

dement à basse pression d'admission (lorsque le moteur ne tourne pas assez vite pour entraîner la turbine à haut régime) et sur le délai nécessaire entre l'action sur la pédale d'accélération et la réponse du turbocompresseur.

Le mauvais rendement à bas régime résultait du fait que les moteurs suralimentés à usage routier n'ont pas, en général, un rapport volumétrique élevé.

Faire entrer le mélange sous pression élevée dans un cylindre revient à augmenter artificiellement le rapport volumétrique (ou le taux de compression). Par conséquent, si le moteur possède déjà un rapport volumétrique élevé, l'élévation des pressions d'admission dans le moteur peut entraîner des problèmes de détonation (auto-allumage), eux-mêmes susceptibles d'être à l'origine de graves détériorations mécaniques.

Grosso modo, un accroissement de pression à l'admission de 0,2 bar équivaut à une augmentation d'un point du taux de compression global. Si, par exemple, un moteur doté d'un rapport volumétrique de 8 à 1 est équipé d'un turbocompresseur capable d'élever la pression d'admission de 0,6 bar, le taux de compression effectif sera de 11 à 1.

Une meilleure régulation du moteur et du turbocompresseur est la meilleure solution au problème : la plupart des systèmes de suralimentation sont associés à un système de gestion du moteur qui surveille les circuits d'allumage et d'injection de carburant et modifie légèrement l'avance à l'allumage et parfois le dosage du mélange si le moteur commence à détoner. Le système APC (Automatic Performance Control : Contrôle automatique du rendement) de Saab va encore plus loin : non seulement il limite la pression d'admission à une valeur raisonnable, mais il permet de faire fonctionner le moteur avec des carburants présentant des indices d'octane différents car il réagit automatiquement (bien que le meilleur rendement soit obtenu seulement avec le carburant dont l'indice est le plus élevé).

Les premiers moteurs à turbocompresseur étaient handicapés par de longs temps de réponse dus pour partie à une médiocre gestion du moteur, pour partie au fait que le

manque de turbocompresseurs vraiment appropriés se traduisait par une mauvaise adéquation entre ces derniers et les moteurs : un gros turbocompresseur sur un petit moteur, par exemple, donnait de la puissance à haut régime mais faisait perdre toute souplesse ; un délai de réponse excessif était presque inévitable car un petit moteur ne peut accélérer instantanément un gros turbocompresseur. Un petit turbocompresseur sur un gros moteur donne, quant à lui, un surcroît de puissance aux régimes moyens avec un temps de réponse nul ou faible, mais il n'est pas possible dans ces conditions d'obtenir un fort surcroît de puissance.

Ces problèmes ont été partiellement résolus par une meilleure adaptation des capacités des turbocompresseurs à celles des moteurs, par l'emploi de matériaux plus légers tels que les céramiques et par la mise au point de techniques nouvelles telles que les aubes de turbine à géométrie variable (voir le commentaire au recto de la fiche).

## Les avantages

L'avantage le plus évident qu'offre un moteur à turbocompresseur consiste en ses performances supérieures : un moteur de deux litres à turbocompresseur permet des performances semblables à celles d'un moteur de trois litres non suralimenté sans consommer beaucoup plus de carburant qu'un moteur « atmosphérique » de deux litres.

Il est souvent plus simple d'ajouter un turbocompresseur à un moteur existant plutôt que de concevoir et de mettre au point un moteur nouveau de cylindrée supérieure. L'adjonction d'un turbocompresseur à un moteur ne se traduit généralement pas par une augmentation significative de la consommation de carburant, sauf si le gain en performance est privilégié.

Le fait qu'un moteur turbocompressé soit plus silencieux qu'un moteur normal est un avantage supplémentaire. Cela résulte de la présence de la turbine, qui régularise et détend le flux des gaz d'échappement.

## L'agencement d'un moteur suralimenté

L'implantation de tous les éléments constitutifs d'un circuit de suralimentation pose des problèmes aux concepteurs d'automobiles. Les moteurs à turbocompresseur s'échauffent beaucoup, si bien que les pièces sensibles à la chaleur doivent être protégées tandis que le circuit d'alimentation

en carburant doit être du type à nourrice (circulation permanente du carburant) pour éviter des phénomènes de vaporisation. Les échangeurs doivent être positionnés dans le courant d'air alors que leurs tuyauteries doivent être les plus courtes possibles.

