

Rapport d'activité 2001

RDP

Recherche, Développement, Prospective



CREE

Chambre Romande d'Énergie Électrique



«Start-up» romande anti-bruit

La lutte contre le bruit a un nom : Active Transformer Quieting (ATQ). Testée sur les transformateurs électriques de puissance, cette méthode est désormais proche de la phase industrielle. Son développement prometteur s'est traduit par la création d'une entreprise spécialisée située sur le site du Parc Scientifique de l'EPFL à Ecublens

Réduire le bruit par le bruit est l'objectif du projet ATQ qui s'est déroulé de 1997 à 2000. Son principe est de neutraliser le bourdonnement des transformateurs en émettant une onde acoustique en opposition de phase avec l'onde générée par la vibration d'une installation technique. Il en résulte une annulation du champ sonore dans une proportion qui dépend de la fidélité avec laquelle le champ initial est synthétisé.

Ce système, utilisé aux Etats-Unis depuis le début des années 90, devait être adapté aux exigences du marché et des réglementations européennes. Ce qui a suscité le projet initial ATQ1, réalisé dans le cadre du Laboratoire d'électromagnétisme et d'acoustique de l'EPFL (LEMA), en collaboration avec des partenaires industriels suisses et étrangers (Electrabel, SydKraft, QuietPower Inc., ABB Sécheron SA et le Service d'électricité de la Ville de Lausanne), et avec l'appui financier, entre autres, de la Commission RDP-CREE et du Fonds PSEL.

Ces travaux ont permis d'établir les fondements théoriques et techniques nécessaires à cette adaptation. Ils ont notamment débouché sur la construction d'un nouveau contrôleur, avec la prise en compte des avancées théoriques réalisées par le LEMA, en vue de créer des systèmes fiables, robustes et financièrement compétitifs, capables de neutraliser des composantes de 100 à 600 hertz.

La théorie du contrôle de bruit actif

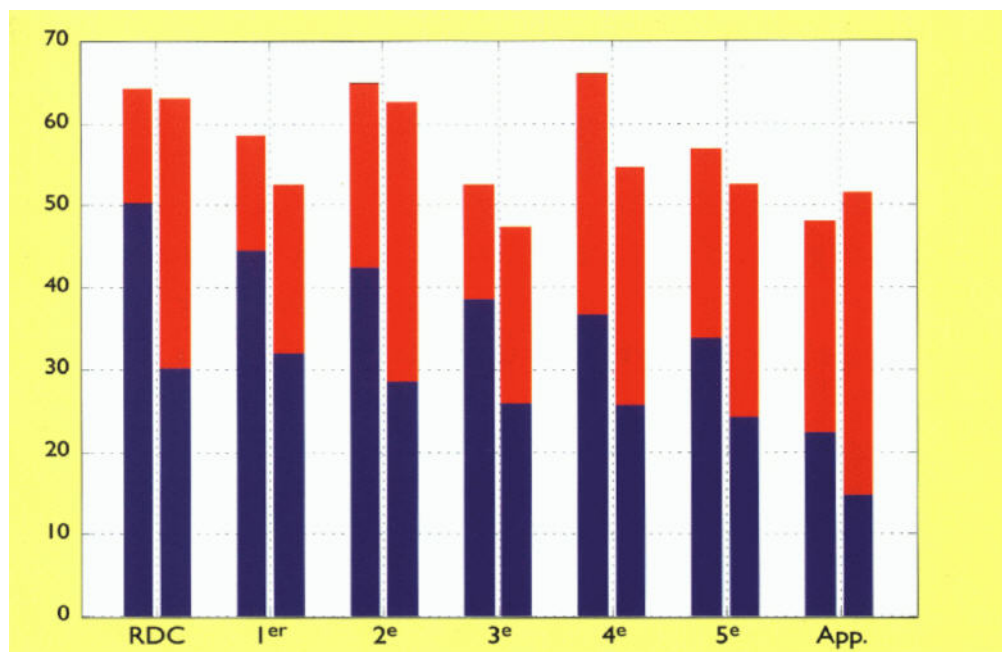
(Active Noise Control) s'est développée dès les années 20 du siècle passé. Son principe repose sur le fait que le bruit est une onde de pression qui peut être annulée par une onde opposée, c'est-à-dire d'amplitude égale mais de signe inversé. Pendant longtemps, la mise en pratique de ce concept fut difficile en raison, surtout, des temps de traitement entre la captation par des microphones du bruit incident et l'émission du contre-bruit par des transducteurs électroacoustiques.

Or les récents progrès en technologie numérique ont permis de développer l'application du contrôle actif du bruit à des situations concrètes (habitacles d'avion, installations industrielles, systèmes de ventilation, etc.). On assiste actuellement à la généralisation des techniques actives appliquées au bruit et aux vibrations. Aux Etats-Unis, les efforts de recherche ont abouti à la mise sur le marché du système ATQ100, qui réduit de manière sensible les niveaux sonores des transformateurs de puissance pour les composantes à 120 et 240 hertz.

Quoique efficace, le système ATQ100 est relativement complexe et coûteux, réservé aux cas «pathologiques» tels que les transformateurs très bruyants ou des groupes de machines couplés qui ne peuvent pas être équipés de parois antibruit. Le projet européen ATQ1 a permis d'identifier une voie permettant un coût d'installation réduit, proche d'une paroi de protection courante.

Pierre Boss,
ABB Sécheron SA





Niveaux à 100 et 200 hertz en dB relevés dans l'escalier au-dessus de la cellule à la station de Pierre-de-Plan, du Service de l'électricité de la Ville de Lausanne.

Ce système permet d'envisager un marché potentiel beaucoup plus large, susceptible d'englober des produits neufs. Cette analyse de marché reste toutefois pour l'heure aléatoire, compte tenu de la tendance à la privatisation du transport d'énergie. Elle justifie néanmoins pleinement la prolongation des travaux de développement du projet ATQ1. Il est notamment prévu de construire un nouveau contrôleur englobant l'ensemble des avancées théoriques réalisées par le LEMA en vue de produire des systèmes moins coûteux, plus robustes, capables d'annuler des composantes de 100 à 600 hertz.

Les Laboratoires LEI (EPFL) et LMA (CNRS, Marseille) seront associés à cette nouvelle phase de développement. Ces travaux sont suffisamment prometteurs pour avoir débouchés sur la création d'une «start-up» sur le site d'Ecublens, IAV Engineering, qui aura notamment pour mission de commercialiser la technologie ATQ en fin de projet avec la société ABB Sécheron SA. Electricité de France envisage de participer à ce projet, ainsi que d'autres entreprises électriques en Suisse et à l'étranger.

Publications

• Colin H. Hansen and Scott D. Snyder : *Active Control of Noise and Vibration*, E & FN SPON, 1996.

• O. Schevin : *Contribution à l'étude des modes de rayonnement acoustique d'une structure*, Juin 2001.

• K. Brungardt et al.: *Aktive Lärmdämmung von Leistungstransformatoren mit Gegenlärm*, *Elektrizitätswirtschaft* Jg. 97 (1998), H.8, S. 66-69.

• P. Boss et al. : *Utilisation de la technique de contrôle actif pour réduire le bruit des transformateurs de puissance*, CIGRE Conference, Paris, Rapport 12-301, 1998.

• P. Lorin et al.: *Wenn Trafos leiser werden sollen – Aktive Geräuschdämmung von Leistungstransformatoren mit Gegenlärm*, *Bulletin SEV/VSE* 18/98, p. 25-28.

• O. Schevin : *Modèle simplifié du rayonnement acoustique en champ lointain d'une structure vibrante*, *Congrès Français d'Acoustique* 2000, Lausanne, p. 331-334.

• P. Herzog : *Perturbations de l'impédance de rayonnement d'une source compacte*, *Congrès Français d'Acoustique* 2000, Lausanne, p. 664-667

Mandataire responsable:

Pierre Boss (ABB Sécheron SA)

Correspondant:

Pierre Boss (ABB Sécheron SA)

Durée du projet: 2002-2004

Postes de travail: 7 homme-années

Coût total: Fr. 1 150 000.–

partagé entre

ABB Sécheron SA	Fr. 160 000.–
IAV Engineering	Fr. 130 000.–
RDP-CREE *	Fr. 90 000.–
LMA / CNRS	Fr. 120 000.–
CTI *	Fr. 310 000.–
PSEL *	Fr. 310 000.–
Utilisateurs **	Fr. 30 000.–

* demande en cours

** installation ATQ non comprise