

SOLUTIONS

reportage

Lave-vaisselle : le silence est d'or

Pour améliorer le silence de fonctionnement de son dernier lave-vaisselle, Fisher & Paykel a fait appel à la division Services du spécialiste belge de l'acoustique LMS Engineering, également éditeur de logiciels.

Constructeur basé en Nouvelle-Zélande, Fisher & Paykel s'est fait connaître du marché des appareils électroménagers avec le premier lave-vaisselle à tiroirs au monde. Le DishDrawer® est composé de deux lave-vaisselles totalement indépendants. Mettez les verres et la vaisselle délicate dans un tiroir, les casseroles et plats très sales dans l'autre. Personnalisez ensuite le programme de lavage dans chaque compartiment ou n'utilisez qu'un seul tiroir pour économiser et ne laver qu'un petit chargement. Les tiroirs peuvent même être installés à des endroits différents, comme par exemple de part et d'autre de l'évier. Outre son architecture innovante, ce lave-vaisselle est doté de commandes électroniques intelligentes qui ajustent

automatiquement la pression de l'eau, la température et la durée du cycle en fonction des exigences de chaque charge. Enfin, les ingénieurs ont travaillé sur la pompe à eau afin d'en réduire la complexité, la taille et les nuisances sonores. Au final, cet appareil ménager est devenu le produit phare de la société.

L'électroménager est cependant un marché à forte concurrence, où l'innovation est une condition indispensable au succès commercial. Le constructeur Néo-Zélandais a donc souhaité lancer fin 2008 un nouveau modèle à tiroirs. Baptisé Tall DishDrawer, celui-ci dispose d'une cuve plus haute afin d'accueillir des assiettes plus grandes, un agencement remanié, et surtout un fonctionnement plus silencieux.



Le DishDrawer innove avec son double tiroir de lavage et un niveau sonore particulièrement bas.

Critère de choix majeur pour les consommateurs, la discrétion acoustique des appareils électroménagers est un axe de recherche fort pour les constructeurs. Pour gagner des décibels, les ingénieurs de Fisher & Paykel utilisent une chambre d'essais anéchoïque équipée de microphones et d'accéléromètres pour mesurer les fréquences et les amplitudes des sons et des vibrations. Des cycles d'essais sur prototypes leur permettent d'améliorer le design des appareils et de placer judicieusement les matériaux d'insonorisation jusqu'à ce que le volume sonore soit acceptable. Ainsi, le DishDrawer utilise une combinaison de bitume pour assourdir et de matériaux isolants pour absorber les bruits. Les joints d'étanchéité des tiroirs apportent un surcroît d'isolation acoustique,

réduisant encore le rayonnement sonore.

Pour faire face à une surcharge de travail, le fabricant d'électroménager s'est adressé à un partenaire extérieur pour réduire le niveau sonore de son nouveau lave-vaisselle avant le lancement en production. C'est la division Services de LMS Engineering qui a été choisie. Entreprise belge, celle-ci édite également des logiciels spécifiques à l'analyse acoustique.

Son implication s'est déroulée en deux phases, l'analyse acoustique du produit et une proposition de modification de design.

Pour les mesures sur prototypes, les ingénieurs ont utilisé LMS Test.Lab et une combinaison de microphones et d'accéléromètres permet-



Mesure de la pression acoustique et de la réponse en fréquence du lave-vaisselle réalisée par les ingénieurs de LMS.

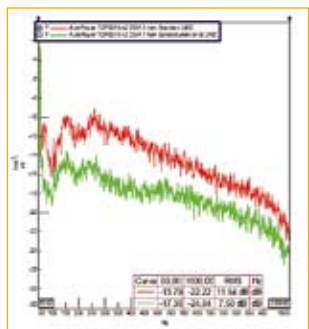


tant de mesurer les niveaux de pression acoustique et les vibrations à l'intérieur de la machine. Grâce à une analyse spectrale, LMS Test. Lab a ensuite créé une carte couleurs des amplitudes de vibrations comparées aux fréquences.

Les ingénieurs ont ensuite analysé la réponse en fréquence (FRF) du lave-vaisselle par rapport à des bruits blancs générés par des sources spécifiques. Les capacités d'analyse des chemins de transfert (TPA) et de quantification des sources sonores (ASQ) du logiciel ont ensuite permis de déterminer le cheminement des vibrations et les sources sonores les plus importantes. Olivier Kirten, chef de projet de LMS Engineering Services : « Deux sources sonores principales furent identifiées. A partir de 300 Hz, le bruit émane principalement du couvercle de la cuve, intensifié par la vaporisation du jet d'eau

lors des phases de lavage et de rinçage du cycle. À des fréquences inférieures, 200 Hz et au-dessous, le bruit de la pompe rayonne à travers la façade du tiroir. »

Le prestataire de services a ensuite étudié les effets de plusieurs modifications en vue d'atténuer les bruits. Une couche supplémentaire de bitume sous le couvercle de la cuve a permis de réduire les niveaux sonores de plus de 35%. Des bandes en caoutchouc disposées entre la pompe



Une couche supplémentaire de bitume sur le couvercle de la cuve a permis de réduire le volume sonore de plus de 35%.

et le filtre sur la partie inférieure de la cuve ont éliminé quasiment tous les bruits parasites émanant de la pompe. Les modifications apportées à l'orifice de ventilation à l'arrière de l'appareil ont prouvé que l'ajout d'un clapet anti-retour pouvait potentiellement réduire la puissance sonore de 0,5 dB. Enfin, un joint de silicone entre le cadre et le joint d'étanchéité de la porte a permis d'éliminer les fuites acoustiques depuis la façade de l'appareil.

Grâce à ces modifications, la pression sonore de l'appareil a diminué de 2 à 3 dB, c'est-à-dire dans l'absolu de 30 à 50%. Même si l'oreille humaine ne perçoit pas ce progrès comme un fonctionnement deux fois moins bruyant de l'appareil, le résultat a été à la hauteur des espérances du fabricant qui partait d'un modèle déjà très performant en la matière.

Et comme le souligne Ricky Kim, ingénieur vibro-acoustique senior chez Fisher & Paykel : « LMS Engineering Services est arrivé à conclure le projet de réduction sonore en deux mois à peine. Cette tâche nous aurait pris pratiquement un an et plusieurs cycles d'essais sur prototype ! »

L'apport d'un œil extérieur a également permis à Fisher & Paykel de revoir la conception des modèles en cours de développement pour les rendre plus silencieux, et ceci beaucoup plus rapidement que s'il avait compté sur ses seules ressources internes. Steven Black, cadre conseil de la section Wash System conclut : « Nos progrès sur cet aspect acoustique devraient propulser notre chiffre d'affaires et renforcer notre position concurrentielle dans une industrie qui connaît une forte croissance à l'échelle mondiale. » ♦