraflow Junior. Ils sont quatre raccords portant le même filetage que ceux des têtes mobile et fixe ou des bouchons. La direction de l'écoulement est fonction du perçage des plaques immédiatement adjacentes au cadre et aussi du type de configuration du cadre. On peut ainsi traverser directement le cadre ou réaliser une entrée/sortie latérale d'un côté ou même des deux à la fois.

Chaque Paraflow Junior est fourni avec une clé plate en acier forgé (code APV 438929) pour en faciliter le montage et le démontage.

A réception du bâti reposant au sol, il peut être nécessaire d'en assembler les éléments et d'y installer les plaques avant de réaliser les raccords côté tête fixe (ou éventuellement côté tête mobile). Le bâti mural, quant à lui, doit être fixé à une surface verticale par un dispositif convenable. A cette intention, la tête fixe est percée de deux trous symétriques diamètre 5/16 de pouce (7,94 mm). Les éléments de suspension doivent être réalisés de telle façon que (a) : il y ait assez de dégagement pour disposer les raccords sur la tête fixe, (b) : ils puissent supporter un moment de flexion calculé à partir d'un bâti de 32 kg, de longueur hors tout 673 mm comprenant un nombre de plaques donné, chacune d'elles ayant un poids égal à 0,24 kg. Si l'arrangement de plaques que nous avons calculé comprend un ou plusieurs cadres de raccordement, il faudra ajouter 8 kg par cadre.

#### Identification des plaques Junior

La page suivante vous permettra d'identifier les plaques dont vous disposez d'après un code fondé sur le système d'écoulement et sur la position relative des ouvertures de chaque plaque.



Les plaques sont représentées avec le joint de face.

Trou = 0

Pas de trou = ●

Fig. 3 Planche de codage des plaques Junior

Note Grâce à la symétrie de chaque plaque, il est facile de constater, par exemple qu'une plaque gauche codée "LAB" devient une plaque droite codée "RAC" par simple retournement. En conséquence, le nombre de possibilités codées est le double de celui des plaques réellement fabriquées et, comme déjà mentionné, toutes les plaques terminales sont réalisées en collant un joint dit d'extrémité à une plaque d'échange sans joint.

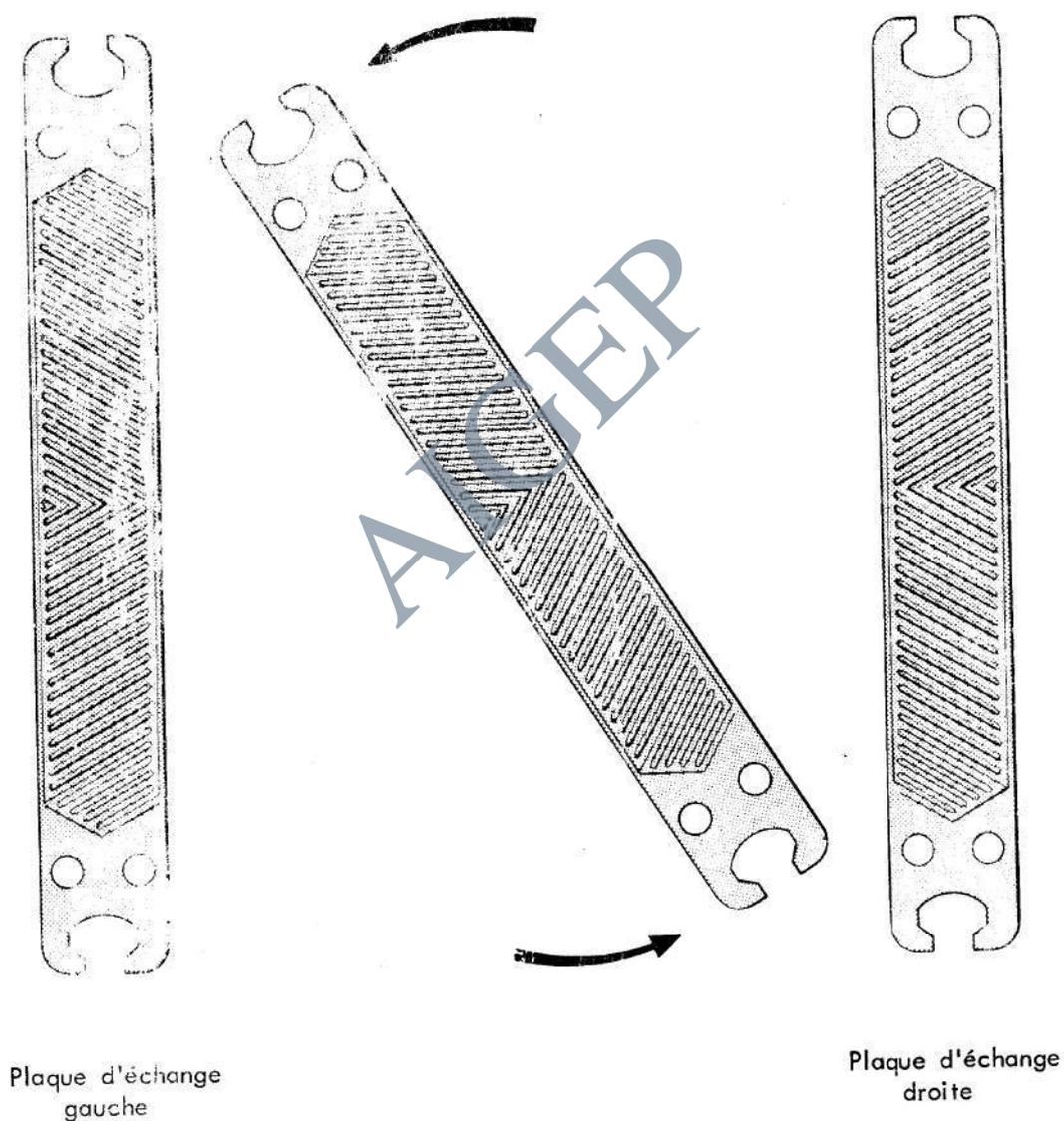


Fig. 4 Plaque Junior

## Assemblage des plaques dans le bâti

1. Toutes les plaques sont numérotées consécutivement à partir de la tête fixe. Cette dernière porte le n° 1 et par suite, la première plaque adjacente portera le n° 2 et ainsi de suite jusqu'à la tête mobile. Après examen attentif du plan d'arrangement de plaques que nous fournissons avec l'échangeur, installer les plaques l'une après l'autre, le joint de chaque plaque étant tourné vers la tête fixe.
2. Une fois les plaques installées dans l'ordre correct, les pousser à la main vers la tête fixe. Placer ensuite la tête mobile contre le jeu de plaques et assembler toutes les vis de serrage. Avant de visser les écrous, enduire toute la partie filetée d'une pâte anti-grépage "Rocol" ASP ou de même nature. Enduire également les faces portantes des écrous et rondelles. Se souvenir que la partie filetée des vis de serrage doivent dépasser côté tête mobile.
3. Serrer les plaques en vissant les écrous des vis de serrage. Commencer par les deux vis de serrage centrales et passer à celles du haut et du bas au fur et à mesure que le serrage se fait. Vérifier fréquemment que les deux têtes restent bien parallèles.  
N.B. Utiliser la clé plate  $\frac{1}{2} / \frac{5}{8}$  pouce B.S. pour ce faire.  
(Code APV 438929)
4. Tous les écrous étant serrés et les deux têtes rigoureusement parallèles, mesurer la longueur hors tout du jeu de plaques et la diviser par le nombre de plaques pour obtenir l'épaisseur nominale d'une plaque. Cette épaisseur, lorsque le contact métal/métal des plaques est assuré, donc lorsque les conditions de service normales le sont, est égale à 2,591 mm (0,102 in) pour les plaques d'épaisseur 24 swg (0,56 mm) et 2,743 mm (0,108 in) pour les plaques d'épaisseur 22 swg (0,71 mm).

Par définition La dimension nominale des plaques, ou encore la distance linéaire entre les deux bords de deux plaques consécutives du jeu de plaques, est obtenue en prenant la distance linéaire entre les faces internes des têtes fixe et mobile et en la divisant par le nombre total de plaques dans l'échangeur.

La condition fondamentale d'obtention d'un maximum d'efficacité dans le transfert thermique et de vie prolongée, tant des plaques que des joints, est que les plaques soient fortement en contact métal/métal. Dans ces conditions, les espaces inter-plaques sont à leur dimension correcte et les plaques sont complètement supportées. Si, malgré tout, l'on constate une fuite en quelque endroit du joint, la plaque en question doit être rejointée. Pour plus de détails sur la procédure de rejointage, se reporter à la section correspondante de la 2ème partie (entretien) de ce manuel.

### NOTE D'UTILISATION

- Toujours vérifier le serrage des vis de serrage quand l'échangeur est froid et s'assurer que l'épaisseur des plaques est au moins 2,743 mm avant de mettre le matériel en service.
- Toujours préchauffer l'appareil avant mise en service soit par circulation de fluide chaud ou de vapeur atmosphérique.
- Toujours vérifier le serrage des vis de serrage après chaque utilisation, l'échangeur ayant refroidi. Ceci permet de s'assurer que le contact métal/métal des plaques est bien conservé et que par suite, les espaces inter-plaques ont gardé leur dimension optimale.

Les arrêts doivent être effectués aussi lentement que possible. Toute chute brutale de température peut provoquer une fuite légère. Si, pour quelque raison, un refroidissement d'urgence est nécessaire, il faut réduire éventuellement la pression de la vapeur de chauffe jusqu'à la pression atmosphérique avant ce refroidissement.

Il faut éviter à tout prix les chocs thermiques. Des variations de température régulières assureront un fonctionnement sans ennui de votre matériel.

**SPEICHM**

PARIS

1 -

GENERALITES :

Les échangeurs de chaleur à plaque sont des appareils dont la surface d'échange de chaleur se compose de plaques gaufrées. Les plaques peuvent être entourées de joints de caoutchouc pour l'étanchéité des canaux entre les plaques adjacentes)

Lorsque les plaques sont resserrées il se forme des canaux sinueux par lesquels passent alternativement des fluides refroidissants et réchauffants. Dans certaines constructions les plaques sont soudées.

Deux plateaux compriment les plaques par des vis de serrage pour former une section. Un plateau immobile est habituellement fixé au sol, un plateau mobile est suspendu à la tige supérieure sur un rouleau (fig. 1) et peut se déplacer sur lui. Des tubulures de raccordement sont installées sur des plateaux pour relier les tuyauteries technologiques. Sur le plateau immobile, les tubulures sont démontables ; ils peuvent être placés soit en haut soit en bas. Les brides qui les relient aux tuyauteries sont conformes aux normes GOST 1268-5Y pour une pression nominale  $P_y = 1 \text{ MN/m}^2$  (10kg/cm<sup>2</sup>)

On étudie les échangeurs de chaleur du type à console, les échangeurs de chaleur sur châssis à double assise, les condenseurs à plaque intermédiaire et les échangeurs à plaque intermédiaire et les échangeurs de chaleur sur châssis à triple assise avec support fixe au centre du châssis.

Les condenseurs se différencient des échangeurs de chaleur sur châssis à double assise par la présence d'un plateau intermédiaire entre blocs, qui permet d'améliorer la distribution de vapeur dans les blocs; les condenseurs possèdent un ensemble monobloc de plaques, côté vapeur. Les échangeurs de chaleur à plateaux intermédiaires peuvent être "multifluides", c'est à dire fonctionner avec un nombre de fluides supérieur à 2.



**CARACTERISTIQUES DE LA PLAQUE JUNIOR**

Matériau	Acier inoxydable AISI 316
Epaisseur	0,71 mm
Dimensions	570 x 70 mm
Capacité par passage	0,0540 l
Surface unitaire d'échange	0,0258 m <sup>2</sup>
Surface hydraulique	0,0320 m <sup>2</sup>
Largeur écoulement	54,0 mm
Section de passage	1,10 cm <sup>2</sup>
Espacement moyen	1,93 mm
Constantes particulières :	
Re limite turbulent	150
Re limite laminaire	10

Formule calcul Re

$$Re = \frac{K1 \cdot H}{v}$$

Re = Nbre de Reynolds

K1 = 3,890

G = Débit massique en lb/h

v = Viscosité du produit en centipoises.

**NB :** Pour la plupart des liquides à viscosité modérée l'écoulement sera nettement turbulent.

**Conversions :**

1 m <sup>3</sup> /h	=	220,1 gal/h
1 bar	=	14,7 psi
1 btu	=	0,252 kcal
1 btu/°F	=	0,4536 kcal/°C

**Température ratio T.R :**

$$T.R = \frac{\text{Variation de température du fluide secondaire}}{\Delta\theta_{ml} \cdot \text{nombre de passes}}$$

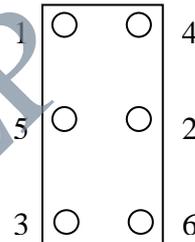
**Serrage des plaques lors du montage :**

La longueur hors-tout du jeu de plaques doit être de :

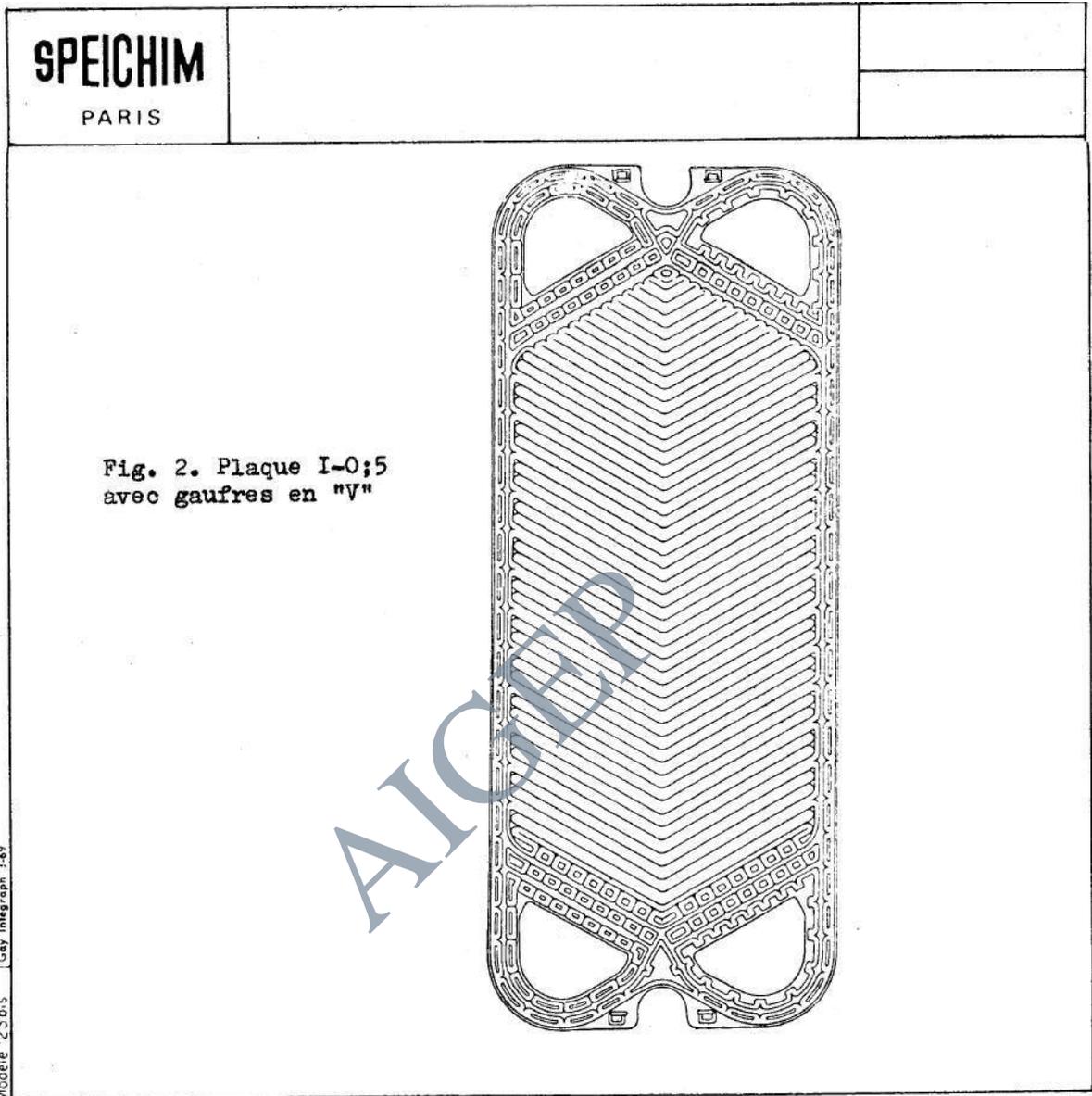
$$d = 2,743 \times N \text{ (en mm)} \quad N : \text{nombre de plaques (y compris les plaques terminales)}$$

Dans ces conditions, l'espace inter-plaque est à sa dimension correcte et l'étanchéité est correctement assurée

**Attention : Serrer progressivement les écrous de préférence dans l'ordre ci-contre**

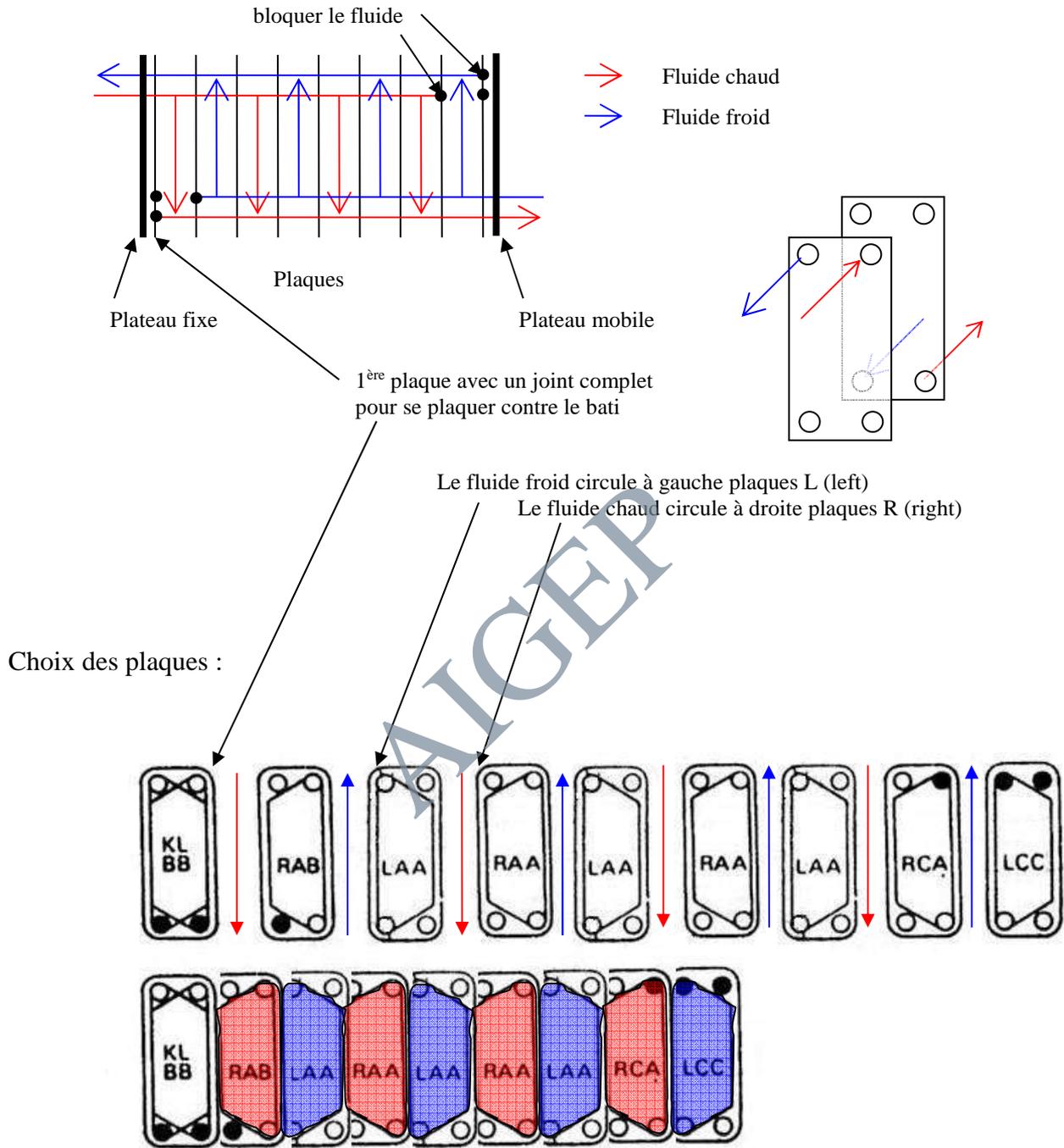


- Vue générale de l'échangeur démontable à plaques
- Plaques avec gaufres en « V »



- Différentes courbes
- ☞ courbe nombre de passage

**Exemple d'un échangeur à plaques mono passe à contre courant :**



☞ courbe de pression



**PLATE NUMBER & PRESSURE CURVES  
WITH T.R. LINES**  
22 swg S.S. JUNIOR PLATES

1 | 02 | N | 05  
DATA SHEET

Circulation : RESTRICTED

Issue : 01 Date : MARCH 80

NOTE: It is essential that this chart is used only in conjunction with the high 'T.R.' end effect factors

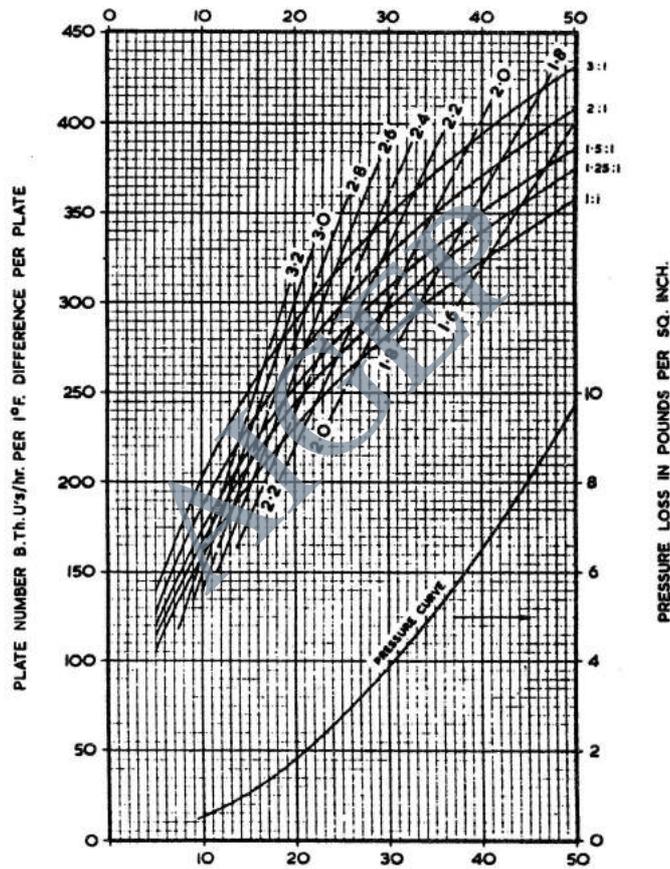


PLATE RATE (GALLONS PER HOUR) FOR PLATE NUMBER AND PRESSURE LOSS

Minimum recommended pressure loss - 0.5 lb/in<sup>2</sup>

Plate rate for aqueous liquids - 9.25 gal/hr

courbe de facteurs d'effet de fin



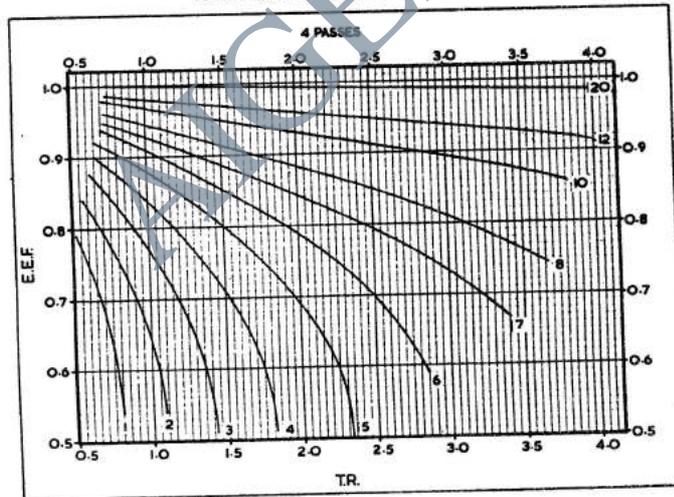
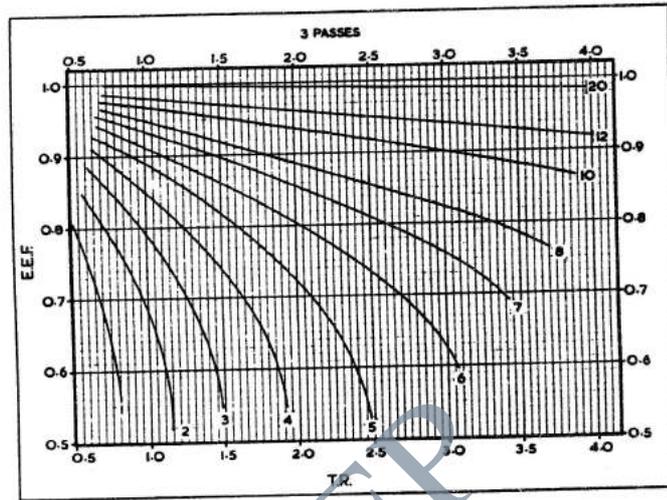
### END EFFECT FACTORS (HIGH TEMPERATURE RATIO)

1 | 02 | M | 05

DATA SHEET

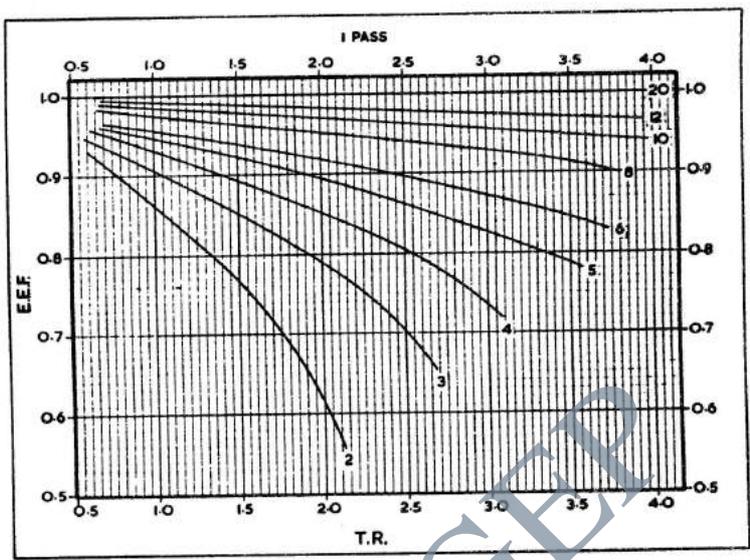
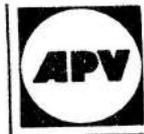
Circulation : RESTRICTED

Issue : 01 Date : MARCH 80

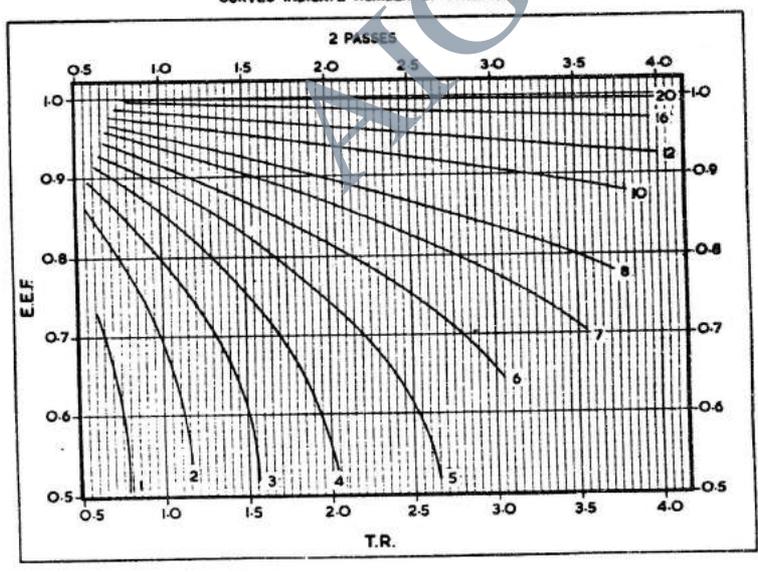


NOTE: These Factors MUST NOT be used for calculations relating to any of the following Types of Plate: MT:HM:HMB:HX:CHF:R5:R6 & RIO.

END EFFECT FACTORS  
 (HIGH TEMPERATURE RATIO)



CURVES INDICATE NUMBER OF PASSAGES



NOTE: These Factors MUST NOT be used for calculations relating to any of the following Types of Plate: HT:HM:HMB:HX; CHF: R5: R6 & RIO.

Cette feuille d'instructions est à incorporer à tous les manuels d'entretien et d'utilisation des échangeurs à plaques Paraflow.

## ECHANGEUR A PLAQUES APV PARAFLOW

### "A FAIRE" ET "A NE PAS FAIRE"

LES ACIDES SULFURIQUE ET CHLORHYDRIQUE NE DOIVENT FAS ETRE UTILISES POUR LE NETTOYAGE DES PLAQUES DES ECHANGEURS.

- A FAIRE Utiliser de l'acide nitrique à 1 % maximum de concentration sans dépasser 60°C.
- OU  
de l'acide phosphorique à 2% maximum
- OU  
de l'acide sulfanique - Cf information technique G. 42 pour les conditions d'emploi.
- A NE PAS FAIRE Utiliser sans précaution de l'eau de javel : néanmoins dans ce cas dépasser 40° C et dépasser un temps de circulation dans l'échangeur de 20 mn.
- A NE PAS FAIRE laisser l'eau de javel dans l'installation - toujours rincer à l'eau froide.
- A NE PAS FAIRE laisser des saumures (ou chlorure de calcium ou de sodium) de réfrigération ou des restes de ces saumures dans l'échangeur pendant le nettoyage ou les arrêts. Cf Information technique 2-W5.F.
- A NE PAS FAIRE Utiliser des désinfectants type Iodophors ou libérants de l'Iode - Cf Information technique G. 36.
- A NE PAS FAIRE employer des eaux procédé à haute teneur en chlorures c'est-à-dire à plus de 100 PPM. En cas de doute, nous faire parvenir un échantillon.

SI VOUS AVEZ LE MOINDRE DOUTE SUR LA POSSIBILITE D'EMPLOI D'UN PRODUIT DE NETTOYAGE OU DE STERILISATION CHIMIQUE, CONSULTER VOTRE FOURNISSEUR OU NOUS POSER LE PROBLEME.

JCF/CHP/4.77



BUREAUX - ATELIERS - STATION D'ESSAIS  
Zone Industrielle n° 2 - 6 Rue Jacquard - 27006 EVREUX LA MADELEINE  
Téléphone 39.16.12 / Telex 770880 F PARAFLO / Adresse télég. PARAFLOW-EVREUX