



L'allégement

Plus la masse d'une voiture est importante, plus l'énergie que doit fournir le moteur pour la lancer, ou lui conserver sa vitesse dans **la moindre déclivité**, est importante. Un point qui va à l'encontre des économies d'énergie et de la réduction des émissions de CO₂ en particulier.



RENAULT COMMUNICATION

> L'ESSENTIEL

Depuis de nombreuses années déjà, certaines pièces métalliques de nos véhicules ont fait place à leurs homologues en matériaux moins denses. Ainsi, polymères et composites ont progressivement remplacé l'acier pour des pièces de carrosserie (pare-chocs, ailes, hayons, bacs de roue de secours) ou de nombreux éléments de l'habitacle. Dans les moteurs, la fonte des culasses fait progressivement place à l'aluminium, beaucoup plus léger. Pour le châssis ou la structure, les aciers THLE (très haute limite d'élasticité) et TTHLE (très très haute limite d'élasticité) ont permis la réalisation d'éléments à la fois plus légers et capables de mieux absorber

l'énergie d'un choc. Mais l'ambition de cet allégement ne s'arrête pas là. Les recherches visent également des éléments de la structure, du châssis ou des renforts.

EN RÉSUMÉ >>>

La réduction de la masse d'un véhicule permet la réduction de sa consommation tout en lui offrant des prestations au moins équivalentes.



➤ COMMENT ÇA MARCHE ?

Tout le problème réside dans la connaissance de la réaction des matériaux de substitution en cas de contrainte forte ou de choc. Par exemple, sur un châssis, la déformation des traverses en aluminium est totalement différente de celle de traverses en acier dotées du même profil. Il en est de même de tous les éléments sécuritaires chargés de se déformer pour absorber l'énergie en cas de choc. Les phénomènes de rupture, entre autres, interviennent très différemment sur une pièce en fonction de la matière qui la constitue. Se posent également des problèmes de coût qui peuvent être liés soit au matériau lui-même ou à sa mise en œuvre, soit à son usinage. Si certains composants peuvent être utilisés en Formule 1, par exemple, il est difficilement envisageable d'élargir leur usage aux voitures familiales en raison du surcoût qu'induirait leur utilisation. C'est le cas, par exemple, des fibres de carbone ou encore du magnésium ou du titane, des métaux particulièrement légers mais chers et délicats à usiner, dont l'usage en série est restreint. L'allègement ne se limite donc pas à la substitution d'une matière première par une autre. Outre son comportement en cas de crash, des études de durabilité, de corrosion, de compatibilité avec les processus d'assemblage du véhicule, de traitement de surface, de compatibilité avec les peintures, etc., doivent être menées.

Souvent, la conception de nouvelles solutions, adaptées à la structure et au comportement du nouveau matériau employé, est nécessaire. En outre, ces modifications n'affectent pas que la conception et la fabrication de la voiture. Toute sa maintenance s'en trouve aussi modifiée : on n'intervient pas de la même manière sur une pièce en acier et sur un élément en aluminium, par exemple.

Si l'aluminium est l'un des matériaux les plus connus pour l'allègement de certaines pièces, il est loin d'être le seul.

Pour la carrosserie et l'habitacle, polymères et fibres ne cessent de faire des progrès et gagnent peu à peu l'industrie.

En outre, une meilleure connaissance de la structure de la matière et de son comportement aux contraintes a permis, grâce à l'amélioration du processus de production, de faire évoluer les matériaux traditionnels. C'est notamment le cas des aciers avec l'apparition de l'acier THLE et TTHLE.

En matière d'allègement, on peut distinguer deux secteurs distincts. Le premier concerne le groupe motopropulseur, c'est-à-dire le moteur et les éléments qui lui sont associés, comme la boîte de vitesses et la transmission. Le second vise l'habitacle et la carrosserie. Deux mondes aux contraintes très différentes.

Pour le groupe motopropulseur, les contraintes principales sont d'ordre mécanique. Il sera question ici de résistance aux contraintes, de tenue en température, de comportement vis-à-vis des frictions, etc. L'aspect visuel de tels composants est, en revanche, secondaire.

Pour la carrosserie et l'habitacle, les problèmes se posent différemment. En premier lieu, ces éléments sont soumis aux agressions du monde extérieur. Leur résistance à la corrosion, mais aussi aux rayures ou aux chocs légers, doit être prise en compte. Leur comportement aux vibrations est également important : peuvent-ils être à l'origine de nuisances acoustiques pour les occupants de la voiture ? Enfin, leur aspect compte également, puisqu'il s'agit d'éléments immédiatement visibles.

Reste que l'allègement représente un coût, essentiellement lié à celui des matériaux de substitution utilisés, à leur usinage et à leur mise en œuvre. Il est estimé que chaque kilo gagné ne doit pas donner lieu à un surcoût supérieur à 3 euros.