



# A LA SOURCE DU BRUIT FERROVIAIRE

Habiter à proximité d'une ligne ferroviaire ou de tramway peut s'avérer éprouvant pour les oreilles. Pour réduire le bruit au passage des trains, il est possible d'installer des écrans acoustiques le long des voies ou d'accroître l'isolement acoustique des façades des bâtiments concernés. Néanmoins, le moyen le plus direct et souvent le plus efficace est **d'agir à la source**. Comment les recherches menées à l'UMRAE y contribuent-elles ?



## IDENTIFIER LES SOURCES DE BRUIT

Pour une large gamme de vitesses, c'est le **bruit de roulement** lié au contact des roues sur les rails qui constitue la source principale de bruit. Les organes de traction apportent leur contribution à basses vitesses et un bruit aérodynamique peut émerger au-delà de 250 km/h. D'autres sources interviennent dans certaines situations particulières, comme les bruits de crissement. L'UMRAE mène des recherches visant à améliorer les méthodes permettant de localiser et de caractériser ces différentes sources. Des **dispositifs multi-capteurs** sont notamment utilisés comme des **antennes microphoniques**.



Localisation et caractérisation des sources de bruit au passage à l'aide d'une antenne microphonique

## EVALUER ET PRENDRE EN COMPTE LA QUALITÉ ACOUSTIQUE DE LA VOIE

C'est la mise en vibration des roues et de la voie par les défauts des surfaces de **contact roue/rail** qui génère le bruit de roulement. L'évaluation de la contribution de la voie au bruit émis passe ainsi par la mesure de ses propriétés dynamiques, les **taux de décroissances vibratoires**, et de l'état de surface des rails, la **rugosité acoustique**. L'UMRAE dispose des équipements nécessaires à la mesure directe de ces indicateurs, travaille au développement de dispositifs embarqués pour les évaluer indirectement sur de grandes longueurs

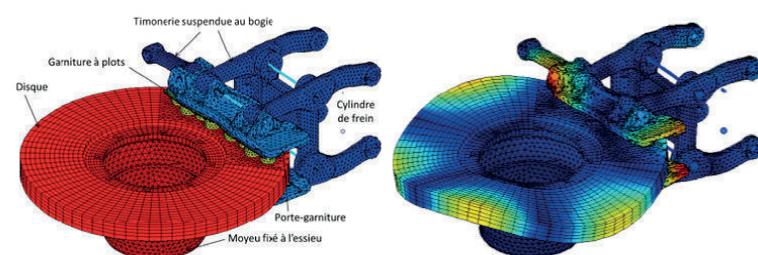
de voie par le biais de méthodes inverses, et contribue au développement de modèles d'émission prenant en compte ces indicateurs.



Mesure des défauts de surface de rails à l'origine du bruit de roulement

## COMPRENDRE LA GÉNÉRATION DES BRUITS DE CRISSEMENT

En comparaison du bruit de roulement, la compréhension des mécanismes de génération de certaines sources de bruit reste assez limitée. Éclaircir l'origine des bruits de crissement qui apparaissent dans les courbes de faible rayon, ou lors des freinages, constitue par exemple un vrai défi. L'UMRAE s'emploie à modéliser et à analyser les phénomènes complexes **d'instabilités** et de **vibrations autoentretenues** liées au frottement, intervenant dans la génération des bruits de crissements. Le développement de moyens de réduction optimisés est l'ambition finale de ces recherches.



Simulation des instabilités vibratoires à l'origine du bruit de crissement à l'aide d'un modèle de frein à disque

Contact : olivier.chiello@univ-eiffel.fr