

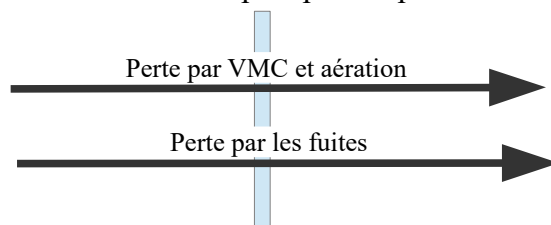
EPI

Thème : Votre consommation énergétique

Fiche n°3 : Les échanges liés à la ventilation d'une habitation

I Fuite par la ventilation et par manque d'étanchéité

L'air sortant d'une maison est plus chaud que l'air froid extérieur. A sa place de l'air froid entre d'une manière ou d'une autre. Il devra être réchauffé pour assurer une température constante dans la maison de l'ordre de 20°C. Dans les tableaux simplifiés ci-dessous, on intègre les deux flux de chaleurs sortants. Vous devrez choisir le cas le plus proche pour effectuer vos calculs.



Pour une VMC simple flux ou hygroréglable, toute l'énergie de l'air sortant est perdue pour la maison. Cependant l'hygroréglable ventile moins que les autres. La VMC double flux moderne récupère 90 % de la chaleur passant par elle mais aucunement celle des fuites. Le débit réel d'air est identique à la VMC simple. Une maison moderne doit être étanche pour que la VMC double flux récupère tout l'air échangé avec l'extérieur ce qui optimise son efficacité. Les VMC ont toutes un moteur électrique mais la puissance est plus importante pour une double flux. Cette énergie est évacuée avec l'air et n'apporte aucune chaleur à la maison.

	VMC simple flux (P = 15 W)						
Nb pièces principales	1	2	3	4	5	6	7
Débit total en m ³ /h	50	80	90	110	120	150	180

	VMC hygroréglable (P = 15 W) – Ventilation naturelle						
Nb pièces principales	1	2	3	4	5	6	7
Débit total en m ³ /h	15	20	30	35	40	50	60

	VMC double flux ancienne (P = 40W) avec maison peu étanche						
Nb pièces principales	1	2	3	4	5	6	7
Débit total perdu en m ³ /h	25	40	45	55	60	75	90

	VMC double flux moderne avec maison très étanche (P = 30 W)						
Nb pièces principales	1	2	3	4	5	6	7
Débit total perdu en m ³ /h	5	8	9	11	12	15	18

♣ : Il existe des VMC thermodynamiques on les inclura dans les VMC double flux

Données :

- Pour la Haute-Savoie: **DJU = 2 800 K**
- Capacité thermique volumique de l'air : $C_V = 1\,256 \text{ J}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{K}^{-1}$

$$E_{\text{air saison}} \text{ (J)} = V_{\text{air échangé saison}} \text{ (m}^3\text{)} \cdot C_V \text{ (J}\cdot\text{m}^{-3}\cdot\text{K}^{-1}\text{)} \cdot \Delta T_{\text{moyenne}} \text{ (K)}$$

donne

$$E_{\text{air saison}} \text{ (J)} = V_{\text{air échangé par jour}} \cdot C_V \cdot \text{DJU}$$

- Une saison de chauffage dure 232 jours (on ventilerait naturellement le reste de l'année).
- Un kWh électrique coûte 0,14€ en France.

II Questions sur la ventilation de votre habitation

I5	/5
----	----

- Quelle est votre type de ventilation ?

.....

- Quelle quantité d'énergie électrique est transformée par votre VMC sur la saison de chauffage ?

.....

- Quel est le coût de cette énergie électrique ?

.....

- Quel volume d'air est échangé avec l'extérieur durant la saison de chauffage ?

.....

- Quelle quantité d'énergie est transférée à l'extérieur par l'air sortant durant la saison de chauffage ?

.....

III Étude d'un exemple

Cécile habite un appartement de type F1 de 30 m² (une seule pièce). Elle dispose d'une VMC double flux moderne avec une excellente étanchéité puisqu'il est neuf et qu'il a subi les tests avec succès.

- Elle a une ventilation type DF.

- On sait que $E_{\text{électrique}} = P_{\text{moteur}} \cdot \Delta t$ donc $E = 30.232.24.60.60 \approx 6 \cdot 10^8$ J soit environ 165 kWh

- Le volume d'air chaud échangé et perdu **par jour** est de $V = 5 \times 24 = 120$ m³

- Je sais que $E_{\text{air saison}(J)} = V_{(m^3)} \cdot C_{V(J \cdot m^{-3} \cdot K^{-1})} \cdot DJU_{(K)}$ donc $E = 120 \times 1\,256 \times 3\,000 = 452$ MJ soit environ 125 kWh pour une saison de chauffage.

Bilan de la ventilation avec VMC DF moderne pour un F1 de 30 m ²	
Transfert d'énergie par l'air	Transformation d'énergie par le moteur
125 kWh	165 kWh
Énergie perdue par l'habitation = 290 kWh	

On observe que la transformation d'énergie du moteur est supérieure pour une VMC double flux performante au transfert de chaleur. Cependant sans cette transformation (et ce coût) faite par la VMC, les pertes de chaleur serait bien plus importante avec un autre système. Il faut faire des choix.

♠ Il est possible d'étudier les différentes combinaisons de VMC avec les différents coûts des énergies.

IV Bilan des échanges énergétiques liés à la ventilation d'une maison

I5	/5
----	----

Faire votre bilan complet