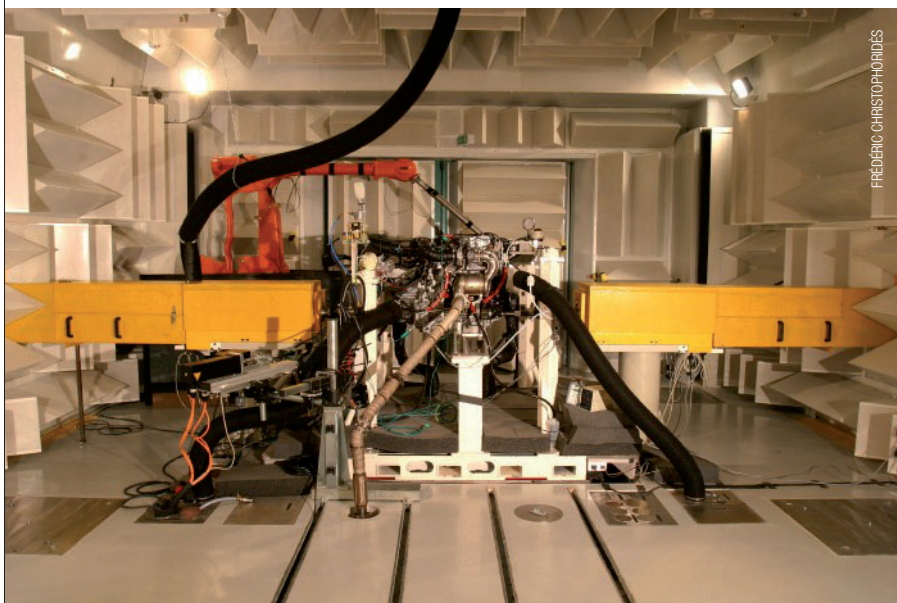


PÔLE «NVH»

NOISE VIBRATION HARSHNESS

P

Si les critères de confort acoustique d'une voiture passent par une réduction du niveau sonore que génère le groupe motopropulseur, ce n'est pas là le seul critère à prendre en compte. En effet, certains types de bruits, même à faible niveau, peuvent être désagréables, voire fatigants. A l'opposé, d'autres types de bruits permettent d'affirmer le tempérament d'un véhicule. **Déterminer cette identité sonore** fait aussi intervenir des critères subjectifs. Un cocktail subtil que le pôle «NVH» a pour mission de doser.



▸ Sécurité

▸ Environnement

▸ Vie à bord

▸ Mobilité

▸ **Compétitivité**

L'ESSENTIEL

Dans un moteur, la conversion du mouvement alternatif des pistons en rotation est source de vibrations et d'acyclisme.

Un turbo, en raison de son régime élevé, peut engendrer des sifflements dans le cas d'un balourd des aubes de la turbine. Une boîte de vitesses ou un train de transmission constituent également des sources sonores. Par ailleurs, tout élément mécanique possède une fréquence de résonance qui lui est propre. Pour une fréquence bien précise, il

se comporte un peu comme un diapason et tend à l'amplifier par le couplage avec les autres éléments dans son environnement.

Or, les vibrations et les bruits que génèrent les éléments en mouvement d'une voiture peuvent se propager à l'habitacle soit par voie solide (suspension moteur, caisse ; train, colonne de direction, volant), soit par voie aérienne (conduites de ventilation, gaines de passage de câbles, joints de vitre et de porte). De plus, si le confort des

passagers est à prendre en compte, le rayonnement sonore du groupe motopropulseur, c'est-à-dire les bruits extérieurs qu'il génère, doit également être maîtrisé.

Pour cerner ces problèmes acoustiques et vibratoires des groupes motopropulseurs, Renault s'est doté en septembre 2005 du pôle «NVH» (*Noise Vibration Harshness*, littéralement, «bruit», «vibration», «rugosité» et techniquement, «qualité sonore»). La vocation première des mesures

EN RÉSUMÉ

LE PÔLE «NVH» A POUR VOCATION DE FIXER L'IDENTITÉ SONORE DE CHAQUE GROUPE MOTOPROPULSEUR EN PRENANT EN COMPTE NON SEULEMENT DES CRITÈRES DE SILENCE DE FONCTIONNEMENT, MAIS ÉGALEMENT DES NOTIONS PLUS SUBJECTIVES VISANT À ASSURER L'ADÉQUATION ENTRE QUALITÉ SONORE ET TEMPÉRAMENT DE LA VOITURE.

et recherches que réalise ce pôle est de déceler la source de chaque bruit, ou vibration, et de mettre en œuvre des solutions pour en réduire l'intensité. Cependant, la mention de rugosité dans sa dénomination montre bien que des critères subjectifs sont également pris en compte pour affiner le «tempérament

acoustique» de chaque groupe motopropulseur et lui offrir une identité sonore. En effet, une berline ne doit pas «sonner» comme une sportive, ou réciproquement. Le bruit émis par un groupe motopropulseur doit être en adéquation avec la vocation de la voiture, pour que sa personnalité s'exprime pleinement.

Enfin, en termes de confort acoustique, tout ne se résume pas à une question de décibels et de niveau sonore. Certains bruits, même de faible intensité, peuvent se révéler particulièrement gênants ou fatigants alors que d'autres paraissent sécurisants, voire flatteurs pour la voiture.

COMMENT ÇA MARCHE ?

Pour effectuer ses mesures, le pôle NVH dispose de six types de salles dont certaines sont semi-anéchoïques, c'est-à-dire que leurs parois sont pourvues d'un revêtement absorbant. De plus, des amortisseurs les isolent des vibrations provenant du monde extérieur.

Deux bancs vibratoires GMP

sont dédiés à l'étude des vibrations basse et moyenne fréquences des groupes motopropulseurs et de leur ligne d'échappement. Trois plages de fréquences sont plus particulièrement étudiées : le bourdonnement, de 0 à 200 Hz ; le grondement, de 200 à 350 Hz ; la présence moteur, de 350 à 700 Hz. Le système d'acquisition du banc permet d'instrumenter le moteur jusqu'à 150 capteurs (accéléromètres, pression, laser, etc.). Deux machines électriques simulent la charge de la route (la résistance à l'avancement) pour que le moteur travaille dans des conditions identiques à celles qu'il rencontrera dans la réalité.

Une salle modale traque les fréquences de résonance propres

à chaque élément mécanique. Outre les bruits parasites qu'elles sont susceptibles de générer, elles peuvent également être à l'origine d'un dysfonctionnement ou d'une usure prématurée. Leur détection se fait principalement à l'aide de pots vibrants ou d'un marteau qui les fait vibrer, comme un verre en cristal.

Le banc d'acyclisme de la chaîne cinématique s'intéresse aux irrégularités du couple moteur, c'est l'acyclisme, qui peut être la source de bruits ou de vibrations. En effet, en dépit de la présence du volant d'inertie et du filtrage qu'il réalise, l'alternance des compressions et des combustions induit des fluctuations du couple moteur. Elles peuvent se propager à l'ensemble de la cinématique (embrayage, boîte de vitesses, transmissions) et être à l'origine de bourdonnement, de gaillonnement ou de bruit de point mort. Pour les étudier, un moteur électrique de 260 kW reproduit le comportement des moteurs thermiques comportant de 2 à 6 cylindres et simule leur rotation jusqu'à 6 000 tr/min.

permettent de travailler sur tous les bruits du GMP. Pour des raisons de sécurité, les mesures d'intensimétrie acoustique au-delà de 1 500 tr/min sont effectuées par un robot qui relève point par point le niveau sonore que rayonne le groupe motopropulseur. Un véritable hologramme acoustique de son environnement est alors établi.

Le banc semi-anéchoïque

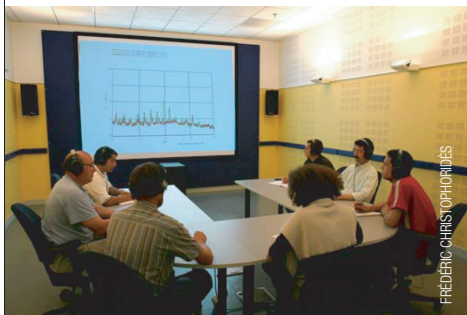
véhicule est dédié aux mesures sonores sur un véhicule complet. Ce banc permet de remplacer avantageusement les roulages sur piste lors des investigations sur les divers bruits (sifflement turbo, bruits d'admission, de courroie, etc.). Quatre rouleaux, de 1,90 m de diamètre, simulent la route.

Des tests en conditions de roulage réel peuvent ainsi être pratiqués jusqu'à une vitesse atteignant 200 km/h, grâce à un système de ventilation d'air comportant des pièges à sons qui éliminent les bruits parasites provenant des moteurs d'extraction et de soufflage d'air.

La salle audio est réservée à l'écoute subjective des bruits. Plus proche d'un auditorium que d'une salle de mesure, elle est dotée d'équipements audio de haute qualité. Ingénieurs et acousticiens viennent y écouter les enregistrements des divers bruits des groupes motopropulseurs. Durant l'écoute, courbes et paramètres moteurs sont affichés sur grand écran.

Le banc semi-anéchoïque GMP,

grâce à son traitement acoustique spécifique, dispose d'une fréquence de coupure assez basse (125 Hz) et d'un bruit de fond de 40 dB à vide et de 67 dB à 120 kW. Ces caractéristiques



La salle audio est réservée à l'écoute subjective des bruits. Ingénieurs et acousticiens viennent y écouter les bruits des groupes motopropulseurs.