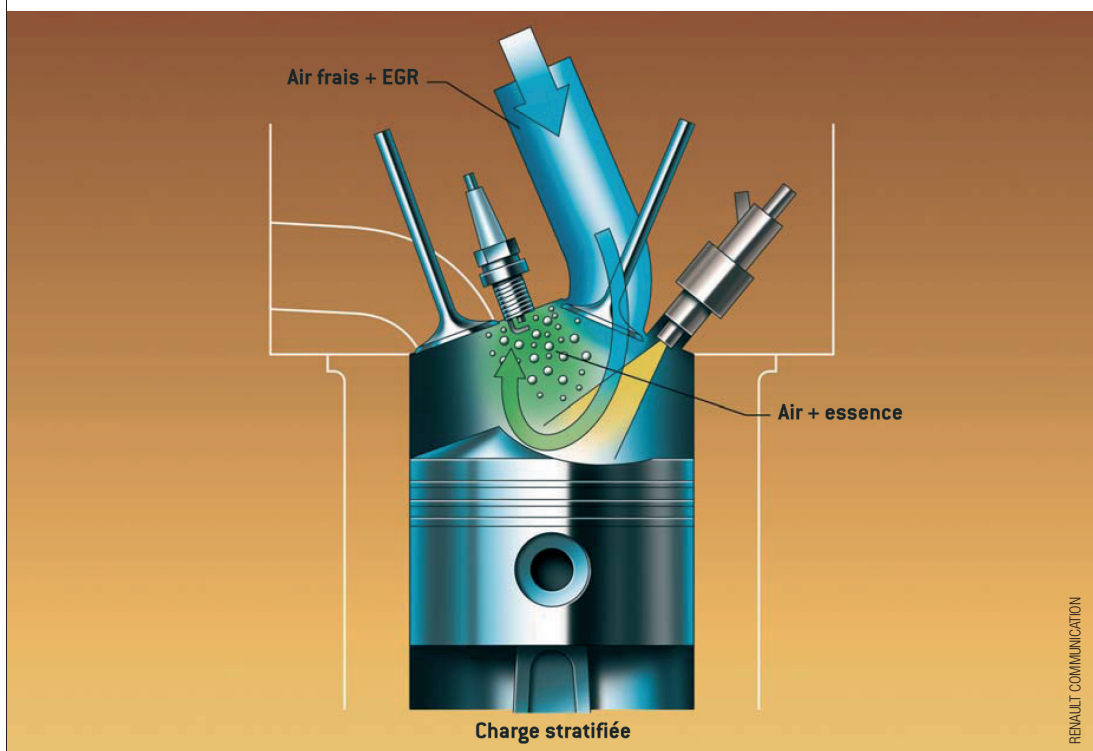


# MOTEUR À CHARGE STRATIFIÉE

M

Le principe de la charge stratifiée s'applique aux moteurs à essence à injection directe. Il consiste à concentrer la vaporisation du carburant à proximité de la bougie et non dans l'ensemble de la chambre de combustion. Ce mode de fonctionnement permet une **réduction de la consommation** du moteur qui peut atteindre 40 % lorsqu'il tourne à faible charge.



▸ Sécurité

▸ Environnement

▸ Vie à bord

▸ Mobilité

▸ Compétitivité

## L'ESSENTIEL

**Le principe du moteur à charge stratifiée** est de disposer, à proximité immédiate de la bougie, d'un mélange suffisamment riche pour qu'il soit inflammable, et, dans le reste du cylindre, d'un mélange moins riche, si pauvre en carburant

qu'il ne pourrait pas être utilisé dans un moteur traditionnel. Sur un moteur à charge stratifiée, la puissance délivrée n'est plus contrôlée par la quantité d'air admis, mais par la quantité d'essence injectée, comme sur un moteur Diesel.

## EN RÉSUMÉ

EN CONCENTRANT LA VAPORISATION DU CARBURANT DANS UNE ZONE SPÉCIFIQUE DE LA CHAMBRE DE COMBUSTION LOGÉE À PROXIMITÉ DE LA BOUGIE, LA CONSOMMATION DU MOTEUR SE TROUVE FORTEMENT RÉDUITE À FAIBLE CHARGE.

# COMMENT ÇA MARCHE ?

**L'une des solutions consiste** à diviser la chambre de combustion de manière à créer une préchambre où se trouve la bougie. La tête du piston est également modifiée. Elle porte une cavité sphéroïdale afin d'imprimer un mouvement tourbillonnant à l'air que contient le cylindre lors de la compression. Ainsi, lors de l'injection, la vaporisation du carburant se trouve confinée aux abords de la bougie.

Mais d'autres stratégies sont envisageables. Il est, entre autres, possible de jouer sur la forme du circuit d'admission et d'utiliser des artifices, comme des volets de «swirl» ou «tumble», pour créer des écoulements tourbillonnaires à leur niveau.

**Toute la subtilité du fonctionnement du moteur en mode stratifié se joue au niveau de l'injection.** Elle comporte deux modes principaux : un mode pauvre, qui correspond au fonctionnement à faible charge du moteur, donc lorsqu'il est peu sollicité, et un mode

«normal» lorsqu'il tourne à pleine charge et délivre sa puissance maximale.

**Dans le premier mode,** l'injection a lieu en fin de compression. En raison de l'effet tourbillonnaire que crée la cavité du piston, le carburant vaporisé par l'injecteur reste confiné à proximité de la bougie. De plus, comme à cet instant il règne une très forte pression dans le cylindre, le «jet» de l'injecteur est lui aussi assez concentré. Cette directivité du jet favorise encore le confinement du mélange. Une très petite quantité de carburant suffit ainsi pour obtenir, dans la zone proche de la bougie, une richesse de mélange optimale alors que le reste du cylindre ne contient qu'un mélange très pauvre. La stratification de l'air dans le cylindre permet aussi d'obtenir aux charges partielles un noyau de mélange entouré de strates d'air et de gaz résiduels qui limitent le transfert de chaleur aux parois. Cette baisse de la température a pour effet d'augmenter la quantité

d'air admise dans le cylindre en réduisant sa dilatation, ce qui offre au moteur un surcroît de puissance. Au ralenti, entre autres, ce procédé permet de réduire la consommation de près de 40 % par rapport à un moteur classique. De plus, ce n'est pas là le seul gain. Le fonctionnement en charge stratifiée permet également d'abaisser la température de vaporisation du carburant. Tout ceci conduit à une réduction de consommation qui se traduit, bien entendu, par une réduction des émissions du moteur. Lorsque la puissance du moteur est sollicitée, l'injection passe **en mode normal.** Elle a lieu pendant la phase d'admission, ce qui permet de retrouver un mélange homogène, comme c'est le cas lors d'une injection traditionnelle. Ici, contrairement au cas précédent, lorsque l'injection a lieu, la pression dans le cylindre est encore faible. Le jet de l'injecteur est alors très divergent, ce qui favorise la formation d'un mélange homogène.