

SECTION DE REFROIDISSEMENT

La section de refroidissement ou batterie froide d'une C.T.A permet de refroidir une masse d'air dans un temps donné. Cette dernière peut refroidir l'air soit avec de l'eau froide (glacée) soit avec un fluide frigorigène. Dans les deux cas, le changement de température s'effectue à teneur en humidité constante et donc avec une variation d'enthalpie.

Débit massique d'air mélangé : qm_{am} [kg/s]

Débit massique d'air froid : qm_{af} [kg/s]

Enthalpie de l'air mélangé : h_{am} [kJ/kg_{gas}]

Enthalpie de l'air froid : h_{af} [kJ/kg_{gas}]

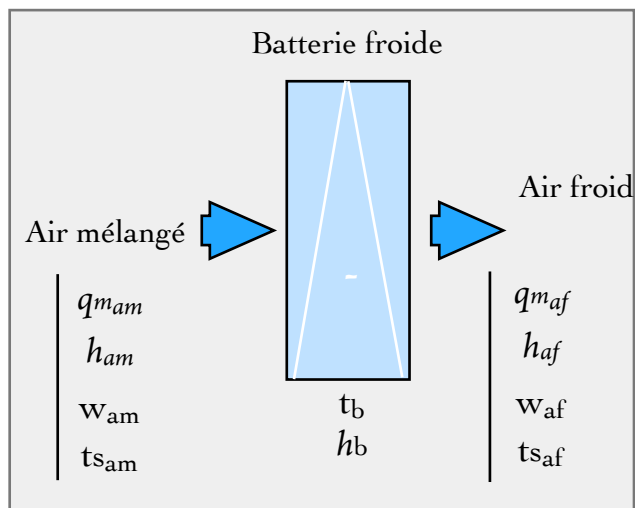
Teneur en humidité d'air mélangé : w_{am} [kg/kg_{gas}]

Teneur en humidité d'air froid : w_{af} [kg/kg_{gas}]

Température de l'air sec mélangé : ts_{am} [°C]

Température de l'air sec froid : ts_{af} [°C]

Température de la batterie froide : t_b [°C]



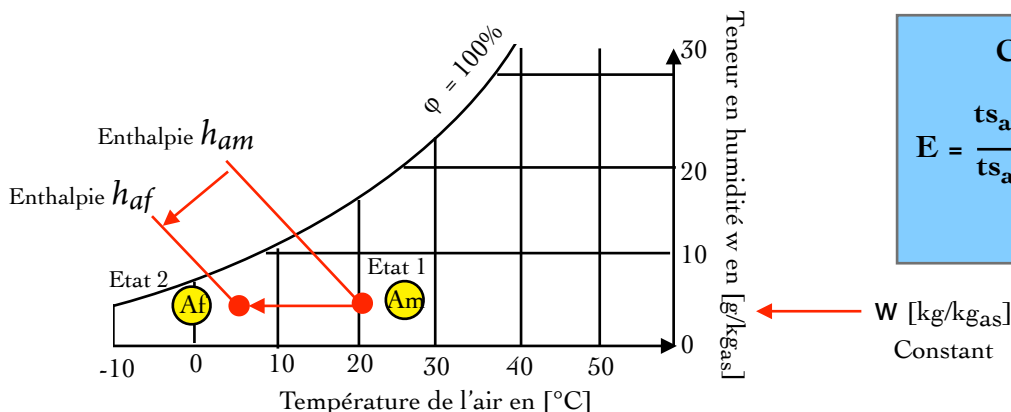
A l'entrée de la section de refroidissement, l'air provenant de la section de mélange se trouve à l'état 1, (batterie chaude éteinte), ayant pour caractéristiques :

($qm_{am}, h_{am}, w_{am}, t_{am}, \phi_{am}, ts_{am}$)

L'air froid sortant de la batterie froide, se trouve alors à l'état 2, ayant pour caractéristiques ($qm_{af}, h_{af}, w_{af}, t_{af}, \phi_{af}, ts_{af}$). L'évolution s'effectue à teneur en humidité (w) constante.

Puissance utile = débit massique x (l'enthalpie de l'air froid - l'enthalpie de l'air mélangé)

$$Pu = qm_{am} \times (h_{af} - h_{am})$$



Calcul de l'efficacité

$$E = \frac{ts_{am} - ts_{af}}{ts_{am} - t_b} = \frac{h_{am} - h_{af}}{h_{am} - h_b}$$

Nous remarquons sur le graphique DAH «simplifié», que l'énergie de l'air, soit l'enthalpie, diminue en fonction de la température de l'air sec (ts), à teneur en humidité constante (w).

Exemple:

Soit un débit d'air de $3 \text{ kg}_{\text{as}}/\text{s}$ dans les conditions 1 ($t_{\text{sam}} = 35^\circ\text{C}$, $h_{\text{am}} = 25\%$) à refroidir dans les conditions 2 ($t_{\text{saf}} = 22^\circ\text{C}$) par passage sur une batterie froide de température moyenne de surface de 15°C . Déterminer les caractéristiques avec le DAH, ainsi que la puissance et l'efficacité de la batterie froide.

	t_{sam}	ϕ_{am}	h_{am}	qm_{am} [kg/s]	W [g/kg _{as}]
Etat 1	35°C	25 %	57,8	3	8,8

	t_{b}
Etat Batterie	15°C

	t_{saf}	ϕ_{af}	h_{af}	W [g/kg _{as}]
Etat 2	22°C	15,8	44,8	8,8

Calcul de la puissance utile de la batterie froide

$$P_u = qm_{\text{am}} \times (h_{\text{af}} - h_{\text{am}})$$

$$P_u = 3 \times (44,8 - 57,8) = -39 \text{ KW}$$

$$P_u = -39 \text{ KW}$$

Calcul de l'efficacité de la batterie froide

$$E = \frac{t_{\text{sam}} - t_{\text{saf}}}{t_{\text{sam}} - t_{\text{b}}} = \frac{35 - 22}{35 - 15} = 0,65$$

$$E = 0,65$$