

Communiqué aux médias

Dübendorf, St-Gall, Thoune, 12 octobre 2010

sonRAIL – nouveau modèle de simulation

A pleine puissance de calcul contre le bruit

Les acousticiens de l'Empa ont développé avec une équipe internationale de scientifiques un modèle de simulation qui permet de calculer l'exposition au bruit le long des voies de la totalité du réseau ferroviaire suisse. Ce modèle est capable non seulement de déterminer où le bruit se produit et comment il se propage mais aussi où et comment il est atténué. Ceci devrait permettre de montrer très exactement où les habitants sont particulièrement exposés au bruit des trains et quelles sont les mesures les mieux adaptées pour réduire cette exposition.

Les trains de marchandises circulent de nuit parce que la journée le réseau ferroviaire est saturé par le trafic des voyageurs. Cela alors que les wagons de marchandise sont particulièrement bruyants et que la nuit la plupart des résidents désirent bien évidemment dormir. Il est donc nécessaire de réduire nettement les émissions du trafic ferroviaire des marchandises si l'on veut assurer le succès du transfert du transport des marchandises de la route au rail.

L'Office fédéral de l'Environnement (OFEV) a ainsi chargé les scientifiques réunis autour de Kurt Eggenschwiler dans le laboratoire «Acoustique/Réduction du bruit» de l'Empa de développer un modèle de simulation de l'exposition au bruit le long des voies du réseau ferroviaire suisse. sonRAIL, tel est le nom de ce modèle, doit aussi montrer quelles sont les mesures les plus efficaces pour protéger la population contre ce bruit. Ce modèle ne fournit en effet pas seulement des cartes régionales d'exposition au bruit mais il permet aussi déterminer isolément l'exposition au bruit de chaque bâtiment aux abords des voies. Le programme sonRAIL permet ainsi aux autorités fédérales, aux communes et aux autres instances concernées de déterminer le bruit émis par des voies ferrées existantes ou projetées ou encore d'évaluer l'efficacité des mesures de protection contre le bruit prévues. Cela parce qu'un paroi antibruit amortit le bruit de roulement des roues mais reste sans effet contre le bruit émis par le système de climatisation installé sur le toit d'un wagon. Il était donc primordial de ne pas se fixer uniquement sur le contact rail-roue mais de considérer la totalité du «système train».

15 000 mesures de bruit sur des trains

Le collègue de Eggenschwiler, l'acousticien Jean Marc Wunderli, a recueilli avec une équipe internationale

une quantité énorme de données pour le développement de son RAIL: ce ne sont pas moins de 15 000 mesures du bruit de différentes compositions de trains qui ont été effectuées sur 18 sites différents. Ils ont de plus identifié toutes les sources de bruit à différentes hauteurs le long des trains, ce qui leur a permis, avec leurs partenaires du projet de la TU Berlin, de décrire en détail la puissance acoustique de chacune des compositions de train.

Les chercheurs de l'Empa ont utilisé ces données pour calculer comment le bruit se propage en direction des habitations. L'intensité du bruit ferroviaire dépend de nombreux facteurs, par exemple du type de train, de sa vitesse, des réflexions sur des parois de roche ou des immeubles, de la structure du ballast, de la topographie du terrain – et finalement même des conditions météorologiques. Seule la prise en compte de tous ces facteurs dans la simulation permet d'obtenir une quantification exacte de l'exposition au bruit.

L'application d'un modèle de simulation tel que sonRAIL pour calculer les émissions de bruit le long de centaines de kilomètres de voies de chemin de fer sur plusieurs dizaines de milliers de lieux d'immission nécessite un ordinateur puissant. L'Empa dispose pour cela de sa «ferme de calcul», Ipazia, qui ne possède pas seulement la puissance de calcul nécessaire mais dont l'architecture, en «grappes» de processeurs, permet encore d'effectuer les calculs en parallèle sur différents processeurs et d'économiser ainsi du temps de calcul.

40 processeurs en fonctionnement jour et nuit

Lors d'un premier test pratique, les acousticiens de l'Empa ont calculé au printemps 2010 l'exposition au dans une région de 340 kilomètres carrés au Tessin comportant 50 kilomètres de voies, quelque 30 000 bâtiments, 17 parois antibruit et 172 000 points d'immission. Les 40 processeurs de l'ordinateur de grande puissance de l'Empa ont travaillé jour et nuit pendant un mois pour effectuer plus de 17 millions de calculs de propagation du bruit, chacun de ces calculs fournissant 14 spectres de fréquences comportant 20 tierces d'octave, soit au total plus de 1,4 milliards de valeurs individuelles formant la «carte de bruit» de cette région.

L'été suivant, une mesure de validation de grande envergure a été réalisée au nord du Gothard. Sur la station de monitoring de l'Office fédéral des transports (OFT) à Steinen, les chercheurs de l'Empa ont mesuré en collaboration avec la firme Prose AG durant 24 heures le bruit des trains à une distance de 7,5, 200, 500 et 900 mètres de la source de bruit. Ces mesures le montrent : sonRAIL est capable de reproduire les valeurs mesurées avec haute précision.

Les chercheurs s'engagent pour que leur modèle de simulation soit à l'avenir utilisé comme standard en Suisse et soit aussi appliqué dans le reste de l'Europe. Ils prévoient aussi d'utiliser ce modèle pour d'autres types de bruit, par exemple pour le bruit du trafic routier ou pour le bruit des installations de tir.

Informations

<http://www.empa.ch/sonrail>

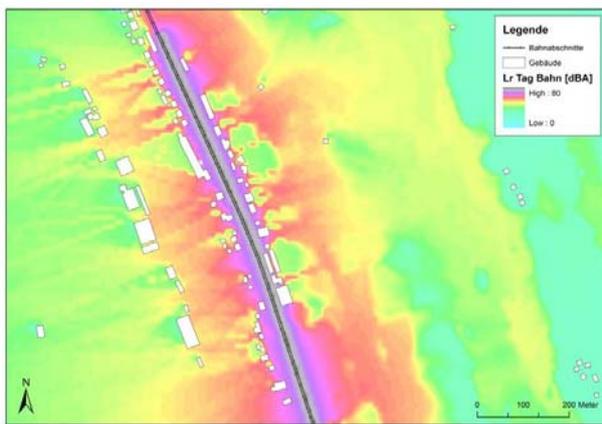
Dr. Jean-Marc Wunderli, Acoustique / Réduction du bruit, tél. +41 44 823 47 48,

jean-marc.wunderli@empa.ch

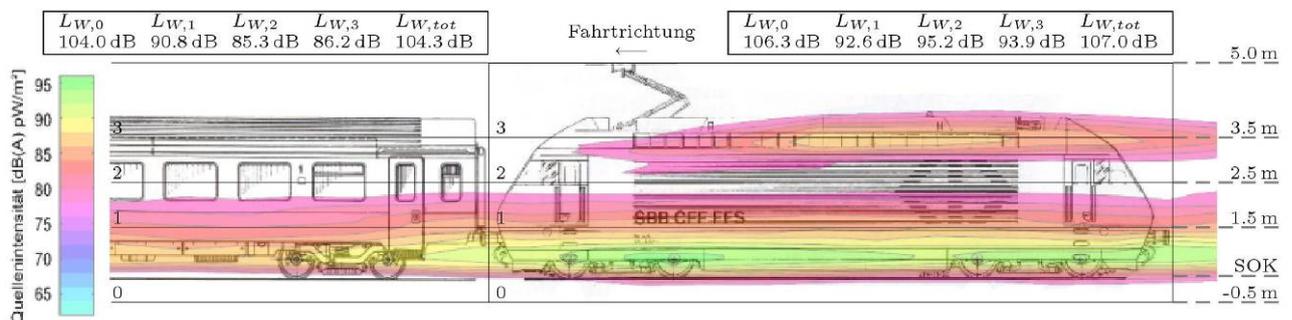
Kurt Eggenschwiler, Acoustique / Réduction du bruit, tél. +41 44 823 41 77, kurt.eggenschwiler@empa.ch

Rédaction / Contact médias

Martina Peter, Communication, tél. +41 44 823 49 87, redaktion@empa.ch



Les calculs sur ordinateur permettent de pronostiquer avec précision l'exposition au bruit provoquée par le trafic ferroviaire le long des voies. (Source: LCC Consulting)



Sur un train, le bruit est émis en différents endroits: sur les roues, mais aussi en haut sur le système de refroidissement de la locomotive. (Source: Sulzer Innotec)



Mesure du bruit lors du passage d'un train; à l'avant-plan à droite, l'installation de mesure.



Pour la validation du modèle de simulation du bruit, des mesures du bruit ont également été effectuées à une distance élevée des voies.

Les photos ainsi que le texte en format digital peuvent être obtenus auprès de redaktion@empa.ch