

# IMPLANTATION D'UN ECHANGEUR A PLAQUES POUR FREE COOLING EN INDUSTRIEL – BIM SUR AUTOCAD MEP

Le fichier Autocad MEP vous présente une usine qui fabrique tout type de produits dont le composant principal est de l'encre : cartouche, tuners, etc. Les process ne seront pas définis mais on s'intéressera à la zone froid de l'usine composée de 2 groupes centrifuges CIAT, de 2 réserves d'eau atmosphériques et de 2 tours aéroréfrigérantes.

Les objectifs de cette séance sont :

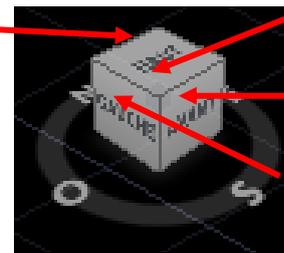
- de vous sensibiliser au BIM (Building Information Modeling) par des activités de conception automatisée de canalisations et de leurs équipements
- d'afficher et de vérifier les sens de flux sur ces canalisations
- de créer un équipement insérable de type pièces à vues multiples dans Autocad MEP (générer son propre contenu MEP)
- d'insérer un échangeur FreeCooling en Industriel sur groupe d'eau glacée

- 1- Sélectionner le bon échangeur parmi les 3 proposés et l'implanter dans la zone définie.

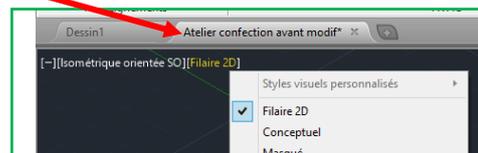
Moyens : se placer en vue de haut

Déplacer le pointeur en haut à gauche de l'écran Dessin

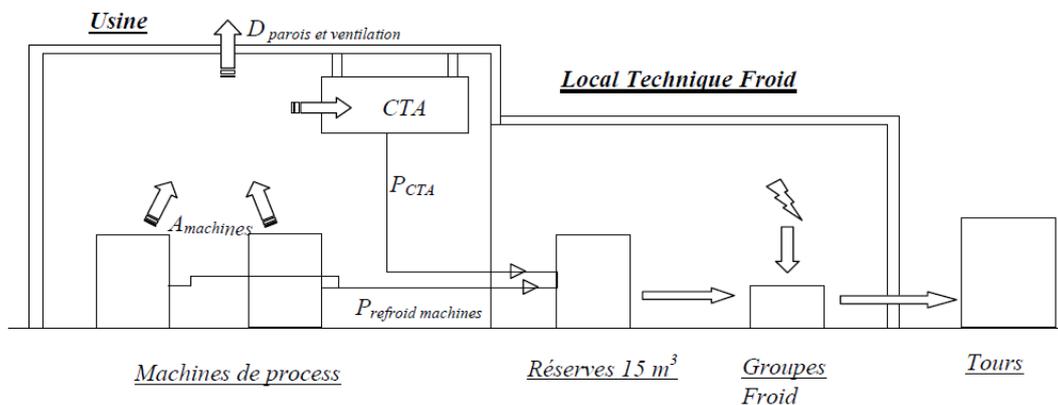
Sélectionner « Filaire 2D » : tous les éléments sont transparents.



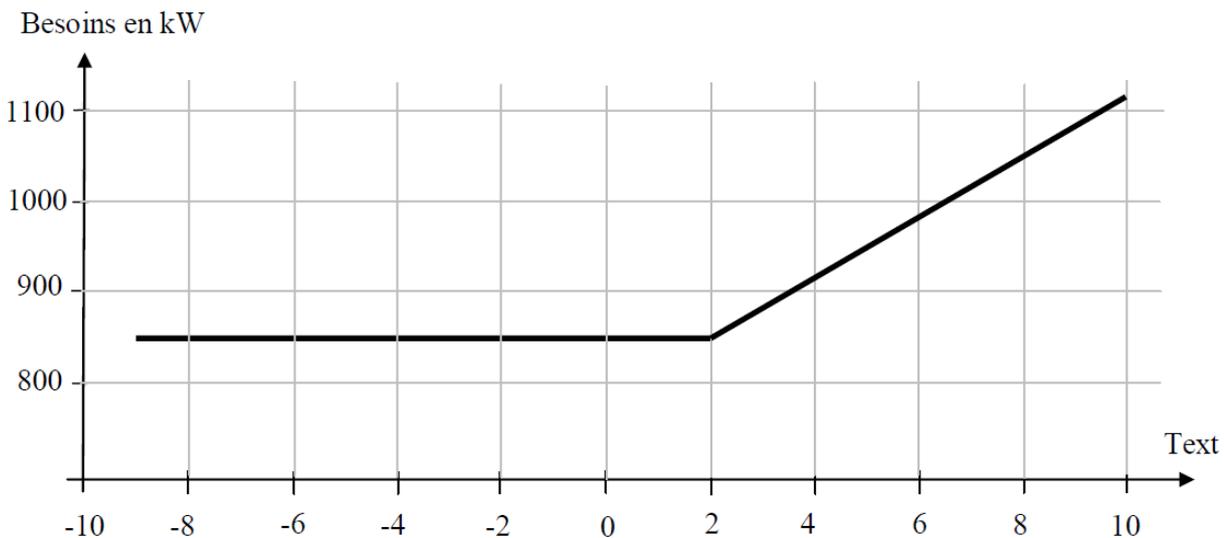
Penser à tourner le dessin à votre convenance.



Les informations nécessaires au choix de l'échangeur sont :



L'eau est produite à 10°C. Dans ces conditions, le graphe suivant représente les besoins en froid de l'installation soit la puissance frigo délivrée par les groupes en fonction de la température extérieure.



On décide de produire l'eau glacée directement par les tours via un échangeur à plaques intermédiaire et ce, dès une température extérieure de 10°C. A cette température, les besoins sont de 1110 kW.

Données :

Conditions extérieures : **Text = 10°C, Hext = 35%, Text humide = 4°C**

Approche moyenne d'une Tour Ouverte en hiver : **Approche = 2,5°C**

Coefficient d'échange des plaques de l'échangeur : **K = 1900 W/m².K**

**Document Technique** : Echangeur à plaques CIAT

Coefficient d'échangeur : **F = 0,85 (dans P = F.K.S.DTLM)**

Remplir le **document page suivante** en proposant des températures possibles tenant compte des technologies employées. On considère un pincement de 2°C sur les échangeurs à plaques. Cela prouve que l'on peut produire directement de l'eau à 10°C avec un air à 10°C pour peu que l'on utilise une tour.

En prenant un DTML de 2°C et en supposant un échangeur contre courant, sélectionner grâce au **Document Technique de l'échangeur à plaques**, le type et le nombre de plaques.

Réponse :

On a une puissance maximum de 1110 kW avec un  $\Delta T_{ml}$  de 2°C (hyp :  $f = 0.85$ ) soit :  $P = f.K.S.\Delta T_{ml}$  soit une surface de :

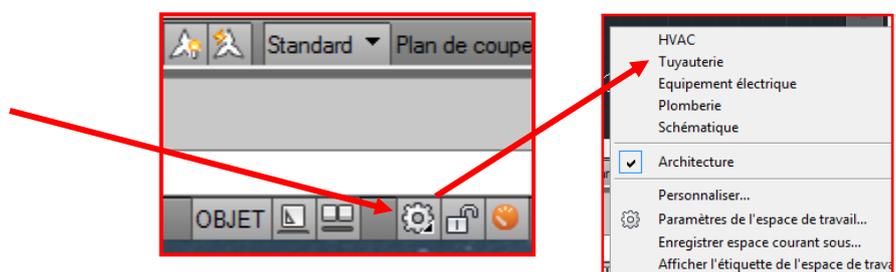
$S = 1100 / (0,85 \times 1,900 \times 2) = 343,6 \text{ m}^2$  et si on prend le modèle PWB 60 (premier possible suivant couple surface-nombre de plaques), cela fait 533 plaques : largeur : 64, Hauteur : 105, Profondeur : 5 mm x 533 plaques = 2,67 m.

On prendra l'échangeur à 550 plaques !

**L'échangeur étant choisi : l'implanter dans la zone.**

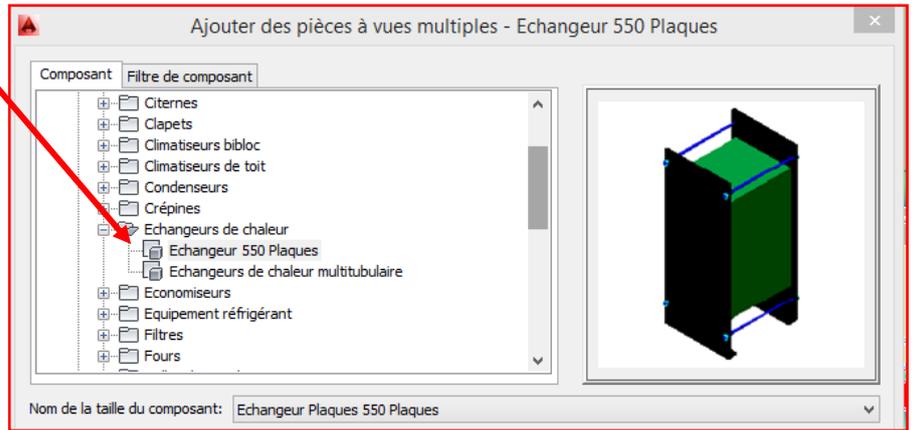
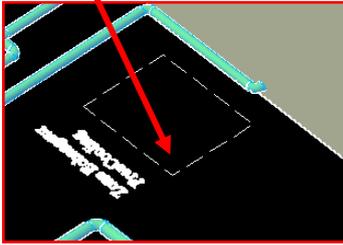
Se placer en « Tuyauterie »

Dans « Début », sélectionner « Equipements »

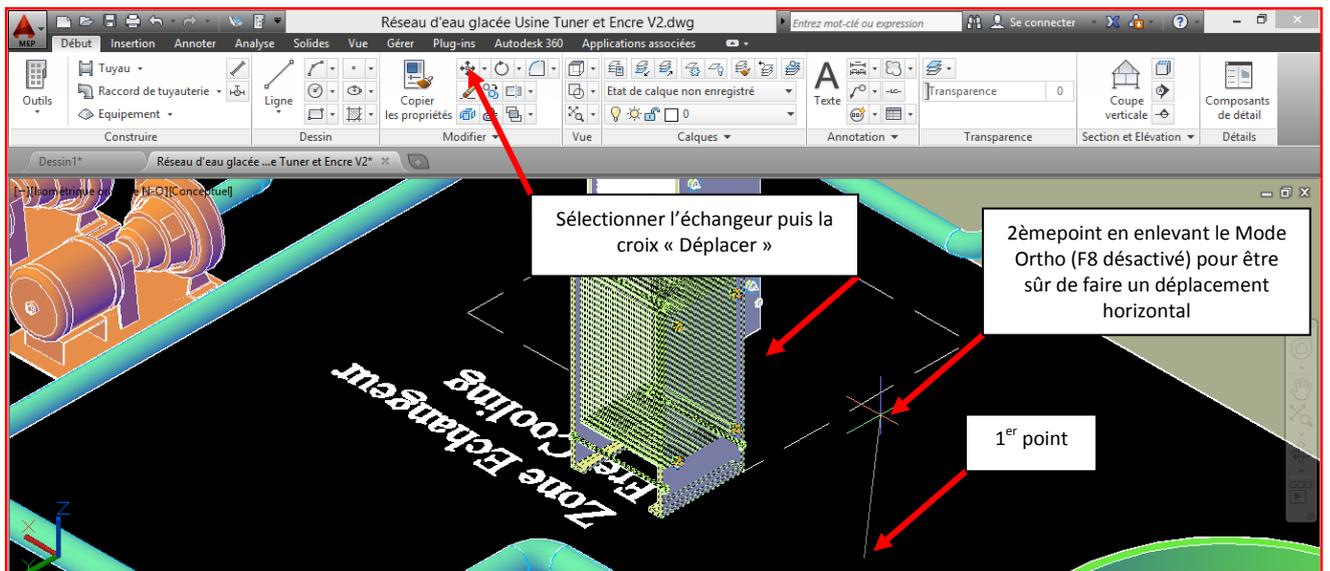


Choisissez « Echangeur 550 Plaques »

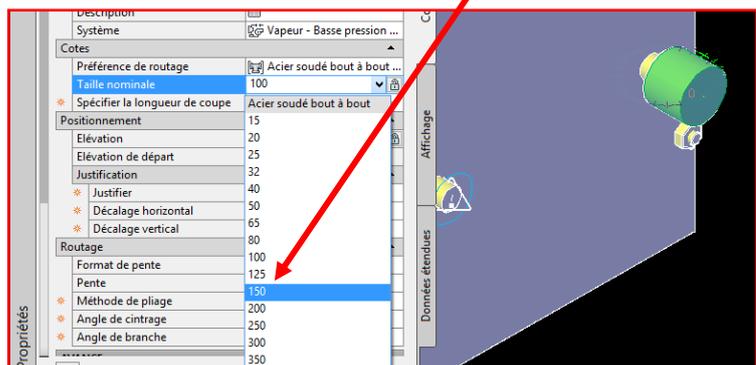
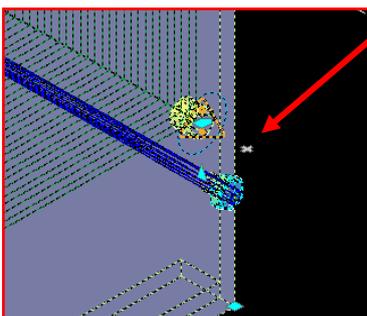
Cliquez dans le dessin sur un des coins de la zone prévue à cet effet.



Vous serez alors sûr du positionnement de l'échangeur au sol. Le déplacer avec un vecteur permettant de le caler au fond de la zone.



Sélectionner l'échangeur et cliquer sur la croix blanche du connecteur. Choisir DN 150 dans la fenêtre.



Le logiciel propose alors des brides et un agrandissement à brides.

**Important :** La vidéo est essentielle pour comprendre les principes de captage des tuyauteries. Cependant :

Pour les tracés des tuyauteries dans les 3 axes, rester en Mode Ortho activé (F8) et en Mode Accrochage Activé (F3), leurs icônes correspondant en bleu en bas à gauche de l'écran.

Vous vous placerez en « Filaire 2D » pour pouvoir capter les axes des tuyauteries désirées et alléger le travail de votre carte graphique. Des flèches vous rappellent le sens de circulation du fluide actuel.

Pensez à vous mettre en vues de coté pour appréhender le positionnement de chaque réseau les uns par rapport aux autres.

Pensez à appuyez sur SHIFT et sur la molette pour tourner en 3D autour du projet (Orbite 3D).

- 2- Sélectionner l'échangeur et utiliser les poignées pour relier les entrées-sorties aux canalisations. Le diamètre choisi limitera la vitesse à 2 m/s.

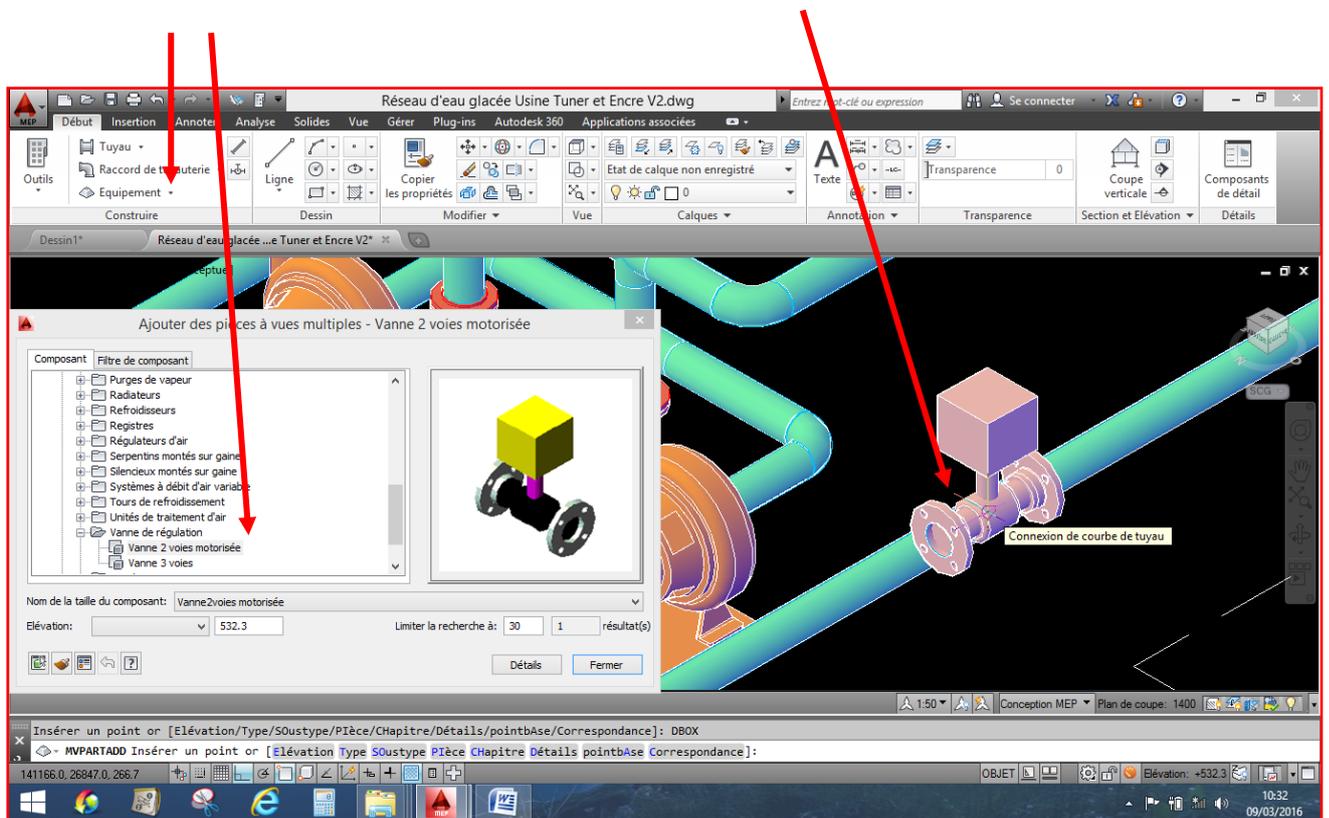
✓ Calculer le diamètre minimum des canalisations

On a une puissance de 1100 kW sous un régime de 10-17°C soit un  $\Delta\theta$  de 7°C. Le débit vaut alors :  $Q_v = 1100/4,185/7 \times 3,6$  soit : 225,6 m<sup>3</sup>/h.

Le calcul du diamètre mini est :  $D_{\text{mini}} = \sqrt[3]{(4 \cdot Q_v / (\pi \cdot V_{\text{maxi}}))}$  soit : 163mm mini donc en DN 150

- 3- Sélectionner la vanne 2 voies motorisée et en implanter suffisamment pour le bon fonctionnement du passage Groupe Froid à échangeur FreeCooling

Moyens : choisir « Equipements » et la bonne vanne. Se rapprocher du tuyau concerné. Cliquez gauche.



La vanne est implantée et le logiciel vous propose les contre-bridés.

Combien devez vous mettre de vannes et où ? 4 vannes sont nécessaires : attention à leur positionnement. Un fichier solution est fourni.

Par quoi peut-on remplacer ces vannes 2 voies ? Par des vannes 3 voies « Change Over »

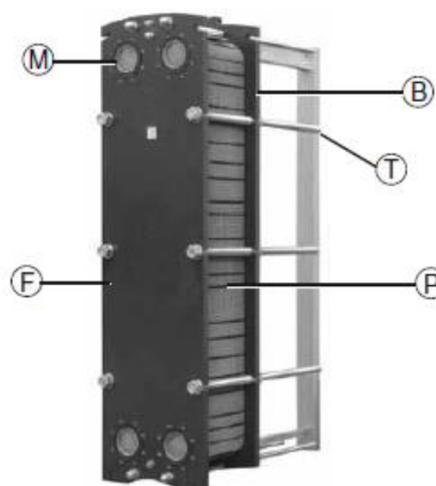
**DOCUMENTATION TECHNIQUE : ECHANGEUR A PLAQUES CIAT**

	PWB 2	PWB 4	PWB 8	PWB 11	PWB 18	PWB 30	PWB 45	PWB 70	PWB 40	PWB 60	PWB 90	PWB 65
Surface (m <sup>2</sup> )	0,021	0,041	0,081	0,125	0,18	0,268	0,482	0,697	0,390	0,645	0,900	0,606
Débit maximum ( m <sup>3</sup> /h)	19	19	19	80	83	240	240	240	380	380	380	800
Raccordement	DN 32	DN 32	DN 32	DN 65	DN 65	DN 100	DN 100	DN 100	DN 150	DN 150	DN 150	DN 200
Pression maxi	Standard inox	6	6	6	6	10	10	10	10	10	10	10
	Option inox	10/16/25	10/16/25	10/16/25	10/16	10	16/25	16/25	16/25	16	16	16
	254 SMO	06/10	06/10	06/10	06/10	-	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	10
	Titane	06/10	06/10	06/10	06/10/16	10	10/16	10/16	10/16	10/16	10/16	-
Pression différentielle maxi	06/10/15	06/10/15	06/10/15	06/10/15	06/10	10/15	10/15	10/15	10/15	10/15	10/15	10/15
Nombre de plaques maxi	49	49	75	151	151	401	401	401	551	551	701	551
Contenance entre plaques (l)	0,063	0,103	0,181	0,366	0,50	0,766	1,217	1,669	1,122	1,659	2,197	2,109
Surface d'échange maxi (m <sup>2</sup> )	1	2	6	19	27	107,5	193	279,5	215	355	631	334

**TAILLES DES PLAQUES : (cotes en cm)**

Modèle PWB	18	30	45	70
Hauteur plaques	90	90	90	120
Largeur plaques	20	30	54	58
Hauteur plateaux	105	105	105	135
Largeur plateaux	30	40	64	68

Modèle PWB	40	60	90	65
Hauteur plaques	130	150	200	120
Largeur plaques	30	43	45	50,5
Hauteur plateaux	145	165	215	135
Largeur plateaux	40	53	55	60,5

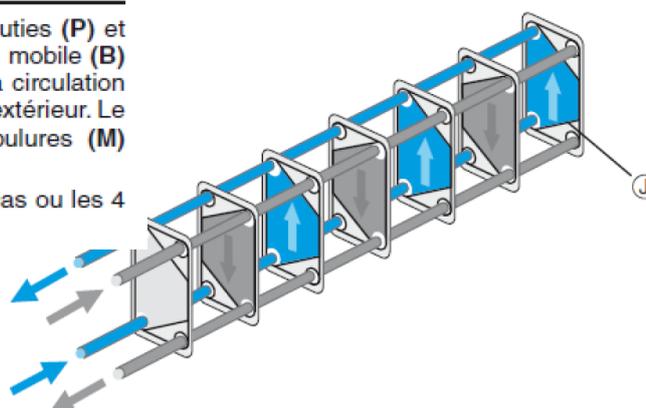


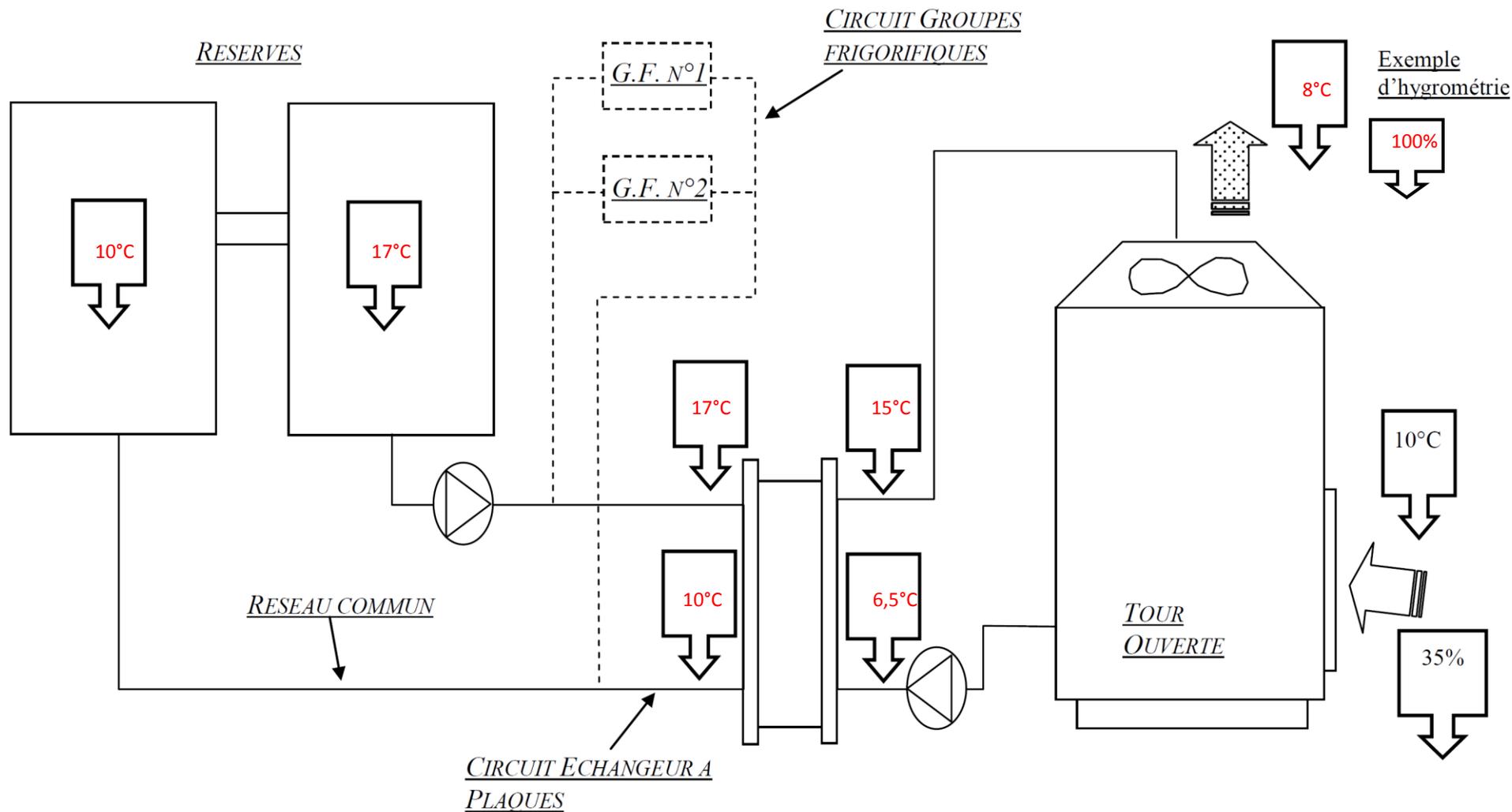
**Epaisseur des plaques :** 5 mm

**PRINCIPE**

L'appareil est constitué d'un lot de plaques embouties (P) et de joints serrés entre 2 plateaux, un fixe (F) et un mobile (B) au moyen de tirants (T). Les joints (J) assurent la circulation des fluides entre les plaques et l'étanchéité vers l'extérieur. Le raccordement des fluides est réalisé par 4 tubulures (M) intégrées au(x) plateau(x) ou rapportées.

**Nota :** la sélection 1 passe / 1 passe est le seul cas où les 4 tubulures sont sur le même plateau.





# Schéma de principe

## Partie Froid

