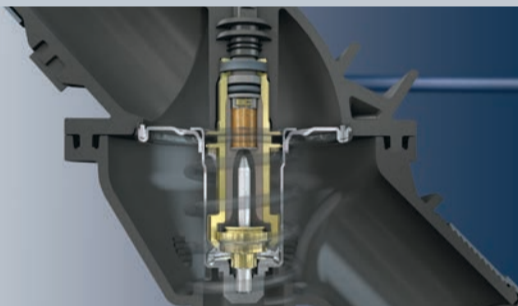


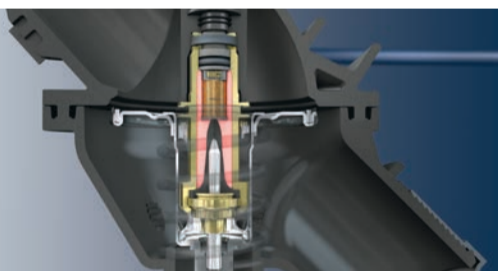


Les thermostats CARTOGRAPHIQUES : ILS SAVENT ANTICIPER.

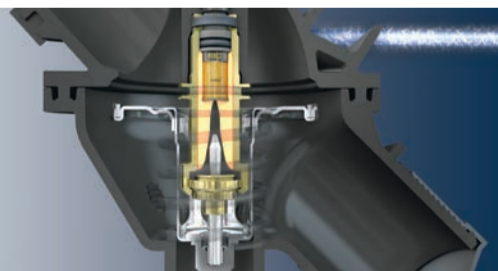
Les moteurs à combustion interne nécessitent une température aussi constante que possible et ceci dans toutes les situations de fonctionnement. Celle-ci est régulée via le liquide de refroidissement... par le thermostat. Les thermostats classiques effectuent leur tâche en réagissant aux variations de température. Les thermostats cartographiques électroniques modernes vont encore plus loin : ils les anticipent. C'est l'unité de contrôle du moteur qui leur envoie les impulsions correspondantes.



Lorsque le moteur est froid, le liquide de refroidissement ne circule que dans le petit circuit.



La température du moteur augmente, la cire encapsulée chauffe et se liquéfie ; le piston est poussé hors du boîtier de façon à ce que le liquide de refroidissement circule également dans le grand circuit.



Le moteur à sa température de service et sous forte charge : l'élément chauffant est alimenté en courant et le flux complet du liquide de refroidissement est acheminé à travers le grand circuit.

L'ASTUCE DE LA PRESSION

À l'intérieur du thermostat se trouve un élément dilatable composé d'un boîtier chaudronné solide et épais rempli d'une cire spéciale ainsi que d'une garniture en caoutchouc enveloppant un piston. Sur le boîtier se trouve la pièce de guidage. Celle-ci est fermée par un sertissage, dont seule la tige de piston dépasse.

Le liquide de refroidissement circule autour de l'élément dilatable. À froid, la cire est solide mais lorsqu'elle atteint la température programmée pour l'application en question, elle commence à fondre ... et prend du volume. Au fur et à mesure que la température augmente, il se crée une pression pouvant aller jusqu'à 300 bars qui pousse le piston hors du boîtier. Ceci déplace les clapets du thermostat tout en tendant un ressort, qui renverra le piston dans le boîtier lorsque la cire refroidira. Ce passage de la phase solide à la phase liquide, plus précisément de la fermeture à l'ouverture de la vanne, s'effectue dans une plage d'environ 12 °C.

LE THERMOSTAT CLASSIQUE :

UN HANDICAP DANS LE PROCESSUS DE COMBUSTION

Sur un moteur de véhicule particulier, la température de fonctionnement idéale est d'environ 110 °C. À cette température, l'huile moteur a une fluidité idéale grâce à la viscosité réduite, le moteur fonctionne efficacement grâce à la diminution des frottements ... et les émissions de polluants plafonnent au niveau optimal.

Néanmoins, un moteur nécessite une certaine réserve de puissance de refroidissement afin de fonctionner sans problème même à pleine charge, par exemple dans les montées. C'est pourquoi les thermostats classiques ouvrent le circuit de liquide de refroidissement par précaution déjà à environ 90 °C. Le moteur ne parvient donc jamais à fonctionner dans des conditions idéales.

LE THERMOSTAT CLASSIQUE LUTTE CONTRE L'AUGMENTATION DE TEMPÉRATURE

Lorsqu'il y a eu changement de température, le thermostat commence à compenser... au bout d'un certain temps de réaction, le moteur ayant lui-même besoin de temps pour atteindre la température visée. Les thermostats classiques ne s'enclenchent donc que sur demande.

Le diagramme (figure 1) montre un déroulement typique : le thermostat régule le moteur à 90 °C. Lors du trajet en montagne qui suit, la température du moteur augmente, ce à quoi le thermostat réagit en s'ouvrant, permettant ainsi au liquide de refroidissement de passer par le radiateur jusqu'à ce que la température soit redescendue à 90 °C. Au début de la montée et pendant le temps de réaction du thermostat, la température n'atteint pas le seuil critique, soit 110 °C.

THERMOSTAT CARTOGRAPHIQUE : IL NE RÉAGIT PAS, MAIS AGIT POUR MAINTENIR LA TEMPÉRATURE IDÉALE

Le thermostat cartographique comporte en sus une résistance chauffante électrique. Elle se trouve dans la cire de l'élément dilatable et est alimentée en courant selon les besoins par l'unité de contrôle du moteur. La cire en elle-même est conçue pour atteindre un point de fusion plus élevé que sur les thermostats classiques. Le système de refroidissement peut donc réguler la température idéale de fonctionnement du moteur de 110 °C, ce qui se répercute positivement sur la consommation de carburant.

Toutefois, l'ouverture du thermostat à une température très proche de la limite de 110 °C implique un système de protection exigeant, puisqu'une température plus élevée, par exemple à pleine charge en côte, détruirait inéluctablement le moteur. Mais l'électronique est là pour le protéger : l'unité de contrôle du moteur reçoit des informations sur la charge et l'état de fonctionnement par une multitude de capteurs. Dès qu'un changement se produit, par exemple lorsqu'on rétrograde et qu'on appuie à fond sur la pédale de l'accélérateur, le module de commande détecte qu'une augmentation de température aura bientôt lieu et envoie immédiatement du courant à l'élément chauffant du thermostat cartographique, qui à son tour chauffe encore plus la cire. Tout cela se passe si rapidement que le moteur ne prend pas un seul degré de plus, au contraire, le thermostat cartographique reçoit même l'ordre de baisser la température du liquide de refroidissement de façon à ce que la température dominante dans le moteur soit de 90 °C (figure 2).

LA SÉCURITÉ AVANT TOUT

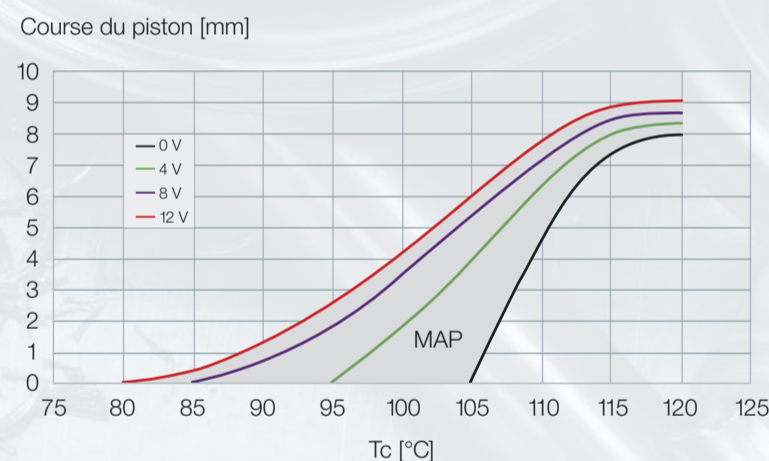
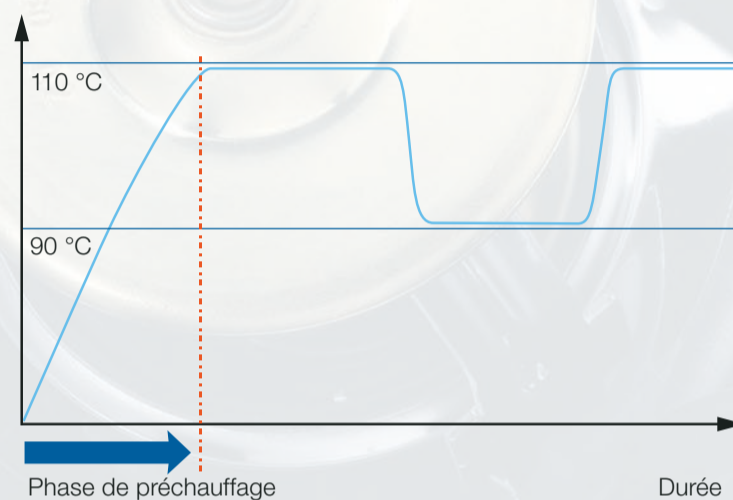
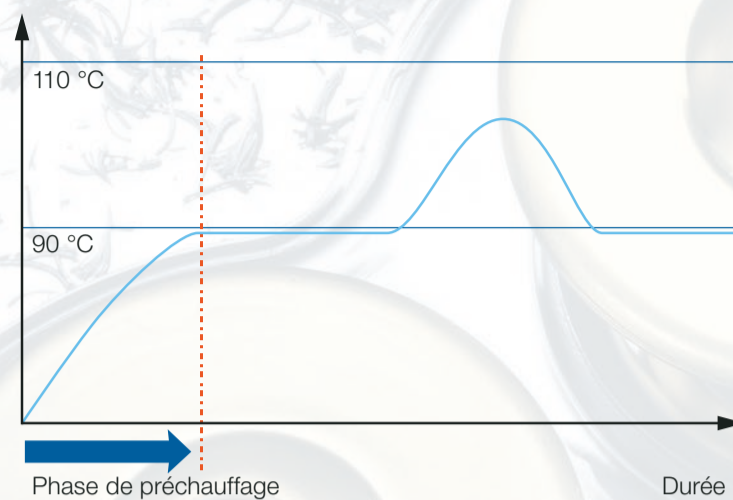
L'unité de contrôle est conçue pour respecter un écart suffisamment important par rapport à la température maximale autorisée du moteur. La puissance de chauffe et par là-même la température du liquide de refroidissement peuvent être sélectionnées par le biais de l'intensité de la tension à l'intérieur d'une grande plage de régulation (la cartographie électronique définie, voir l'illustration) et ceci avant que la température n'augmente, par exemple lorsque la côte est raide. Et comme à l'endroit le plus raide de la côte, il y a encore moins de vent relatif créé par le déplacement du véhicule, le moteur ayant à présent une température de liquide de refroidissement à 90 °C possède encore assez de marge pour atteindre les 110 °C.

Si une sollicitation moindre du moteur s'annonce, le thermostat cartographique anticipe et envoie moins ou pas du tout de courant à la résistance chauffante au moment voulu. Cette combinaison de la régulation classique du circuit du liquide de refroidissement et de la commande électrique à l'aide d'un élément chauffant remonte la température du moteur à la température idéale de 110 °C. L'organe moteur peut ainsi fonctionner dans une plage optimale, ce qui a un impact positif sur la consommation de carburant et les émissions polluantes (figure 3).

DES AUXILIAIRES DISCRETS

L'interaction complexe des différents composants du circuit du liquide de refroidissement se passe à l'insu du conducteur, le cas

contraire ne ferait que le perturber. Même s'il y a un affichage de température sur le tableau de bord, celui-ci est influencé par le module de commande de telle sorte que la température ne change pas lors des actions de régulation électriques. Un avertissement apparaît seulement en cas de défauts.



Le thermostat cartographique fonctionne discrètement, le conducteur n'est pas informé des variations de température et c'est intentionnel.

QUELQUES CONSEILS CONCERNANT LES RÉPARATIONS SUR LE CIRCUIT DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Certes, les thermostats, commutateurs et sondes thermiques ne nécessitent pas d'entretien et sont conçus pour durer aussi longtemps qu'un moteur ; il est toutefois nécessaire de les remplacer suite à un accident ou des influences extérieures. Lors du contrôle obligatoire, il convient de prendre en considération les composants et faits suivants :

- Le radiateur et/ou la pompe à liquide de refroidissement présentent-ils des défauts ?
- Le tuyau du liquide de refroidissement est-il endommagé (par ex. morsure de martre) ?
- La courroie trapézoïdale est-elle déchirée ?
- Le système de refroidissement a-t-il été ouvert auparavant, afin de procéder par exemple au remplacement d'une courroie dentée ou de la pompe à eau ? Dans ce cas, effectuer obligatoirement une purge soignée (env. 30 à 60 minutes de temps de travail), sinon une panne coûteuse pourrait survenir au bout de quelques kilomètres seulement !
- Y-a-t-il des dommages préalables dus à une sollicitation thermique exagérée ou à des impuretés suite à des travaux précédents sur le système ? Ceux-ci constituent également des risques de panne pour les thermostats, et sont souvent les causes d'une nouvelle surchauffe voire même d'une panne de système !

C'est pourquoi nous recommandons vivement lors de tous les travaux sur le circuit du liquide de refroidissement de remplacer non seulement le composant défectueux mais également tout le liquide de refroidissement et tous les thermostats, thermocontacts et capteurs. C'est plus économique qu'une nouvelle réparation. De plus, cela protège également des réclamations et augmente ainsi la satisfaction des clients !