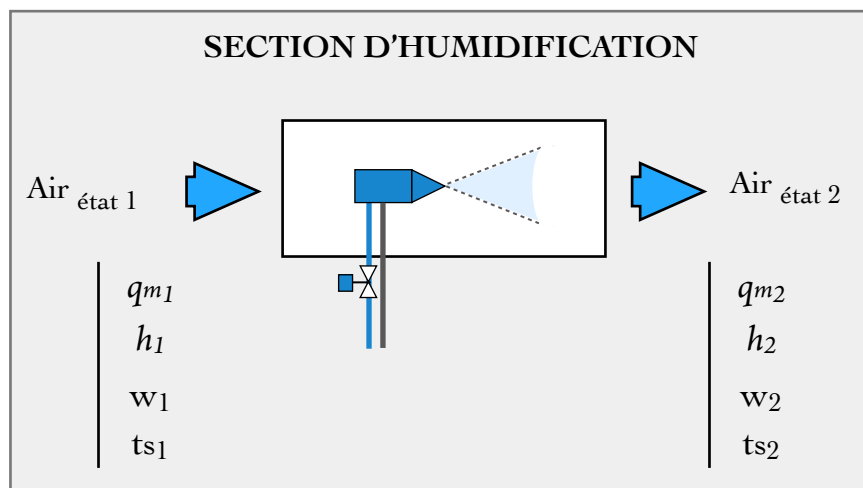
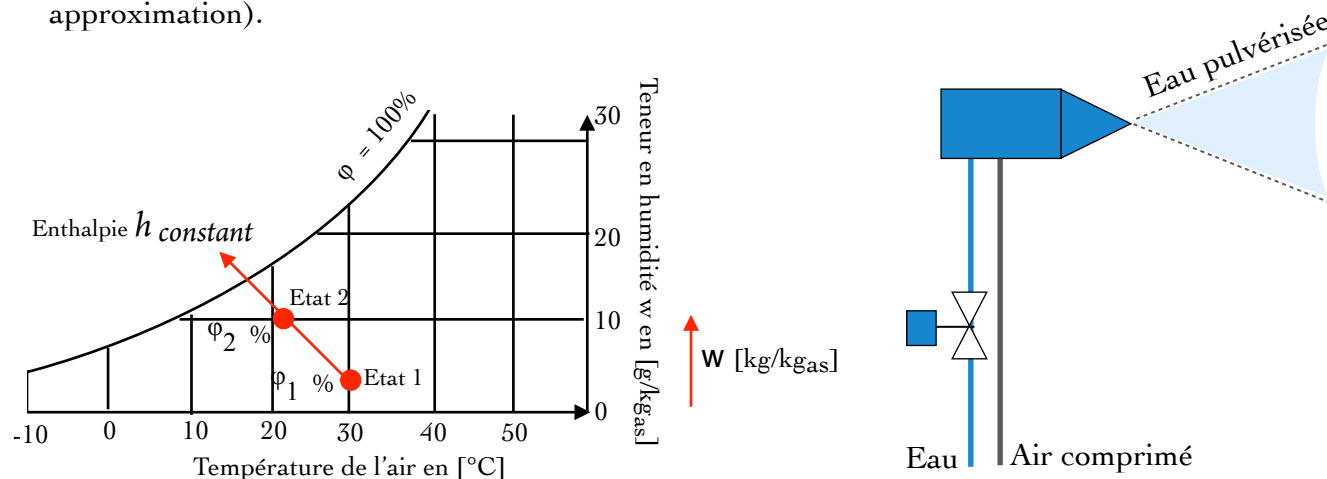


SECTION D'HUMIDIFICATION - PAR PULVERISATION D'EAU -

La section d'humidification par pulvérisation d'eau est faite pour augmenter l'hygrométrie ϕ % d'un débit d'air sec. Par conséquent la teneur en humidité W [kg/kg_{gas}] augmente aussi.

La pulvérisation d'eau s'effectue par exemple par un brumisateuse. L'eau est divisée en très fines particules (aérosol) par de l'air comprimé. Ces particules sont ensuite évaporées dans le débit d'air. L'évolution se fait à température humide constante (ou à enthalpie constante en 1^{ère} approximation).



Débit massique d'air entrant (état 1) : q_{m1} [kg/s]

Débit massique d'air humidifié (état 2) : q_{m2} [kg/s]

Enthalpie de l'air entrant (état 1) : h_1 [kJ/kg_{gas}]

Enthalpie de l'air humidifié (état 2) : h_2 [kJ/kg_{gas}]

Teneur en humidité d'air entrant (état 1) : w_1 [kg/kg_{gas}]

Teneur en humidité d'air humidifié (état 2) : w_2 [kg/kg_{gas}]

Température sèche de l'air entrant (état 1) : ts_1 [°C]

Température sèche de l'air humidifié (état 2) : ts_2 [°C]

A l'entrée de la section d'humidification, l'air se trouve à l'état 1, ayant pour caractéristiques :
($qm_1, h_1, w_1, t_1, \phi_1, ts_1$)

L'air humidifiée sortant de la section d'humidification, se trouve alors à l'état 2, ayant pour caractéristiques ($qm_2, h_2, w_2, t_2, \phi_2, ts_2$). L'évolution s'effectue avec une enthalpie (h) constante.

Il est alors possible de calculer le débit d'humidification en appliquant la formule suivante:

CALCUL DU DEBIT D'EAU PULVERISEE

$$qm_p = qm_1 (W_2 - W_1)$$

Débit massique d'air entrant (état 1) : qm_1 [kg d'eau /s]

Débit d'eau pulvérisée : qm_p [kg d'eau /s]

Teneur en humidité d'air entrant (état 1) : w_1 [kg /kg_{as}]

Teneur en humidité d'air humidifié (état 2) : w_2 [kg/kg_{as}]

CALCUL DE L'EFFICACITE DE LA SECTION D'HUMIDIFICATION

$$E = \frac{W_2 - W_1}{W_h - W_1} = \frac{ts_2 - ts_1}{th_2 - ts_1}$$

Teneur en humidité d'air entrant (état 1) : w_1 [kg/kg_{as}]

Teneur en humidité d'air humidifié (état 2) : w_2 [kg/kg_{as}]

Teneur en humidité de l'air humide : w_h [kg/kg_{as}]

Température sèche de l'air entrant (état 1) : ts_1 [°C]

Température sèche de l'air sec humidifié (état 2) : ts_2 [°C]

Température humide de l'air (état 2) : th_2 [°C]

Exemple:

On désire humidifier jusque dans les conditions 2 ($\varphi_2 = 80 \%$) un air pris dans les conditions 1 ($\theta_1 = 25^\circ\text{C}$, $\varphi_1 = 20 \%$) à l'aide d'un atomisateur, et avec un débit d'air sec de $2\text{kg}_{\text{as}}/\text{s}$ (qm_1)

Déterminer les caractéristiques de l'air à l'état 2 avec un DAH, le débit d'eau pulvérisé et l'efficacité du laveur.

	ts_1 [$^\circ\text{C}$]	th_1 [$^\circ\text{C}$]	tr_1 [$^\circ\text{C}$]	φ_1 [%]	h_1 [kJ/kg _{as}]	V_1 [m ³ /kg _{as}]	W_1 [Kg/kg _{as}]
Etat 1	25	12,5	1	20	35	0,85	0,0039

	ts_2 [$^\circ\text{C}$]	th_2 [$^\circ\text{C}$]	tr_2 [$^\circ\text{C}$]	φ_2 [%]	h_2 [kJ/kg _{as}]	V_2 [m ³ /kg _{as}]	W_2 [Kg/kg _{as}]
Etat 2	14,5	12,5	10,8	80	35	0,826	0,0081

Calcul du débit pulvérisé :

$$qm_p = qm_1 (w_2 - w_1)$$

$$qm_p = 2 (0,0081 - 0,0039) = 0,0084 \text{ Kg d'eau / s} \quad (\text{soit } 8,4 \text{ g d'eau / s})$$

Calcul de l'efficacité :

$$E = \frac{ts_2 - ts_1}{th_2 - ts_1}$$

$$E = \frac{14,5 - 25}{12,5 - 25} = 0,84$$