

## RAPPORT TECHNIQUE



©2015 Peter Gottschalk - stock.adobe.com

### TESTS DE MATÉRIAUX ET DE COMPOSANTS DANS LE SECTEUR AUTOMOBILE

Une lourde responsabilité pèse sur l'industrie automobile : les erreurs de matériaux, de construction ou de finition peuvent avoir un impact non seulement sur le fonctionnement du véhicule, mais peuvent aussi causer des problèmes de sécurité pour les automobilistes et la circulation en général. Les attentes en matière de contrôle de la qualité sont en conséquence très strictes. Les procédés de contrôle utilisés doivent impérativement comprendre les variations de température éventuelles auxquelles les véhicules sont soumis. Ces variations sont conditionnées par l'environnement et également par la température de service. La gestion précise de la température joue ainsi un rôle décisif pour les bancs d'essai de l'industrie automobile et des sous-traitants.

## **EFFETS DE LA TEMPÉRATURE SUR LES VÉHICULES**

Dans les conditions d'utilisation réelles, les véhicules sont soumis à d'importantes contraintes liées à diverses forces. Parmi celles-ci, on compte notamment les rapports de pression et forces de poussée générés dans le moteur, ainsi que les forces d'accélération et de cisaillement liées au contact avec la route. Moteur, entraînement et électronique de commande forment une unité hautement complexe qui doit fonctionner de manière fiable, quelles que soient les conditions météorologiques et les variations de température. En hiver, le véhicule refroidi atteint la température de service en quelques minutes, et en été, dans les bouchons, la chaleur du moteur doit être évacuée malgré les hautes températures extérieures et le manque de vent. Les grandes différences de température enregistrées sur une courte période présentent un défi de taille pour les matériaux, notamment les composants porteurs et sous pression. La conductivité à l'intérieur de l'électronique est également influencée par les températures. Sur les composants électriques proches, les changements de densité liés à la température et la dilatation des platines et des conducteurs en décollant peuvent être problématiques. Le secteur automobile doit s'assurer que les produits fonctionnent dans une large plage de température et en cas de rapides changements de température, sans aucune panne et sans fatiguer le matériel. Le dysfonctionnement d'un seul composant peut être très énervant, coûteux, voire, dans les pires cas, très dangereux. Les tests de matériaux et de composants, qui comprennent une simulation de température, sont donc décisifs et indispensables pour l'industrie automobile et ses sous-traitants.

## **SYSTÈMES DE THERMOSTATISATION POUR LES BANC D'ESSAI DU SECTEUR AUTOMOBILE**

Les procédés d'essai du secteur automobile sont aussi différents que les éléments à tester. Parmi ces éléments, on compte les nouveaux matériaux et les composants individuels, de la roue d'engrenage aux joints hydrauliques, en passant par des systèmes complexes, qui sont testés en groupe. Les simulations de température permettent notamment de garantir que les matériaux ne se déforment pas sous l'effet de températures extrêmes ou de changements de température rapides, et que les joints restent étanches sous l'effet d'une large plage dynamique de pression et de température. Enfin, il faut assurer le fonctionnement fiable des systèmes de pompe, indépendamment de la température et de la viscosité des produits. La mécanisation croissante nécessite en outre un fonctionnement fiable de tous les composants électroniques de commande, quelle que soit la température.

Sur les bancs d'essai du secteur automobile, des systèmes de thermorégulation dynamique à haute performance sont utilisés pour les essais de matériaux et de composants. Ils permettent un conditionnement précis ainsi que des changements de température rapides. Seule une gestion exacte de la température garantit des résultats fiables et reproductibles. Les systèmes de thermostatisation alimentent, directement ou indirectement, les bancs d'essai en fluides avec des températures constantes ou des profils de température complexes. Outre la température des fluides, les systèmes de thermostatisation permettent une régulation exacte du débit et de la pression.

On retrouve les systèmes de thermostatisation avant tout pour deux types d'utilisation : ils simulent les conditions externes dans une chambre climatique ou remplacent les systèmes internes, comme le circuit de refroidissement du moteur. Cela permet d'obtenir des conditions proches de la réalité sur le banc d'essai. Les éléments à contrôler sont alimentés en liquide de refroidissement conformément aux exigences opérationnelles, comme dans un véhicule. Les éléments à contrôler peuvent toutefois être soumis à une thermostatisation spécifique, pour déterminer leurs limites de résistance dans le cadre de contrôles de sécurité par exemple.

## **SIMULATION DE TEMPÉRATURE POUR LA E-MOBILITÉ**

Les composants conducteurs de fluides des véhicules électriques doivent également résister à d'importantes charges de compression en cas de températures variables. Cuves sous pression, pompes, flexibles et raccords doivent être soumis à des tests dynamiques et statiques de pression et de température. Pour la e-mobilité, le poids du moteur est en outre décisif. Celui-ci doit être réduit à un minimum. C'est pour cette raison qu'un grand nombre de composants sont désormais fabriqués en plastique. On utilise de la colle pour remplacer les soudures ou les vis. Sur les bancs d'essai, le plastique doit être capable de résister à des charges mécaniques avec des variations de température entre -40 °C et +100 °C. Les colles doivent maintenir un niveau précis entre élasticité et rigidité sur toute la plage de température. Dans le cadre des tests de contrainte mécanique, les éléments à contrôler sont également soumis à différentes températures, ou mis à température au préalable pendant une période définie.

Pour le développement des pièces électroniques et des batteries, des procédés d'essai précis sont primordiaux. L'interaction entre moteurs hautement techniques et électronique de commande complexe peut générer de légers écarts avec les valeurs de consigne, paralyser le système complet ou réduire nettement ses performances. Étant donné la grande influence de la température sur la conductivité et la dilatation des platines et des composites, ainsi que sur les performances des batteries, les simulations avec systèmes de thermostatisation au sein des bancs d'essai est indispensable.

## **RÉSUMÉ**

Les tests de qualité et de sécurité sont un élément central du procédé de développement et de production de l'industrie automobile. Étant donné la forte interaction entre mécanique et électronique, une simple panne du circuit de commutation peut provoquer la fin du moteur ou de la transmission. Le dysfonctionnement d'un composant représente un risque majeur pour la sécurité. Une simulation précise de la température est primordiale sur les bancs d'essai du secteur automobile. L'électronique de commande, les joints ou encore les éléments porteurs de tous les composants d'un véhicule sont soumis à d'importantes variations de température, qui sollicitent fortement les matériaux et les circuits de commutation. Les innovations du secteur de l'e-mobilité sont également concernées. Toutes les pièces électroniques doivent résister à un test précis dans des conditions réelles, qui reproduit non seulement les contraintes fonctionnelles mais aussi les facteurs environnementaux.

Avec la série PRESTO, nous proposons à nos clients du secteur automobile des appareils puissants. Ils couvrent une plage de température complète entre -40 °C et +100 °C ainsi que de rapides changements de température, nécessaires sur les bancs d'essai. Grâce à une vaste gamme d'accessoires et un système très sophistiqué, ils sont en outre très flexibles et faciles d'utilisation. Dans le monde entier, un grand nombre de fabricants automobiles et sous-traitants utilisent déjà les systèmes de thermostatisation JULABO pour leurs bancs d'essai. Grâce à plusieurs années d'expérience et des exigences de qualité strictes, tous les appareils sont personnalisés selon les besoins des clients. N'hésitez pas à nous contacter directement afin que nous vous proposons une solution adaptée.