

Malgré un rendement extrêmement élevé sur une large plage de charges et de régimes, les e-machines triphasées ne convertissent pas toute l'énergie électrique en énergie mécanique. La proportion d'énergie thermique devient importante, en particulier lors d'une augmentation temporaire du couple via une alimentation électrique accrue, par exemple pour des dépassements ou des accélérations sportives. En raison de la résistance ohmique des câbles en cuivre, le courant n'est pas entièrement transformé en champ magnétique, mais également en chaleur. Les e-machines doivent donc être suffisamment refroidies pour pouvoir dissiper l'énergie thermique. La chaleur est générée en particulier dans les enroulements du stator. Mais le rotor de l'ASM devient également chaud à cause des courants de Foucault et la chaleur doit être dissipée efficacement depuis la source, c'est-à-dire à l'aide d'huile ou de liquide de refroidissement.

## Refroidissement liquide

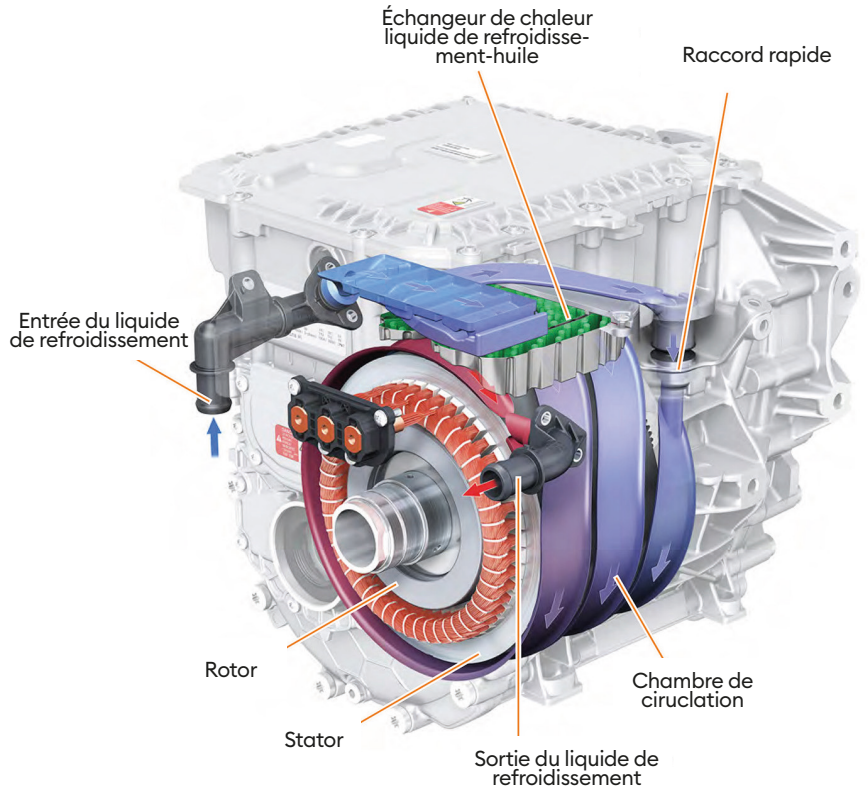
Comme pour les moteurs thermiques, le refroidissement liquide procure une dissipation efficace et facilement gérable de l'énergie thermique. A la fabrication, il faut prévoir que du liquide de refroidissement puisse circuler autour des enroulements du stator (carter en aluminium moulé sous pression), un corps creux doit donc être créé et scellé à l'aide de joints toriques. Le liquide de refroidissement absorbe l'énergie thermique directement là où elle est générée, comme dans un moteur thermique. L'énergie thermique est ensuite utilisée soit via un échangeur situé à l'avant du véhicule, soit via un réseau de chaleur, par exemple pour chauffer l'habitacle.

Un échangeur liquide de refroidissement - huile est avantageuse pour dissiper la chaleur générée dans le moteur électrique. La chaleur de friction dans les roulements du rotor et dans le réducteur adjacent, peut être ainsi évacuée.

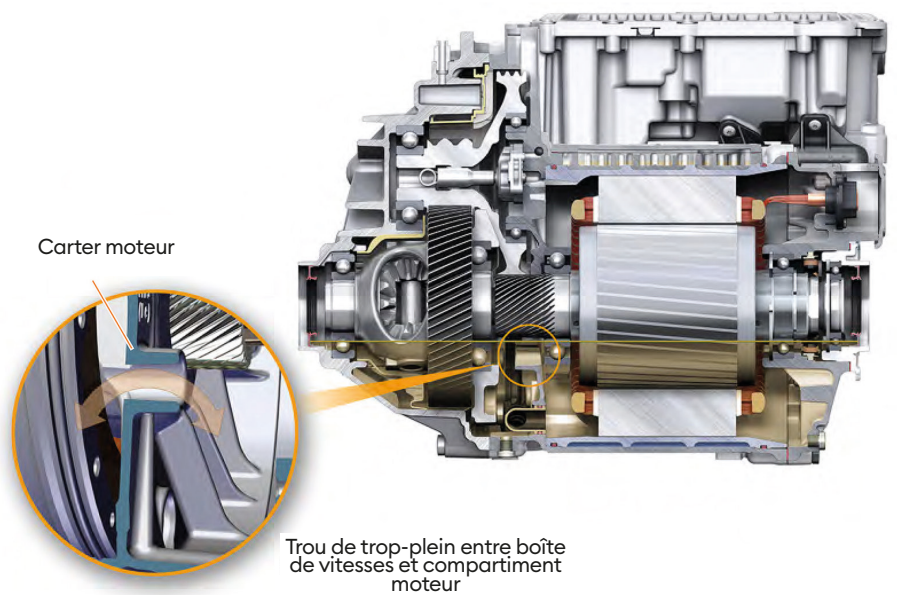
Le liquide de refroidissement est pratiquement non conducteur d'électricité et est généralement soumis à un intervalle de changement définit par le constructeur automobile. En atelier, il est important de s'assurer qu'en cas de perte de liquide de refroidissement, le liquide ne soit pas simplement ajouté dans le vase d'expansion, mais que la fuite dans le système soit bien recherchée.

## Refroidissement huile/Combinaison

Le refroidissement et la lubrification à huile sont utilisés pour les unités peu coûteuses et moins puissantes. L'huile, qui remplit environ un quart du carter à l'arrêt, est soit projetée pendant le fonctionnement et absorbe de l'énergie thermique, soit est dirigée spécifiquement vers les points spécifiques pour les lubrifier et les refroidir. La spécification de l'huile est adaptée aux roulements du ro-



La chambre de circulation autour des enroulements du stator est plus complexe avec le refroidissement par liquide que les versions refroidies par huile. Les e-machines puissantes s'appuient sur ce type de refroidissement.



Certaines e-machines sont lubrifiées à l'huile et, par ce moyen, refroidies. L'huile projetée par la rotation dans le carter disperse la chaleur.

tor ainsi qu'au réducteur. C'est pourquoi on utilise souvent la même huile, ce qui représente généralement un remplissage à vie.

L'énergie thermique est évacuée des points les plus chauds du moteur et rejetée dans l'environnement via les parois du carter. Cela signifie que les moteurs sont plus sensibles aux surcharges et ne peuvent pas supporter des charges importantes. La combinaison avec le refroidissement liquide est la solution optimale,

notamment pour les unités puissantes. Actuellement, les e-machines sont plus susceptibles d'être remplacées que réparées. Cependant, pour des raisons de durabilité, il existera des options de réparation en cas de fuite ou de changement des roulements du rotor. Les professionnels de l'atelier ne manquent pas de travail mécanique lorsqu'il s'agit d'e-machines et un diagnostic de fuite réussi nécessite des connaissances spécialisées.