

3^{ème} partie : Application à un cas réel : bilan thermique d'une piscine

1. Cas n°1 : la piscine est découverte et chauffée électriquement

a. Calcul du flux issu du transfert convectif entre l'eau et l'air :

$$\phi_1 = h \cdot S \cdot (T_1 - T_2) = 10 \times 24 \times (28 - 15) = 3120W$$

b. Calcul du flux issu du transfert conductif à travers les parois :

$$\phi_2 = \lambda \cdot S \cdot \frac{T_1 - T_3}{e_2} = 1,75 \times 57 \times \frac{28 - 10}{0,15} = 11970W$$

c. Calcul de la quantité d'énergie totale nécessaire au maintien de la température :

Calcul du flux total perdu :

$$\phi_{total} = \phi_1 + \phi_2 = 15050W$$

Quantité d'énergie correspondante :

$$Q_{total} = \phi_{total} \times 10h \times 30j = 4527kW/h$$

Coût correspondant = $4527 \times 0.122 = 552 \text{ €/mois}$

2. Cas n°2 : la piscine est couverte par une bâche et chauffée électriquement

a. Calcul du flux issu du transfert conductif à travers la bâche :

$$\phi_1 = \lambda \cdot S \cdot \frac{T_1 - T_2}{e_1} = 0.022 \times 24 \times \frac{28 - 15}{0.005} = 1373W$$

b. Calcul du flux issu du transfert conductif à travers les parois :

Comme précédemment, $\phi_2 = 11970W$

c. Calcul de la quantité d'énergie totale nécessaire au maintien de la température :

$$\phi_{total} = \phi_1 + \phi_2 = 13343W$$

$$Q_{total} = \phi_{total} \times 10h \times 30j = 4003kW.h$$

Coût correspondant = $4003 \times 0.122 = 488 \text{ €/mois}$

3. Cas n°3 : la piscine est couverte par une bâche et chauffée par une PAC

Comme précédemment, le flux total perdu est de 13343W.

Si on considère un rendement de la PAC égal à 2,5 :

$$Q_{total} = \frac{\phi_{total} \times 10h \times 30j}{2,5} = 1601kW.h$$

Soit un coût = $1601 \times 0.122 = 195 \text{ €/mois}$