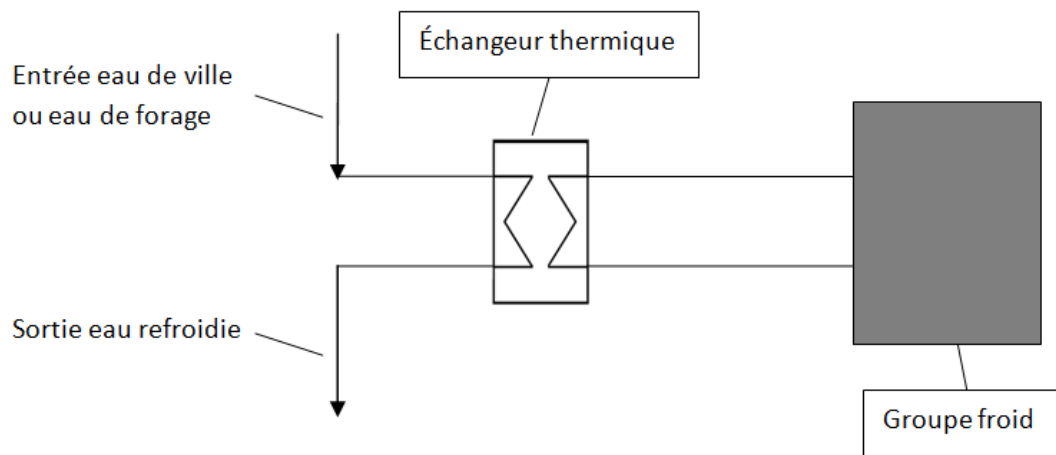


CALCUL DE LA PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT

I. Exemple d'installation :

Refroidissement d'eau en vue de lavage alimentaire avec échangeur à plaques alimentaire



II. Calcul puissance froid nécessaire :

Il est obligatoire d'avoir au minimum trois des quatre paramètres pour faire la sélection :

- 1) *P* : Puissance frigorifique nécessaire en kW
- 2) *m* : Débit de liquide en m³/h
- 3) *T1* : Température d'entrée de liquide en °C
- 4) *T2* : Température de sortie de liquide en °C

Formule simplifiée liant les différents paramètres : P en kW = m x Cp x dT x 1,16

Cp : Chaleur spécifique en fonction de l'eau (Exemple: pour l'eau Cp=1 ; Cp huile =0.48)

dT : Différence de température Entrée/Sortie liquide (T1-T2) en °C

Nota : 860 frig/h = 1Kw froid



$$P = m C_p \Delta T \times 1,16$$

$$P = 0,5 \text{ m}^3/\text{h} \times 1 \times (17-5) \times 1,16$$

$$P = 6,96 \text{ kW}$$

Donc pour refroidir 0,5 m³/h d'eau de 17°C à 5°C avec un groupe froid et un échangeur intermédiaire, il faut 6,96 kW.

III. Calcul de la puissance froid disponible :

Les données :

- Puissance froid en 15/20°C ambiance 25
- IPEO 20 = 12,2 kW

1. Coefficient de correction de puissance

En régime 0/5°C → coefficient = 0,64
(ambiance 25°C)

$$12,2 \text{ kW} \times 0,64 = 7,93 \text{ kW}$$

Tableau facteur de correction de puissance en fonction des conditions de température ambiante et de température de sortie d'eau

		LWT [°C] – Température de sortie de l'eau							
		-20°C	-5°C	0°C	+5°C	+7°C	+10°C	+12°C	+15°C
OAT [°C] – Température ambiante	K								
	25°C		0,49	0,64	0,74	0,78	0,86	0,90	1,00
	30°C		0,44	0,55	0,70	0,74	0,79	0,84	0,89
	35°C		0,41	0,51	0,65	0,69	0,74	0,79	0,84
	40°C			0,47	0,60	0,64	0,69		
45°C		Version TR (tropicalisée)							



2. coefficient à appliquer suivant le pourcentage de glycol

30 % de MEG (Glycol) → coefficient ∈ 0,972

$$7,93 \times 0,972 = \underline{7,71 \text{ kW}}$$

Tableau de coefficient à appliquer suivant le pourcentage de glycol

Concentration d'éthylène-glycol		12%	20%	28%	35%	40%	50%
Température de congélation		0°C	-5°C	-10°C	-15°C	-20°C	-25°C
Coefficient de correction de la puissance frigorifique	cPf	0,985	0,980	0,974	0,970	0,965	0,955
Coefficient de correction du débit d'eau	cQ	1,02	1,04	1,075	1,11	1,14	1,17
Coefficient de correction des pertes de charge	cdp	1,07	1,11	1,18	1,22	1,24	1,27

3. Perte de chaleur de l'échangeur 0,05 % (sur un coeff de 0,95)

Calcul final :

= Puissance groupe froid x coeff correction de puissance x coeff glycol x coeff perte échangeur

$$= 12,2 \times 0,972 \times 0,65 \times 0,95$$

$$= \underline{7,21 \text{ kW}}$$

La puissance frigo disponible est donc plus grande que la puissance frigo nécessaire



IV. Explication de la valeur 1,16 se trouvant dans la formule simplifiée :

$$P = m \times C_p \times \Delta T$$

P en kW m en kg C_p en kJ / (kg°K) ΔT en °K

1,16 vient de C_p eau = 4,18 kJ/kg°K

$$1\text{h} = 3600\text{s}$$

$$1\text{m}^3 = 1000\text{ kg}$$

Afin d'exprimer une puissance en kW en fonction d'un débit d'eau en m³ et ΔT en °C

4,18 kJ/kg°K : 3600 s x 1000 soit utilisation simplifiée 1,16

Afin d'utiliser la formule simplifiée, il faut utiliser le C_p du produit en fonction du C_p de l'eau.

Exemple :

C_p de référence pris pour le calcul simplifié : Eau =1

débit 1m³/h d'eau soit 1000kg d'eau par heure

Attention :

C_p de référence pris pour le calcul simplifié : huile = 0,48 (par rapport à l'eau qui vaut 1)

Pour les autres fluides que l'eau, on calcule un débit massique et non un débit volume (l'huile a une densité différente de l'eau, ...).

