

## POURQUOI EST-IL SI IMPORTANT D'AVOIR UN BON CONFORT INTÉRIEUR ?

### La perception du confort intérieur

La manière dont nous ressentons la climatisation est la résultante de plusieurs facteurs qui influent sur notre confort thermique :

- Le niveau d'activité physique : la production de chaleur par le corps
- L'isolation thermique de l'habillement
- La température de l'air ambiant
- La température des surfaces environnantes
- La vitesse relative de l'air
- L'humidité relative de l'air

D'après le professeur P O Fanger, le confort intérieur peut être qualifié d'idéal lorsque nous nous trouvons dans une situation de confort thermique, autrement dit, quand nous sommes thermiquement neutres. Or, un problème qui se pose à chaque fois qu'on cherche à créer un bon confort intérieur à l'aide d'un système de climatisation, est que nous avons chacun une perception différente du confort.

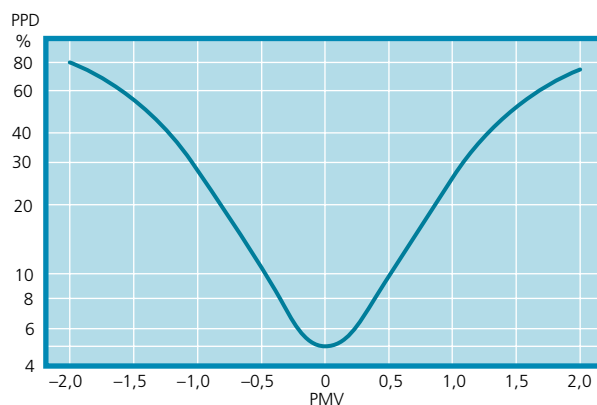
On a beau faire, on aura toujours 5 % d'insatisfaits. Et la part d'insatisfaits croît pour chaque degré supplémentaire d'écart de la température idéale pour l'individu moyen.

La **figure 1** montre la part d'insatisfaits à mesure qu'on s'éloigne de la température idéale moyenne.

### Rendement au travail

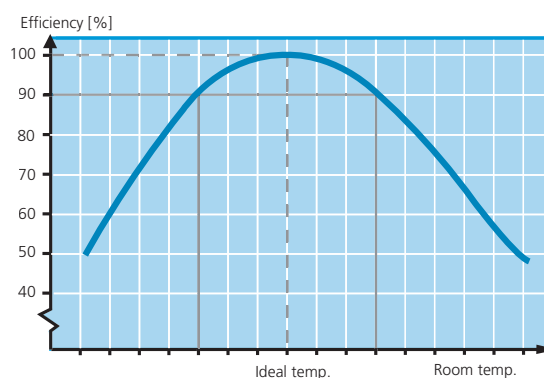
Ce que nous ressentons comme un confort intérieur idéal varie donc d'une personne à l'autre, et des études démontrent que le rendement au travail suit la perception individuelle. David Wyon, à l'époque où il travaillait à l'Institut suédois de recherche en constructions, a réalisé plusieurs études sur des personnes placées dans différentes situations de travail.

La **figure 2** montre que l'éloignement de la température idéale a de l'importance. Dès qu'il y a quelques degrés d'écart avec la température idéale, on enregistre une baisse de rendement. Cela signifie qu'il est possible de chiffrer l'importance d'un investissement dans le confort intérieur, et de le justifier, pour le confort individuel, mais aussi pour le rendement au travail.



**Figure 1.** La part prévisible d'insatisfaits (PPD = Predicted Percentage Dissatisfied) en fonction de la perception du confort thermique (PMV = Predicted Mean Vote).

- 2 = frais
- 1 = plutôt frais
- ±0 = neutre
- +1 = plutôt chaud
- +2 = chaud



**Figure 2.** L'efficacité en fonction de l'éloignement de la température idéale.

## LA CLIMATISATION

### Les besoins de chauffage et de refroidissement dans un local de bureau ordinaire

Voici un exemple qui illustre le bilan thermique dans un local de bureau. Le local a des fenêtres, équipées de verres énergétiques de coefficient U égal à  $1,3 \text{ W/m}^2, \text{ K}$  environ. La **figure 3** montre comment la relation entre la chaleur et le besoin de refroidissement dans le local varie sous l'effet des sources thermiques que l'on trouve normalement dans un local de bureau aujourd'hui.

La personne émet environ 100 W. Quand on allume l'éclairage, 120 W s'y ajoutent. En faisant intervenir dans le calcul la personne, l'éclairage, le terminal et le soleil, la charge thermique dans le local s'élève à près de 650 W. S'il fait  $-18 \text{ }^\circ\text{C}$  dehors, les pertes de chaleur par le mur extérieur, les fenêtres, etc. atteignent 180 W ou 300 W environ suivant la position de la pièce dans le bâtiment. La valeur est plus élevée si le local se trouve en coin. Le besoin de refroidissement du local est donc pratiquement toujours plus grand que son besoin de chauffage, même quand il fait  $-18 \text{ }^\circ\text{C}$  dehors.

### Un refroidissement de confort est-il justifié pour de bonnes conditions de travail ?

Chez Swegon nous disons que oui, avec l'exemple suivant disponible dans une version plus détaillée que vous pouvez nous commander ou télécharger sur notre site Internet.

Paramètres :

Milieu de travail : Bureau  
Rendement au travail : 100 % jusqu'à  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  ; au-delà, diminution de 10 % par degré  $^\circ\text{C}$   
Bâtiment : Construction lourde avec poutres en béton et façade en brique

Ventilation sans refroidissement :  $4 \text{ l/s m}^2$   
Ventilation avec refroidissement :  $1,5 \text{ l/s m}^2$   
Rendement de la ventilation : 50%  
Besoin de refroidissement :  $35 \text{ W/m}^2$   
Coût salarial : 38,50 Euro/h salarié  
Durée de service de la machine frigorifique : 700 h/an  
Coût de l'électricité : 0,09 Euro/kWh

### Coût induit de la perte de production

Le coût induit de la perte de production est donc de 678 Euro par an et par salarié. En supposant que chaque salarié occupe  $20 \text{ m}^2$ , surfaces secondaires comprises, cela donne un coût d'environ 34 Euro par  $\text{m}^2$  et an.

Ceci doit être mis en rapport avec l'investissement et le coût d'exploitation annuel.

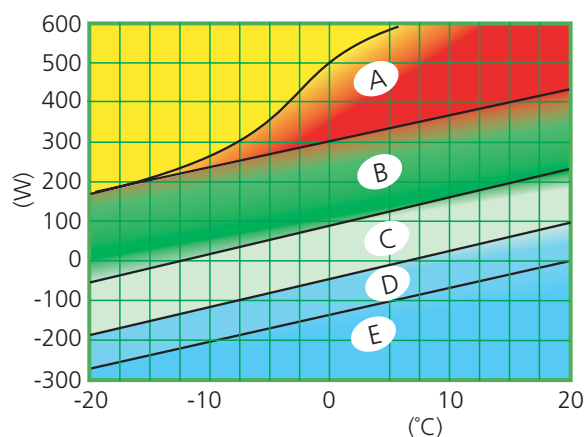
### Coût d'investissement dans une installation de refroidissement de confort

Le coût d'investissement normal dans une installation de refroidissement de confort, y compris les équipements internes, se situe entre 77 et 88 Euro par  $\text{m}^2$  de surface de bureau.

Sans recourir à des calculs très avancés, on arrive à une durée d'amortissement de 3 ans environ pour l'investissement dans un système de climatisation pour le personnel.

### Coût d'exploitation

Le surcroît de coût d'exploitation apporté par le refroidissement de confort est donc de 0,95 Euro par  $\text{m}^2$  et par an. L'économie apportée par la diminution du débit d'air rendue possible grâce au refroidissement de confort est de 3,40 Euro par  $\text{m}^2$  et par an. La baisse de débit de  $2,5 \text{ l/s m}^2$  réduit donc le coût d'exploitation des ventilateurs, à tel point qu'il couvre largement le coût d'exploitation de l'installation de refroidissement.



**Figure 3.** Le bilan thermique dans un local de bureau ordinaire.