

# Inspection des moteurs électriques

## Note d'application

Les moteurs électriques sont le pilier de l'industrie. Selon le département de l'Énergie américain, il existe 40 millions de moteurs industriels aux États-Unis.

Ces moteurs utilisent 70 % de l'électricité consommée par l'industrie, ce qui démontre bien leur importance.



Un programme incluant la thermographie, comme technique de contrôle des moteurs électriques, vous permettra d'éviter de coûteuses pannes. À l'aide d'une caméra infrarouge portable, vous pourrez capturer des mesures infrarouges de la température d'un moteur sous la forme d'images en deux dimensions.

Les thermogrammes de moteurs électriques reflètent les conditions de fonctionnement à partir de la température de surface. Ce type de contrôle permet d'éviter certains dysfonctionnements des moteurs essentiels dans les systèmes de fabrication, les processus commerciaux et institutionnels. Ces actions préventives sont primordiales car toute panne accroît inévitablement les coûts liés à la réaffectation de la main-d'œuvre et du matériel, ainsi qu'à la baisse de la productivité. En l'absence d'action corrective, la rentabilité de l'entreprise peut être menacée, de même que la sécurité des employés et des clients.

### Que contrôler ?

Idéalement, vous devriez contrôler les moteurs lorsqu'ils fonctionnent dans des conditions normales.

Contrairement à un thermomètre infrarouge qui détecte la température en un seul point, une caméra infrarouge peut capturer la température en des milliers de points simultanément, et ce, pour tous les composants essentiels : le moteur, l'accouplement de l'arbre, les roulements du moteur et de l'arbre, et la boîte de vitesse. **N'oubliez pas** : Chaque moteur est conçu pour fonctionner à une température interne spécifique. Les autres composants ne doivent pas être

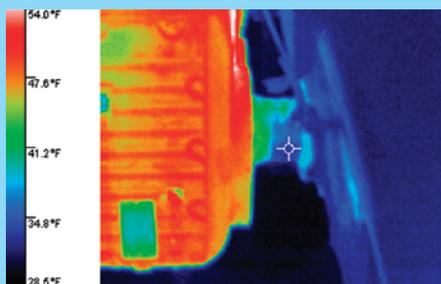
aussi chauds que le boîtier du moteur.

### Que rechercher ?

La température normale de fonctionnement devrait être signalée sur chaque moteur. Bien que la caméra infrarouge ne permette pas de voir l'intérieur du moteur, la température de surface extérieure est un indicateur de la température interne. Quand le moteur chauffe à l'intérieur, il devient également plus chaud à l'extérieur. Ainsi, un thermographe expérimenté qui s'y connaît également en moteurs peut utiliser la thermographie pour identifier des conditions telles qu'un débit d'air anormal, une panne imminente du roulement, des problèmes d'accouplement de l'arbre et la dégradation de l'isolement dans le rotor ou dans le stator. Il est généralement recommandé de créer un itinéraire d'inspection régulier comprenant toutes les combinaisons importantes de moteur/variateur. Enregistrez un thermogramme de chacune d'elles sur ordinateur pour assurer régulièrement le suivi des mesures. Vous disposerez ainsi de thermogrammes de référence qui vous permettront de déterminer si un point chaud est inhabituel ou non. Ils vous permettront également de contrôler le bon déroulement des réparations.

### Que signifie une « alerte rouge » ?

Les équipements pouvant poser des risques de sécurité doivent être réparés en priorité. Ensuite, sachez que chaque moteur a une température maximale de fonctionnement qui apparaît généralement sur sa plaque signalétique. Elle correspond à l'augmentation de température maximale autorisée du moteur par



Des roulements fonctionnant normalement doivent afficher des températures peu élevées.

rapport à la température ambiante. (La plupart des moteurs sont conçus pour fonctionner à des températures ambiantes ne dépassant pas 40 °C). En général, chaque augmentation de 10 °C par rapport à la température nominale réduit la durée de vie du moteur de moitié. La planification régulière d'inspections infrarouges des moteurs électriques permet d'identifier les moteurs qui commencent à surchauffer. Même un thermogramme initial permettra de déterminer si un moteur fonctionne à une température plus élevée qu'un autre moteur pour le même travail.

### Quel est le coût potentiel d'une panne ?

Pour chaque moteur, vous pouvez mener une analyse basée sur le coût du moteur, le temps d'arrêt moyen d'une ligne lié à une panne moteur, le travail requis pour changer un moteur, etc. Bien sûr, les pertes de productivité dues à un arrêt varient d'un secteur à l'autre. Par exemple, la perte de production pour une machine à papier peut s'élever à 3 000 € par heure, tandis que dans l'industrie de l'acier, les pertes peuvent atteindre 1 000 € la minute.

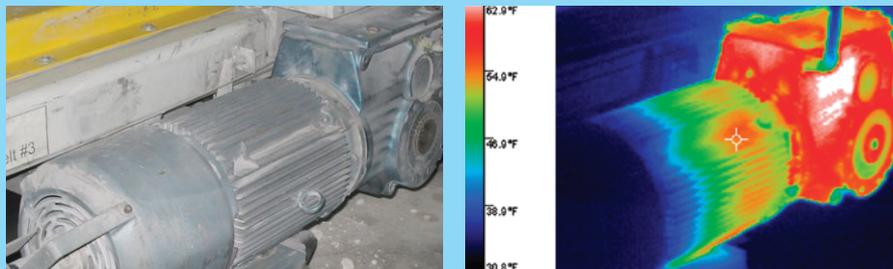
### Actions de suivi

Si vous pensez que la surchauffe est due à l'une des causes ci-dessous, suivez l'action décrite :

- a. **Débit d'air anormal.** S'il est possible d'effectuer un bref arrêt sans affecter le processus de l'usine, éteignez le moteur le temps d'effectuer un nettoyage léger des grilles d'admission d'air. Planifiez un nettoyage complet du moteur lors du prochain arrêt de production.
- b. **Déséquilibre de tension ou surcharge.** La cause habituelle (connexion à résistance élevée dans le disjoncteur, déconnexion ou boîte de connexion du moteur) peut généralement être déterminée au moyen d'une inspection thermographique et confirmée à l'aide d'un multimètre, d'une pince multimètre ou d'un EnergiMètre.
- c. **Panne imminente du roulement.** Lorsque les thermogrammes indiquent la surchauffe d'un roulement, faites une demande d'entretien pour remplacer le roulement ou le lubrifier. Bien qu'elle soit assez coûteuse et qu'elle nécessite l'intervention d'un spécialiste, une analyse des

vibrations permet souvent de déterminer les meilleures actions à prendre.

- d. **Détérioration de l'isolement.** Il est possible de tester les enroulements d'un moteur à l'aide d'un contrôleur d'isolement. Lorsque l'isolement est détérioré, faites une demande d'entretien pour remplacer le moteur aussi tôt que possible.
  - e. **Mauvais alignement des arbres.** La plupart du temps, l'analyse des vibrations confirme un mauvais alignement du couplage. S'il est possible d'effectuer un arrêt, vous pouvez utiliser les indicateurs de dispositifs d'alignement laser pour corriger l'alignement.
- Lorsque vous découvrez un problème à l'aide d'une caméra infrarouge, utilisez le logiciel fourni avec la caméra pour établir un rapport, dans lequel vous incluez un thermogramme et une image numérique de l'équipement. C'est la meilleure façon de transmettre les problèmes identifiés et de suggérer des réparations.



Ce thermogramme montre un moteur froid à gauche et une boîte de vitesse chaude à droite, avec une anomalie de chaleur (zone blanche).

### Conseil en matière d'imagerie :

Il est parfois difficile d'obtenir une vue directe du composant à inspecter, comme un moteur ou une boîte de vitesse fixé(e) assez haut au-dessus d'une machine. À l'aide d'un miroir thermique, essayez de voir la réflexion du composant. Une feuille d'aluminium (d'une épaisseur de 3 mm) est un moyen adéquat. Vous pouvez la placer temporairement en la glissant **soigneusement** ou la fixer de manière permanente à un endroit qui facilite l'inspection. L'aluminium ne doit pas nécessairement être poli pour être efficace. Mais si vous essayez d'établir des mesures de température réelles (au lieu de mesures comparées), il est nécessaire que vous appreniez à « caractériser » le miroir et à régler vos mesures d'émissivité en fonction. Pour que cette technique soit efficace, la surface du miroir doit être propre. L'huile et d'autres enduits diminueraient les propriétés de réflexion du miroir.

**Fluke.** *Soyez à la pointe du progrès avec Fluke.*

#### Fluke France S.A.S.

Paris Nord II  
69, rue de la Belle Etoile-Bât.D  
B.P. 50236 Roissy en France  
95956 ROISSY CDG CEDEX

Téléphone: (01) 48 17 37 37  
Fax: (01) 48 17 37 30  
E-mail: info@fr.fluke.nl

#### Web: [www.fluke.fr](http://www.fluke.fr)

#### N.V. Fluke Belgium S.A.

Langveld Park – Unit 5  
P. Basteleusstraat 2-4-6  
1600 St. Pieters-Leeuw

Tel. 02/40 22 100  
Fax. 02/40 22 101  
E-mail: info@fluke.be

#### Web: [www.fluke.be](http://www.fluke.be)

#### Fluke (Switzerland) GmbH

Industrial Division  
Grindelstrasse 5  
8304 Wallisellen

Tel: 044 580 75 00  
Fax: 044 580 75 01  
E-mail: info@ch.fluke.nl

#### Web: [www.fluke.ch](http://www.fluke.ch)