

SECTION DE CHAUFFAGE

La section de chauffage d'une C.T.A permet de chauffer une masse d'air à l'état 1 pour obtenir un état 2 souhaité. Pour dimensionner la batterie chaude de la C.T.A il faut calculer la puissance que l'on souhaite transférer à l'air.

La section de chauffage peut être constituée :

- soit d'une batterie à eau chaude, avec régulation par vanne 3 voies. Cette batterie est par exemple alimentée par une chaudière qui délivre de l'eau à 90°C ou des températures plus basses
- soit d'une batterie à vapeur d'eau (plus utilisé actuellement)
- soit d'une batterie électrique. Avantage : réponse relativement rapide à la demande
- soit d'une batterie à fluide frigorigène. Il s'agit du condenseur dans lequel circule un fluide frigorigène
- soit d'un échangeur air/air

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

Débit massique d'air chaud : qm_{ac} [kg/s]

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

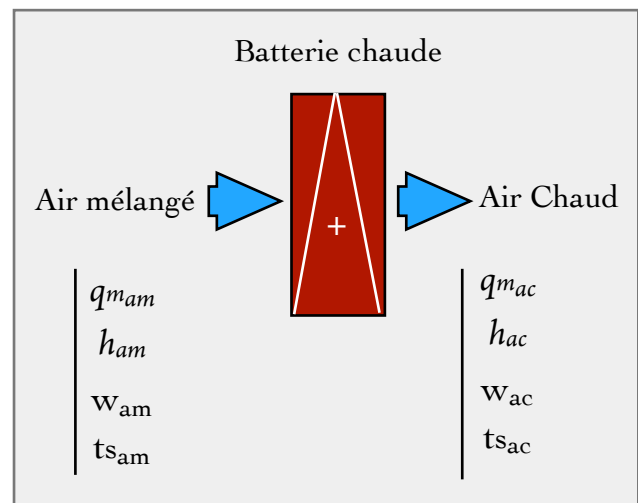
Enthalpie de l'air chaud : h_{ac} [kJ/kg_{as}]

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

Teneur en humidité d'air chaud : w_{ac} [kg/kg_{as}]

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

Température de l'air sec chaud : ts_{ac} [°C]



A l'entrée de la section de chauffage, l'air provenant de la section de mélange, se trouve à l'état 1, ayant pour caractéristiques (qm_{am} , h_{am} , w_{am} , t_{am} , ϕ_{am} , ts_{am})

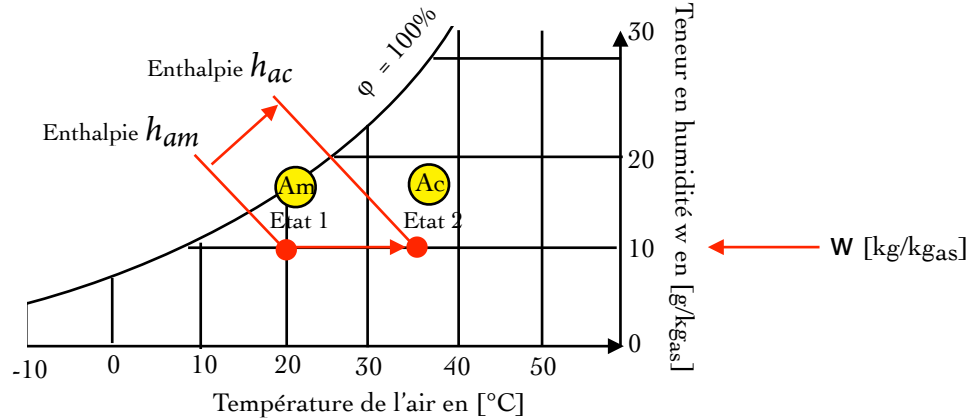
L'air chaud sortant de la batterie chaude, se trouve alors à l'état 2, ayant pour caractéristiques (qm_{ac} , h_{ac} , w_{ac} , t_{ac} , ϕ_{ac} , ts_{ac}). L'évolution s'effectue à teneur en humidité (w) constante.

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

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

Pour déterminer l'enthalpie de l'air chaud (h_{ac}), il faut simplement fixer une température (ts) souhaitée pour obtenir l'enthalpie. Nous rappelons que l'évolution s'effectue avec w constante.

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



Pour notre exemple nous chaufferons jusqu'à 30°C, 1kg d'air par seconde de l'état 1 avec les caractéristiques suivantes :

	t_{sam}	Φ_{am}	h_{am}	qm_{am} [kg/s]	W [g/kg _{gas}]
Etat 1	5°C	60 %	13,2	1	3,2

Lorsque que nous traçons les points de l'état 1 et l'état 2 souhaité sur le diagramme de l'air humide, il est possible alors de relever les caractéristiques de l'état 2, entre autre l'enthalpie.

	t_{sac}	Φ_{ac}	h_{ac}	V [m ³ /kg _a]	W [g/kg _{gas}]
Etat 2	30°C	12,3 %	38,4	0,863	3,2

Calculons maintenant la puissance utile de la batterie chaude afin d'obtenir l'état 2 de l'air chaud.

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

$$P_u = 1 \times (38,4 - 13,2)$$

$$P_u = 25,2 \text{ kW}$$

Le rendement de la batterie chaude pourra aussi être calculé en utilisant la formule suivante:

$$\eta_{BC} = \frac{P_u}{P_{BC}}$$

Puissance utile : P_u [W]

Puissance de la batterie chaude : P_{BC} [W]

Rendement de la batterie chaude : η_{BC} [%]