

# Découvrez pourquoi vous devez ajouter l'analyse du moteur à votre entretien de routine

**Quatre éléments clés pour comprendre l'efficacité du moteur et les causes de défaillances**

Les moteurs électriques transfèrent l'énergie électrique aux forces de rotation mécanique qui constituent le muscle du monde industriel. Il est important de mesurer et d'analyser ces forces - puissance mécanique, couple et vitesse - ainsi que les caractéristiques de la qualité du réseau électrique afin d'évaluer le rendement des équipements rotatifs. Ces mesures peuvent non seulement aider à prédire une défaillance et ainsi contribuer à éviter les temps d'arrêt, mais également aider à déterminer rapidement si des diagnostics supplémentaires, tels que des tests de vibration, une analyse de l'alignement de l'arbre ou des essais d'isolement sont nécessaires pour corroborer les résultats obtenus.

Traditionnellement, l'obtention de données d'analyse du moteur exactes nécessite des arrêts des équipements coûteux afin de permettre l'installation de capteurs mécaniques. Non seulement il peut être extrêmement difficile (et parfois impossible) d'installer correctement les capteurs mécaniques, mais les capteurs à proprement parler sont souvent d'un coût prohibitif et introduisent des variables qui diminuent l'efficacité globale du système.

Les outils modernes d'analyse du moteur rendent plus facile que jamais le dépannage des moteurs électriques, simplifiant considérablement le processus et réduisant le nombre de composants et d'outils nécessaires pour prendre des décisions essentielles d'entretien. Par exemple, le nouvel Analyseur de puissance et de moteur Fluke 438-II permet aux techniciens d'observer les performances électriques et mécaniques des moteurs électriques et d'évaluer la qualité du réseau électrique en mesurant l'entrée triphasée vers le moteur, sans capteurs mécaniques.



## Voici LES QUATRE ÉLÉMENTS CLÉS pour comprendre l'efficacité du moteur et les performances globales du système.

# 4

### 1 Il existe une corrélation directe entre une mauvaise qualité du réseau électrique et les performances d'un moteur

Les anomalies d'alimentation, telles que les transitoires, les harmoniques et les déséquilibres peuvent gravement endommager les moteurs électriques. Les anomalies d'alimentation telles que les transitoires et les harmoniques peuvent être préjudiciables pour le fonctionnement du moteur. Les transitoires peuvent causer de graves dommages à l'isolement du moteur et peuvent également déclencher des circuits de protection contre les surtensions, sources de pertes pécuniaires. Les harmoniques, qui créent des distorsions de tension et de courant, ont une incidence négative similaire et peuvent faire chauffer les moteurs et transformateurs, pouvant conduire à une surchauffe, voire à une défaillance. Outre les harmoniques, un déséquilibre peut se produire tant au niveau du courant que de la tension et cela est souvent la principale cause d'une température élevée du moteur et de l'usure à long terme, y compris de bobinages brûlés. Grâce à des mesures triphasées sur les entrées du moteur, les techniciens enregistrent un large éventail de données qui peuvent contribuer à indiquer l'état général de la qualité du réseau électrique, les aidant à mieux résoudre les causes profondes de l'inefficacité des moteurs.

### 2 Impact du couple sur l'ensemble des performances et sur l'efficacité

Le couple est la quantité de force de rotation développée par un moteur et transmise à une charge mécanique entraînée, tandis que la vitesse est définie comme la vitesse à laquelle un arbre de moteur tourne. Un couple de moteur, mesuré en livres-pied (lb ft) ou Newton-mètres (Nm), est la seule variable la plus essentielle qui caractérise les performances mécaniques instantanées. Alors que traditionnellement, le couple mécanique était mesuré grâce à des capteurs mécaniques, le Fluke 438-II calcule le couple à l'aide de paramètres électriques (courant et tension instantanée) en combinaison avec les données de la plaque signalétique du moteur. La mesure du couple peut donner une analyse directe de l'état de santé du moteur, de la charge et même du processus à proprement parler. Veiller à ce que le moteur fonctionne au niveau de couple indiqué dans les spécifications garantit un fonctionnement fiable dans le temps et minimise les frais d'entretien.

### 3 Caractéristiques des moteurs et performances escomptées

Les moteurs sont classés par la NEMA (National Electrical Manufacturers Association, Association nationale de fabricants de produits électriques) et la CEI (Commission électrotechnique internationale) en fonction de leurs caractéristiques. Ces caractéristiques comprennent les principaux paramètres électriques et mécaniques, tels que la puissance nominale du moteur, le courant à pleine charge, la vitesse du moteur et l'efficacité nominale à pleine charge, et elles fournissent une description de l'ensemble des performances escomptées du moteur dans des conditions normales d'utilisation. Grâce à des algorithmes sophistiqués, les outils d'analyse modernes de moteurs sont en mesure de comparer les mesures électriques triphasées avec les valeurs nominales pour donner un aperçu des performances des moteurs dans des conditions de charge réelles. La différence entre le fonctionnement d'un moteur s'inscrivant dans les spécifications du fabricant ou en dehors de ces paramètres est très importante. Faire fonctionner des moteurs dans des conditions de surcharge mécanique est cause de contraintes pour les composants du moteur, notamment pour les roulements, l'isolement et les couplages, et cela engendre une baisse d'efficacité ainsi qu'une défaillance prématurée.

### 4 L'efficacité du moteur a une incidence directe sur le résultat

Plus que jamais, l'industrie s'efforce de réduire la consommation d'énergie et d'augmenter l'efficacité du moteur par le biais d'initiatives « vertes ». Dans certains pays, ces initiatives vertes deviennent des lois. Une étude récente a indiqué que les moteurs consomment 69 % de l'ensemble de l'électricité industrielle et 46 % de la consommation totale d'électricité. Grâce à l'identification des moteurs défectueux ou peu performants et grâce à leur réparation ou remplacement, vous conservez la consommation d'énergie et l'efficacité sous contrôle. L'analyse de la qualité du réseau électrique et des moteurs fournit des données permettant d'identifier et de confirmer l'excès de consommation d'énergie et les pertes énergétiques. De plus, ces mêmes analyses peuvent permettre de vérifier les améliorations apportées par une réparation ou un remplacement. En outre, connaître l'état des moteurs et être en mesure d'intervenir avant leur défaillance réduit également l'exposition à d'éventuels incidents concernant la sécurité et l'environnement.

Les données relatives à la qualité du réseau et aux moteurs ne sont pas statiques. Les mesures évoluent au fur et à mesure que les conditions changent. Des pannes de moteur ont été récemment identifiées par 75 % des participants à un sondage de l'industrie comme étant à l'origine de 1 à 5 jours d'arrêt des installations par an et 90 % des sondés ont signalé des défaillances de gros moteurs de 50 cv survenues avec moins d'un mois d'avertissement (36 % ont indiqué avoir eu moins d'un jour d'avertissement). La collecte de données de référence est la première étape d'un programme de maintenance préventive ou prédictive. Commencez par des lectures des données de référence précises des moteurs puis effectuez d'autres mesures ultérieurement afin de suivre les évolutions. Pour obtenir les meilleurs résultats possibles, les mesures sont effectuées dans des conditions de fonctionnement cohérentes et reproductibles, idéalement au même moment de la journée, afin de créer des comparaisons types. Cette méthodologie peut être adoptée avec les données relatives à la qualité du réseau électrique (harmoniques, déséquilibre, tension, etc.) ainsi que pour l'analyse des moteurs (couple, vitesse, puissance mécanique, efficacité).

Le nouvel Analyseur de puissance et de moteur Fluke 438-II facilite la collecte des données de référence pour les moteurs à démarrage direct et détecte les défauts mécaniques et électriques sans avoir à instituer un temps d'indisponibilité du système dans le flux de travail. Pour mesurer les performances des moteurs alimentés par des systèmes à fréquence variable, le système d'entraînement doit être un système contrôlé par la tension (VSI) avec une plage de tension/fréquence de 40 à 70 Hz et une plage porteuse de 2,5 à 20 kHz. En ajoutant l'analyse mécanique et électrique des moteurs électriques à vos outils, vous pouvez vous assurer que vous disposez des données dont vous avez besoin pour maintenir votre usine en service.



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

**Fluke France SAS**  
20 Allée des érables  
93420 Villepinte  
France  
Téléphone: +33 17 080 0000  
Télécopie: +33 17 080 0001  
E-mail: [cs.fr@fluke.com](mailto:cs.fr@fluke.com)  
Web: [www.fluke.fr](http://www.fluke.fr)

**Fluke Belgium N.V.**  
Kortrijksesteenweg 1095  
B9051 Gent  
Belgium  
Tel: +32 2402 2100  
Fax: +32 2402 2101  
E-mail: [cs.be@fluke.com](mailto:cs.be@fluke.com)  
Web: [www.fluke.be](http://www.fluke.be)

**Fluke (Switzerland) GmbH**  
Industrial Division  
Hardstrasse 20  
CH-8303 Bassersdorf  
Tel: +41 (0) 44 580 7504  
Fax: +41 (0) 44 580 75 01  
E-mail: [info@ch.fluke.nl](mailto:info@ch.fluke.nl)  
Web: [www.fluke.ch](http://www.fluke.ch)

©2016-2017 Fluke Corporation. Tous droits réservés.  
Informations modifiables sans préavis.  
8/2017 6007781b-fre

La modification de ce document est interdite sans l'autorisation écrite de Fluke Corporation.