



# Air Vision,

## Charges statique et dynamique des ventilateurs sur les fondations

La charge statique d'un ventilateur n'est autre que son poids, exprimé en N.

Cependant, le ventilateur est une machine tournante dont l'équilibrage n'est jamais parfait, même lorsqu'il est neuf. En outre, pendant son utilisation, il peut être soumis à des gaz contenant des poussières colmatantes, abrasives ou corrosives qui peuvent dégrader son équilibrage, et provoquer une charge additionnelle à la charge statique, appelée charge dynamique.

La charge dynamique est donc la force cyclique qui s'applique sur les paliers du ventilateur lorsque le centre de gravité de ses parties dynamiques (moyeu + arbre + accouplement (ou poulie)) ne coïncide pas avec le centre de rotation. Comme toute force centrifuge, cette charge dynamique sera fonction de la masse du rotor, du carré de la vitesse de rotation, et de la distance entre le centre de rotation et le centre de gravité, appelée excentricité.

### Charge dynamique d'un ventilateur neuf.

On définit la qualité d'un équilibrage, G, comme étant le produit de la vitesse de vibration d'un rotor  $\omega$  (en rad/s), par le déséquilibre spécifique  $e_{per}$ , (en  $\mu\text{m}$  ou en  $\text{gr.mm/kg}$ ).

Par ex, si une roue tourne à 1480 RPM et que la qualité d'équilibrage est G 6.3, on a une vitesse angulaire de rotation  $\omega = 1480 \times 2\pi / 60 = 155 \text{ rad/s}$ , et le déséquilibre spécifique est  $e_{per} = G / \omega \times 10^3 (\mu\text{m}) = 40,6 \mu\text{m}$  (ou  $\text{gr.mm/kg}$ ).

Ceci revient à dire que le grade 6.3 autorise un écart de 40.6  $\mu\text{m}$  entre le centre de rotation et le centre de gravité du rotor à la vitesse de 1480 RPM.

Si le rotor a une masse de 530 kg, la force centrifuge naissant du déséquilibre résiduel est :  $F = m \times \omega^2 \times e_{per} = 530 \times 155^2 \times 40,6 \cdot 10^{-6} = 509 \text{ N}$ . (a)

### Charge dynamique réaliste.

La dernière valeur calculée est cependant théorique, et le calcul de la force centrifuge cyclique doit être affecté d'un coefficient de service pour tenir compte d'un désalignement, d'une corrosion, ou un colmatage au cours de sa période d'utilisation. Toutes ces causes peuvent potentiellement provoquer une augmentation substantielle des forces appliquées cycliquement aux paliers et donc au bâti de la machine. Pour calculer les fondations, il faut donc tenir compte d'une charge dynamique réaliste qui sera correspondante aux vibrations maximum auxquelles la machine a été conçue pour résister. La formule (a) devient :

$$F = m \times \omega^2 \times e_{per} \times S.$$

Certains constructeurs arrondissent la charge dynamique à 1/3 du poids du rotor. C'est à notre avis insuffisant : la pratique en milieu industriel lourd montre que les ventilateurs peuvent être soumis à des valeurs de charge dynamique bien plus importantes. Par sécurité, la charge dynamique que nous annonçons est égale à 3 fois le poids du rotor, et doit être ajoutée à la charge statique pour le calcul des fondations.

