

## Conséquences de la charge partielle

# Facteur de charge partielle

■ Lorsqu'un moteur fonctionne en charge partielle, son rendement est en général plus bas. Cet effet est encore plus prononcé chez les moteurs relativement anciens.

Le facteur de charge partielle est le rapport entre la puissance absorbée effective du moteur et la puissance absorbée nominale. En principe, il s'agit d'une grandeur dépendante du temps, qui suit la puissance absorbée respective du moteur. Pour les analyses, le facteur de charge partielle est moyenné sur la durée d'analyse, par exemple sur un mois ou un an (voir aussi fiche technique 12: Standard Test Report). La moyenne est calculée sur le temps de fonctionnement (sans prendre en compte les moments auxquels le moteur est totalement à l'arrêt).

### Indicateur pour le dimensionnement du moteur

Si le facteur de charge partielle d'une année est nettement inférieur à 1 (p. ex. autour de 0,5), cela signifie que le moteur a fonctionné la plupart du temps dans la plage de charge partielle au cours de l'année. S'il n'y a aucune variation de puissance prévue, cela indique que le moteur installé est trop puissant.

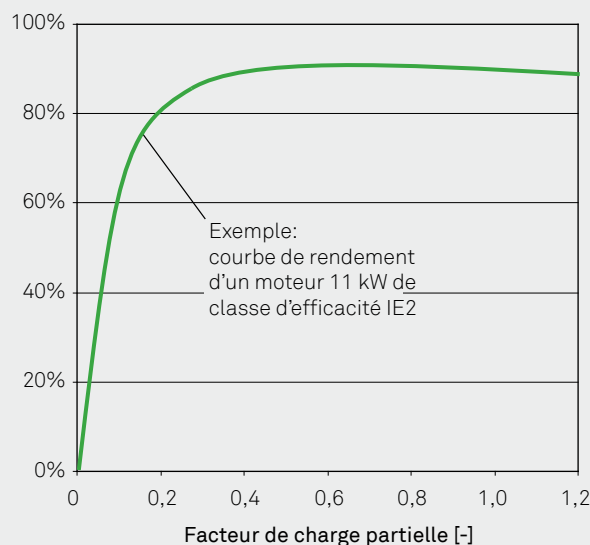
### Attention: fonctionnement en charge partielle!

La charge partielle fait baisser le rendement. La perte peut être considérable selon les moteurs et la classe de rendement: une excellente raison pour éviter de surdimensionner un moteur.

#### Le facteur de puissance n'est pas le facteur de charge partielle

Il ne faut pas confondre facteur de charge partielle et facteur de puissance – le rapport entre la puissance active et la puissance apparente. Dans la sinusoïde, le facteur de puissance est également le cosinus Phi ( $\cos \varphi$ ).

Rendement [%]



**Exemple: courbe de rendement d'un moteur 11 kW de classe de rendement IE2. Pour des facteurs de charge partielle supérieurs à 0,5, le tracé est relativement plat. Dans la plage de faible charge partielle (en dessous de 0,3), le rendement chute fortement.**

# Du rapport entre charge et rendement

## Calcul de la consommation d'électricité

Lorsque l'on connaît, grâce à des mesures, la puissance absorbée effective d'un moteur pour une période de fonctionnement typique, on peut déterminer le facteur de charge partielle (FCP) correspondant et réaliser une extrapolation de la consommation d'électricité (E) (p. ex. pour un an).

$$FCP = P_{\text{eff}} / P_N$$
$$E = P_N \cdot FC \cdot t$$

FCP Facteur de charge partielle d'une période de fonctionnement typique [-]

$P_{\text{eff}}$  Puissance absorbée effective, moyennée sur la période de fonctionnement typique [kW]

$P_N$  Puissance absorbée nominale du moteur [kW]

t Période d'extrapolation, p. ex. 1 an [h]

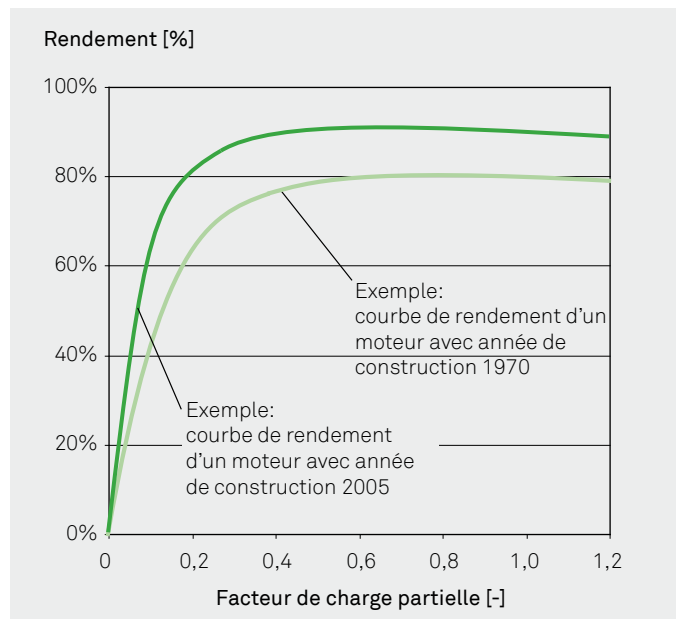
E Consommation d'électricité [kWh/a]

Vous trouverez des informations pour un fonctionnement dépendant de la charge sur la fiche technique 25: Convertisseurs de fréquence.

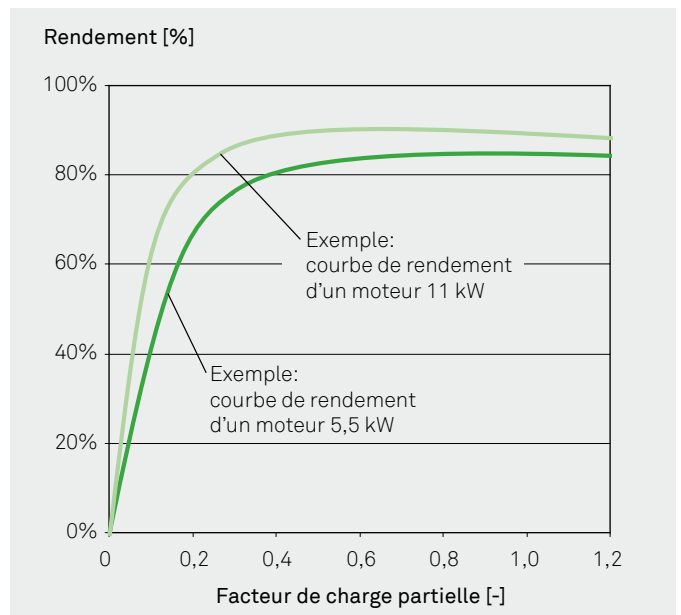
### Dimensionnement de petits et gros moteurs

■ Dans le cas des **gros moteurs**, un surdimensionnement résultant de la chute relativement faible du rendement peut ne pas sembler si grave. Toutefois, il faut garder à l'esprit qu'un moteur surdimensionné coûte plus cher et que les calculs de dimensionnement comprennent en règle générale déjà une marge généreuse. Dans la pratique, le moteur fonctionne ainsi souvent à un facteur de charge partielle de 0,5 au lieu des 0,8 prévus de la charge nominale, avec des conséquences correspondantes en termes de rendement (plus bas) et de coûts d'achat (plus élevés).

■ Le dimensionnement optimal de la puissance moteur pour les **moteurs plus petits** n'est pas moins important, au contraire. En charge partielle notamment, les pertes de rendement sont plus importantes que pour les gros moteurs. En valeurs absolues, c'est-à-dire en kWh ou en francs, cela ne pèse pas si lourd dans la balance pour le moteur lui-même. Mais si l'on fait la somme pour de nombreux moteurs, les coûts résultant du surdimensionnement ne doivent pas être négligés.



**Dans les moteurs relativement anciens, le rendement nominal (à puissance égale) est non seulement en règle générale plus bas, mais la chute de rendement à des charges partielles relativement basses est également plus prononcée que pour les moteurs plus neufs.**



**Les moteurs relativement puissants présentent (à classe de rendement égale) non seulement un rendement nominal plus élevé, mais également un tracé plus plat à des charges partielles relativement faibles. Dans le cas d'un moteur 11 kW, le rendement chute tout d'abord nettement pour des facteurs de charge partielle inférieurs à 0,4 tandis que dans le cas d'un moteur 5,5 kW, cette chute commence déjà en dessous de 0,6.**