

Interactions UTC

1. [Interactions, le Magazine des Technologies Emergentes](#)
2. [Thématiques](#)
3. [Mécanique matériaux, acoustique](#)
4. 40 ans d'acoustique et vibrations à l'UTC

40 ans d'acoustique et vibrations à l'UTC

Pour ses 40 ans, la filière acoustique et vibrations industrielles organise deux journées de rencontres les 10 et 11 mars 2016. Une occasion pour dresser un bilan, faire le tour des projets et des enjeux actuels et imaginer l'avenir. Ses équipes cherchent à caractériser et à modéliser le bruit pour le rendre au moins acceptable... quand il n'est pas utilisé à des fins commerciales ou pour cultiver une image de marque.

03 Feb 2016



Née en 1977, la filière acoustique et vibrations industrielles de l'UTC fête ses 40 ans au début du printemps 2016. Renommée pour l'exigence de son cursus et de la formation tant théorique que pratique donnée à ses ingénieurs, elle réunit une dizaine d'enseignants-chercheurs. Riche de plus de 800 anciens élèves, elle accueille chaque année de 20 à 25 nouveaux étudiants de mécanique souhaitant se spécialiser dans ce domaine.

Réduire ou transformer le bruit

En termes de sciences pour l'ingénieur, le domaine acoustique et vibrations concerne les secteurs des transports, de l'industrie mécanique, du bâtiment, de l'environnement mais aussi les télécommunications, la ville ou l'énergie. « Les travaux portent essentiellement sur les vibrations qui apparaissent et se transmettent dans les structures, ainsi que sur celles qui proviennent directement de la vibration de l'air, comme celles engendrées par les turbulences en bout de pale d'éolienne » explique Nicolas Dauchez, nouveau responsable de la formation et chercheur dans l'équipe acoustique et vibrations.

Le principal domaine d'application consiste à maîtriser la nuisance sonore pour procurer un véritable confort acoustique. « Il s'agit d'atténuer ou de transformer un bruit pour le rendre acceptable » précise Jean-Michel Ville, ancien responsable de la filière qui souligne l'importance de la perception que se font les personnes du « bruit ». Les psycho-acousticiens cherchent même à utiliser la nature des sons transmis par les équipements pour communiquer une impression sur un produit. Par exemple, « Le bruit des serrures de voitures est savamment étudié car il constitue un critère inconscient de choix pour les consommateurs » explique Jean-Michel Ville.

L'image sonore de la SNCF

<st1:personname productid="la SNCF" w:st="on">La SNCF</st1:personname> par exemple, s'intéresse énormément aux bruits dans les trains et aux sons émis par ses équipements. « L'entreprise souhaite élaborer une signature acoustique qui devienne l'image de <st1:personname productid="la SNCF" w:st="on">la SNCF</st1:personname> pour le client » explique Jean-Michel Ville.

Il est ensuite prévu de décliner cette identité sonore afin qu'elle soit reprise par l'ensemble des équipements : portes qui s'ouvrent, jingle, etc... Fabriquer des bruits et étudier comment ils sont ressentis est un domaine d'expertise à part entière. Une société comme Genesis, partenaire du programme de recherche CEVAS (voir ci-dessous) dispose de psycho-acousticiens responsables de tester des sons sur des jurys sélectionnés afin d'analyser la façon dont ils sont ressentis. A quand le son qui donne envie de voyager ?

CEVAS, la climatisation se fait discrète

Pour satisfaire le confort du consommateur, les équipementiers ont besoin de répondre au cahier des charges des constructeurs automobiles dans un temps de plus en plus court et pour un coût de plus en plus faible. VALEO leader mondial en particulier sur la

climatisation automobile s'est dans le cadre du programme CEVAS (Conception d'Equipements de Ventilation d'Air Silencieux) entouré de partenaires dont l'équipe acoustique de l'UTC (avec le CETIM, ESI-Groupe et GENESIS) pour développer un outil qui permette de concevoir une ventilation silencieuse avec un ressenti satisfaisant.

L'équipe acoustique, explique Jean-Michel Ville responsable UTC du projet, a donc développé des moyens d'essai et des modèles numériques originaux qui permettent de caractériser les sources aéro-acoustiques (pulseur, volet de répartition, échangeur thermique, filtre, grille) et leur association. Ces données alimentent l'outil de conception finalisé par le CETIM en relation avec GENESIS.

dBET ou l'énergie électrique silencieuse

Alors que le programme CEVAS vise à maîtriser l'acoustique d'un système de climatisation d'une voiture, le programme dBET s'intéresse plus fondamentalement aux émissions acoustiques des transformateurs électriques de la chaîne de traction ferroviaire.

Ce projet financé par l'ADEME regroupe deux laboratoires de l'UTC (le Laboratoire d'Electromécanique de Compiègne et le Laboratoire Roberval de Mécanique, Acoustique et Matériaux), le Laboratoire d'Electrotechnique et d'Electronique de Puissance de l'Ecole Centrale de Lille, ainsi que plusieurs industriels comme Arcelor Mittal, Transrail Boig & Vignal, Alstom Transport qui coordonne le projet et ESI Group qui pilote le projet vis-à-vis de l'ADEME.

« La modélisation des vibrations dans un transformateur est très complexe » précise Mohamed Ali Hamdi Professeur à l'UTC et Directeur scientifique à ESI Group, qui souligne l'importance de coupler des spécialistes de différents laboratoires afin d'appréhender les phénomènes multi-physiques en jeu. Ce dernier attire l'attention sur le rôle des éditeurs de logiciels qui disposent des outils et du savoir faire afin d'intégrer les différentes méthodes développées par les chercheurs et les ingénieurs impliqués dans le

projet.

L'objectif final de dBET est de réduire le bruit de ces appareils très présents dans les systèmes de traction des trains et susceptibles d'être sources de gêne pour les passagers et les riverains.

ECOBEX, pour des voitures « sans gêne » dans la ville de demain !

Autre projet piloté pour l'UTC par Nicolas Dauchez, chercheur de l'équipe acoustique et vibrations, ECOBEX (EGrans Optimisés pour le Bruit Extérieur) souhaite réduire le bruit de passage des voitures à l'aide d'écrans acoustiques placés autour du moteur. Le consortium emmené par Vibratec rassemble des grands groupes tels que Renault et Saint-Gobain ISOVER, Mecacorp et des sociétés de service telles que ESI Group, le Critt M2a, Matelys, RJP, MicrodB et s'appuie sur diverses origines de financements : Région Nord-Pas-De-Calais, Région Rhône-Alpes, Métropole Grand-Lyon, Bpifrance et DGCIS, ainsi que sur deux pôles de compétitivités I-Trans et LUTB. Les trois sources de bruit d'une voiture en déplacement proviennent du moteur, de l'échappement et des pneus.

« Il est très difficile d'agir sur les pneus et les bruits des échappements sont par contre bien maîtrisés » souligne Nicolas Dauchez qui reconnaît que la baisse de 6 décibels fixée par l'Union Européenne à l'horizon 2024 sera atteinte en agissant sur le moteur. L'objectif du projet ECOBEX est donc d'optimiser les écrans absorbants situés dans le compartiment moteur. « Des approches expérimentales sur maquettes sont réalisées ainsi que des simulations afin de trouver de nouvelles pistes d'optimisation » explique Nicolas Dauchez.

Le travail de modélisation permet d'isoler les émissions sonores sur des zones ne dépassant pas quelques cm et prend aussi en compte toutes les autres contraintes du secteur automobile : thermique, pollution, coût, etc... Une vingtaine de matériaux

différents sont en test et une thèse s'intéresse spécifiquement à caractériser l'influence des méthodes de formage par thermo-compression sur les propriétés acoustiques des écrans. Débuté en juillet 2014, le projet ECOBEX se terminera en juillet 2017.

Pour ses 40 ans la filière acoustique et vibrations organise deux jours de rencontres (les 10 et 11 mars 2016) à l'UTC afin de faire découvrir aux futurs ingénieurs les spécificités de cette filière.

« Aujourd'hui, les industriels ont de nombreuses demandes concernant le confort acoustique et vibratoire » explique Mohamed Ali Hamdi. Dans un monde baigné dans les Nouvelles Technologie de l'Information et de la Communication (NTIC), le son occupe une place croissante, comme l'atteste l'événement « Be the future of sound » lancé par la Société d'Accélération de Transfert de Technologie Lutech dont l'UTC est membre.

Dans ce contexte, la filière acoustique et vibrations industrielles de l'UTC devra continuer à former des ingénieurs capables de concevoir « silencieux » et de s'adapter aux nouveaux défis en s'appuyant sur des compétences multiples. Si l'anniversaire des 40 ans de la filière acoustique ouvre les perspectives pour nos futurs ingénieurs, c'est aussi l'occasion de célébrer le départ de Jean-Michel Ville, qui en fut responsable de nombreuses années avant de transmettre le relais à Nicolas Dauchez il y a un an.