

Fiche énergétique 3

Les échangeurs de Chaleur: Les échangeurs thermiques: production, génération, distribution récupération d'NRJ Transfert de chaleur d'l fluide à l autre

pour le contre courant : $\Delta T_m = \frac{(\Delta_1 - \Delta_2)}{\ln\left(\frac{\Delta_1}{\Delta_2}\right)}$ $\Delta_1 = T_{cs} - T_{fe}$ $\Delta_2 = T_{ce} - T_{fs}$ nbre d'unité de transfert : $NUT = \frac{(T_c - T_h)}{(F \Delta T_m)} = \frac{kS}{C_{min}}$, $C_{min} = \min(M_f C_f, M_c C_c)$ F facteur

correctif F=1 pour contre courant sinon inf à 1, k coef d'échange global, S surf d'échange, C_{min} quantité de chaleur échangée **Efficacité** :
 $\varepsilon = E = \frac{[M_f C_f (T_{fs} - T_{fe})]}{[M_c C_c (T_{ce} - T_{fe})]}$ $Re = \frac{(\rho V D)}{\mu}$ $Pr = \frac{(\mu C_p)}{\lambda}$ $Nu = \frac{(h D)}{\lambda}$ $C_{p, eau} = 4180$

Matériaux et fluides à changement de phase : fluide à CP pour le transfert d'NRJ ; Matériaux à CP pour le stockage d'NRJ

chaleur sensible : chaleur captée, augmentation de la T^{re} du milieu ; chaleur latente : NRJ nécessaire au changement de phase d'l milieu ;
stockage = gestion de l' NRJ $Q_{stockée} = \int_{T_0}^{T_1} n C_p dT$ chaleur sensible ; $Q_{stockée} = \int_{T_0}^{T_1} m \Delta H_T d\alpha$ chaleur latente corps liq : syst à absorption , corps solide : syst à adsorption ,

COP = coef de perf = $\frac{(quantité\ de\ chaleur\ évacuée\ au\ condenseur)}{(quantité\ d'\ NRJ\ nécessaire\ pour\ comprimer\ le\ compresseur)}$

Confort thermique : Bonne efficacité [18°C, 24°C], T_{op} = t^{re} opérative ou t^{re} résultante sèche comprend les échanges convectifs et radiatifs T_{op} = t^{re} d'l enceinte isotherme dans laquelle un occupant échange la même quantité de chaleur par convection et par rayonnement que dans l'enceinte non isotherme dans laquelle il se trouve réellement. $T_{op} = \frac{[h_c T_a + h_r T_{rm}]}{(h_c + h_r)}$ T_a t^{re} sèche de l'air, T_{rm} t^{re} radiante moy, h_c coef d'échange conv et h_r coef d'échange radiatif. T_{op} ne tient pas compte des échanges évaporatoires et respiratoires, ne permet pas de révéler les trop gds écarts entre T^{re} de l'air et T^{re} radiante

Indices du confort thermique : T sèche de l'air int : notion de chaleur [Avantage : facile à mesurer/limites: cette grandeur ne caractérise q'l partie des phénomènes, ne permet pas d'intégrer la totalité des flux entre l'individu et l'env]

T radiante moyenne [avantage: mesurable effectivement/Limites: représente qu'l seul des différents échanges de chaleur entre l'individu et l'ext (env) : caractéristique de l'ambiance, rôle intégrateur des échanges radiatifs au sein d'l local. T^{re} effective standard : t^{re} de l'env standard / condition définie comme l'environnement standard : T^{re} uniforme T_a = T_{rm} = T_{op} , Air calme $0,1 m.s^{-1} < v_a < 0,18 m.s^{-1}$ Humidité relative epsilon = 50% ,

habillement moyen I_{cl} = 0,6 clo.

Indices physiques : T_{op} humide, T_{op} standard, t^{re} de globe noir WBGT, T^{re} résultante de Misenard

PMV (predicted mean vote) (ne traite pas l'inconfort local) préconisé par les normes ISO et NF

traitement statistique 1396 pers ambiance contrôlée stable S = Q_{produite} - Q_{perdue} (bilan énergétique) PMV appartient

[-0,5; 0,5] confort thermique pour l'ouvert

échelle de -3 à 3 de très désagréable à très agréable, neutre pour 0

autre indice : PPD confort relatif PPD inf à 10% T_{op} [20°C, 24°C] en hiver, T_{op} [23°C, 26°C] en été

confort d'été on utilise le paramètre Aff (sensation affective) de -3 à 3 (idem que pour le PMV)

remédiation pour les pB de confort d'été clim, ventilation, aération, ventilateur de plafond

Surface corporelle : A = à 2,03 P^{0,425} H^{0,725} dissipation environ de 100 W par pers ; 1 met = 58 W/m²

Qualité de l'air syndrome des bâtiments malsains: bâtiment dont la qualité de l'air est médiocre

les occupants se plaignent de certains symptômes à 1 fréquence dépassant les 20% (maux de tête, irritation des yeux, nausées)

les causes de ces plaintes ne sont pas directement identifiables

1 nbre imp des pers atteintes déclarent se sentir mieux en sortant du bât

causes : réduction des taux de ventilation (70's) / matériaux , sources de polluants (mousses isolantes de polyuréthane ...)

implique irritation sensorielle, sécheresse des muqueuses, maux de tête, fatigue, difficulté respiratoire

pB de pollution interne : contamination microbienne, contamination chimique, ventilation déficiente

polluants : COV , NOx, CO, Co₆, O₃, ...

VRL et VRI : valeurs limites en concentration des polluants

Risques des polluants : aldéhydes : phénomènes d'irritation de s muqueuses, de réactions allergiques, toxicité pulmonaire / Amiante : utilisé

pour l'isolation thermique, phonique, protection incendie, substance cancérigène, fibrose pulmonaire, cancer du poumon Radon : gaz

radioactif émis par les sols granitiques cancérigène respo, nsable de l'apparition du cancer

Indices de QA

Air intérieur : indice monogaz (utilisation des COVT) / indice multigaz GDF: IAQ : IAQ inf de 1 : risque limité/IAQ = -1 risque nul / IAQ sup risqué inacceptable / DTB / EDF

Air extérieur : ATMO indicateur de la QA calculé à partir des concentrations du SO₂, NO₂, O₃ et poussières

ATMO final = au sous indice le plus élevé :

1: excellent, 2: très bon, 3: assez bon, 4: bon, 5: moyenne, 6: médiocre, 7: très médiocre,

8: mauvais, 9 très mauvais, 10: Excécrable

particules inf à 10 microns : pénètrent dans le syst respiratoire et parti inf à 3,5 microns pénètrent dans les poumons

Qualité olfactive de l'air intérieur

1 olf = taux de pollution dégagée par 1 pers « standard »

1 décipol = la pollution de l'air perçue dans 1 espace, ayant 1 source de 1olf et ventilé par 1 débit d'air neuf non pollué à 10l/s

unité caractéristique de la pollution : ppm et ppb (ppm = mg/m³)

débit d'air spécifique τ = rapport entre débit volumique de l'air entrant ou sortant sur le volume d'air total

1/ τ = este de tps nominal

2 pps de ventilation : ventilation à piston et ventilation à mélange

η_{ventilation} = rapport entre la concentration de l'air extrait et concentration moy dans le local considéré

Climatologie degrés heures: $\sum_{j=1}^{NJ} \sum_{H=1}^{24} (T_b - T_e)_{jh}$

dégrés jours: $\sum_{j=1}^{NJ} (T_b - T_{em})_j$ T_b = 18°C

si T_{ext} est sup à T_b alors Σ = 0

l'échelle Beaufort caractérise le régime du vent

plusieurs effets au niveau des batiments

1ere échelle macro climat (ensoleillement, vitesse de l'air, nébulosité, humidité, précipitation)

2eme echelle méso climat (influence des conditions locales)

3eme échelle micro climat (intervention humaine sur un site_ ilot de chaleur)

T_{urb} sup à T_{rural} , sensible en période estivale, traduction par ΔT de 5°C à 10°C, effet de réflexion entre façades : rue canyon, effet albédo

Repérage du soleil : azymut (angle que fait la projection du soleil avec la direction du Sud)
hauteur h (angle que fait la direction du soleil avec sa projection)

fonction de latitude du lieu, la date(jour de l'année, de l'heure de la journée

Performance énergétique d'un bâtiment : Deperditions : Espace chauffé $T > 12^\circ\text{C}$; LNC $T < 12^\circ\text{C}$ Paroie Isolée : $u < 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

u:Coeff de transmission surfacique d'une paroi ou d'un élément de paroi ; Ψ :Coeff de transmission linéique d'une liaison entre éléments de paroi (W/mK) ; R:Résistance thermique d'une paroi ($\text{m}^2\text{K/W}$) de m^2 ; Rse:Résistance thermique superficielle exterieur d'une paroi ; Rsi: --interieur-- ; $Rse = 1/h_e$; $Rsi = 1/h_i$; Ubat:Coeff moyen de déperdition par transmission à travers les parois déperditives séparant le volume chauffé de l'exterieur du sol et des LNC ($\text{W/m}^2\text{K}$).

$Ubat = Ht/At$; Ht=Coeff de déperdition par transmission ; At=Surface interieur totale.

$Ht = Hd + Hs + Hu$; Hd:vers l'exterieur ; Hu:LNC ; Hs:vers le sol ; $Hd = \sum A_i * U_i + \sum l_j * \Psi_j$ (pertes surfaciques + pertes linéiques)

$Hu = \sum H_{ui} * b_i$; $Ubat = (\sum A_i * U_i * b_i + \sum b_j * l_j * \Psi_j) / \sum A_i$; $u_i = 1/R_i = 1/(Rse + Rsi + \sum e_i / \lambda_i)$

Pertes mensuelles : $R = H * (T_{int} - T_{extmoy}) * 24$ (kWh) H : Déperditions totales du bâtiment ; $H = Ht + Hv$

Puissance à installer : $P = Sp * H * |T_{ext} - T_{int}|$; Sp:Coeff de surpuissance imposé à la chaudière

Consommation : $C = H * D_{ju} * N * R_g^{-1} * 10^{-3}$