



Gestion acoustique et vibratoire d'un chantier sensible, mitoyen à la Salle Pleyel

Problématiques rencontrées et outils spécifiques développés pour y répondre

Philippe GUIGNOUARD et Valentin LE BESCOND,
BE LASA

À l'heure où le besoin de logements est grandissant dans un contexte économique difficile avec des contraintes supplémentaires comme le Développement Durable, la densification des villes est inévitable.

Il apparaît de plus en plus de projets de constructions et de rénovations de logements, de bureaux ou de commerces dans des sites très urbanisés où doivent cohabiter des chantiers bruyants et des populations en recherche de calme.

Dans ce contexte, le LASA a développé un outil de communication simple et innovant appelé SAWL (Serveur d'Application Web Lasa) afin de favoriser les échanges entre les différents acteurs présents dans le paysage urbain allant du chantier aux riverains.

Cet outil évalue l'impact sonore dans l'environnement, en effectuant des mesures acoustiques, et diffuse l'information en présentant des notes de qualité sonore sur un site internet dédié, accessible aux différentes personnes concernées : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise, riverain... Ses principaux atouts sont les suivants :

- La centralisation des données acoustiques provenant de matériels de différents fabricants,
- Une interface et une méthodologie totalement personnalisables et adaptées au projet,
- Le dialogue entre les différents interlocuteurs,
- La facilité d'accès grâce à son interface WEB,
- La transparence et la traçabilité des données.

Dans ce qui suit, seront présentées les différentes possibilités de cet outil à l'appui d'un exemple concret, celui d'un chantier sensible situé à Paris rue Daru en mitoyenneté avec la salle Pleyel.

Le LASA a été missionné par le Maître d'Ouvrage ICADE Property Management pour l'assister dans le projet de restructuration d'un immeuble de bureaux et de logements situé aux 4-6-8 rue Daru, dans le 8^e arrondissement de Paris. L'Architecte-Maître d'œuvre est Du RIVEAU & Associé.

Un voisinage particulièrement sensible

Le chantier est en mitoyenneté avec des bâtiments de logements et de bureaux, avec dans certains d'entre elles, des continuités structurelles importantes et des isolements acoustiques peu élevés.



Dossier : colloque chantiers

À ce contexte particulièrement sensible s'ajoute une mitoyenneté directe avec une des salles de spectacles mythiques de Paris : la Salle Pleyel.



Pour ces différentes raisons, un référé préventif a été engagé avec la Salle Pleyel et les riverains. Un expert sapiteur à la Cour d'Appel de Paris a été mandaté. Une collaboration étroite sur les questions des nuisances sonores et vibratoires du chantier s'est alors engagée entre la Maîtrise d'ouvrage, le LASA et l'Expert, bien en amont du début des travaux.

La Salle Pleyel étant particulièrement sensible le soir pour les concerts mais également tout au long de la journée pendant les répétitions, la Maîtrise d'Ouvrage s'est engagée à ce que le chantier ne soit pas audible pendant les créneaux d'utilisation.

Des travaux importants

Il s'agit d'un projet de restructuration lourde comprenant des travaux de gros-œuvre particulièrement importants tels que des démolitions de dalles pour créer des trémies d'escaliers, des percements de voiles pour connecter des dalles créées sur les voiles mitoyens aux riverains ou des percements de voiles directement sur les mitoyens. Ces travaux de gros-œuvre nécessitent souvent l'usage de marteaux-piqueurs ou de brise-roches hydrauliques (BRH). Or ces engins de chantier sont parmi les plus bruyants et générateurs de niveaux vibratoires importants en basse fréquence. Dans la mesure du possible, la méthodologie de démolition s'est orientée vers des techniques de démolition moins agressives : croqueuses, désolidarisation préalable des structures par sciages, etc.

Les objectifs acoustiques et vibratoires maximum admissibles ont été déterminés à partir :

- Des mesures d'isolement aérien et d'atténuation vibratoire entre le chantier et les différents voisins
- Des mesures de niveaux de bruit ambiant hors activité du chantier chez les riverains et dans la Salle Pleyel.
- De campagnes de tests réalisées afin de caractériser l'impact acoustique et vibratoire des différents engins et d'adapter le cas échéant la méthodologie retenue.



Ces campagnes ont permis de définir des objectifs de niveaux sonores et de niveaux vibratoires maximum pour le chantier.

Pour les riverains des logements et bureaux situés à proximité immédiate, les objectifs ont été définis en termes de « dose » de bruit. Cet indicateur est pertinent dans la gestion de la qualité sonore d'un chantier. Il permet de quantifier la quantité d'énergie acoustique perçue par une personne ou dans un lieu au cours d'une journée. Les seuils définis en coordination avec l'Expert sapiteur correspondent à une émergence sonore de 5 dB (A) par rapport aux conditions hors travaux.

Pour la Salle Pleyel, une analyse par bandes de fréquences a été nécessaire. Un gabarit spectral (niveaux sonores en fonction de la fréquence) à ne pas dépasser par le chantier pendant l'utilisation de la salle a été défini. Ce gabarit spectral est observé côté chantier et a été déduit à partir des isollements acoustiques mesurés entre les bâtiments réhabilités et la Salle Pleyel. Ils correspondent à une émergence de l'ordre de 1 à 3 dB, côté salle, selon les fréquences.



Les seuils fixés, notamment ceux de la Salle Pleyel, sont contraignants pour le fonctionnement du chantier car ils nécessitent une réaction quasi-immédiate de la part des intervenants lorsque la salle est utilisée. Le principe développé est de détecter en temps réel l'activité bruyante à proximité de la Salle et, le cas échéant, de stopper ou d'adapter les tâches bruyantes ou génératrices de vibrations. En dehors des plages d'utilisation de la salle, il est accepté que les seuils soient dépassés.

En complément de ces indicateurs, que l'on pourra qualifier d'indicateurs d'expertise, un indicateur de suivi plus facile à appréhender pour les non experts a été défini : une note de qualité sonore qui s'échelonne de A à H accompagnée d'un code couleur. Le calcul de ces notes est basé sur la durée de dépassement des seuils préalablement définis. Cet indicateur permet de vulgariser les objectifs fixés et valeurs obtenues, de manière à en faciliter la communication auprès du voisinage notamment (voir le diagramme ci-après).

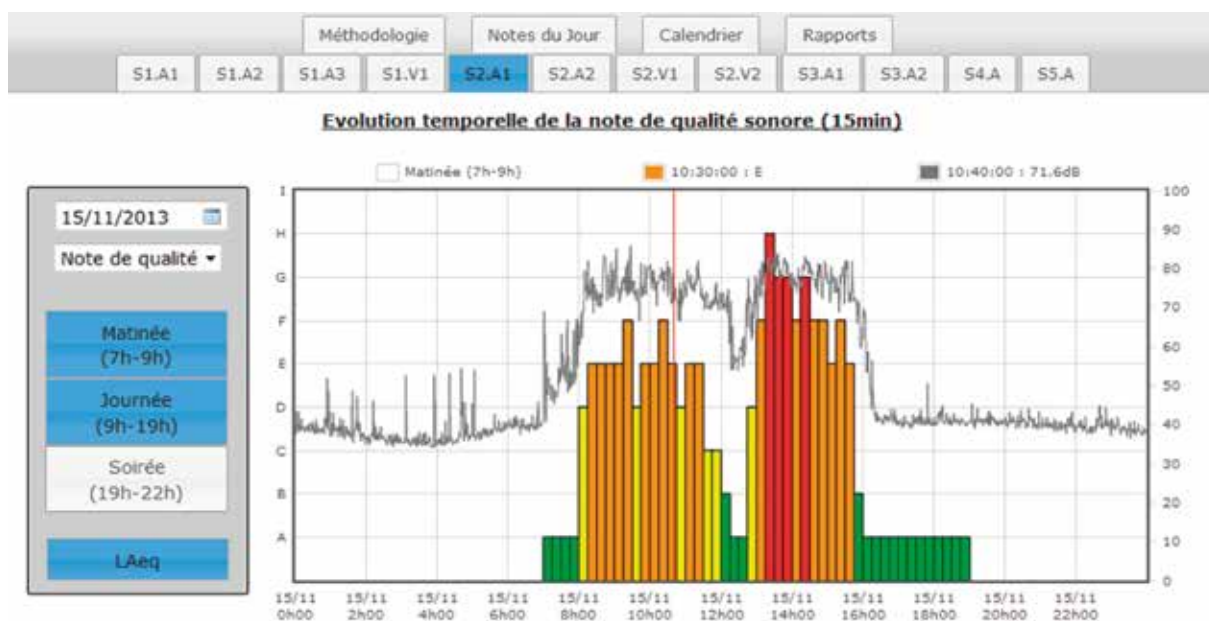
seuils les plus contraignants de la norme ont été retenus pour définir les objectifs de niveaux vibratoires. L'ensemble de ces seuils acoustiques et vibratoires a permis de dimensionner la plateforme de gestion des bruits de chantier.

Le système de gestion SAWL

9 capteurs de mesures acoustiques et 3 capteurs de mesures vibratoires ont été installés :

- Dans l'emprise du chantier à l'intérieur et en façade de l'immeuble rénové,
- Dans l'emprise du chantier sur le mur mitoyen à la Salle Pleyel,
- Dans une zone de futurs logements en travaux,
- Dans la Salle Pleyel,
- Dans des bureaux de la Salle Pleyel,

La vue ci-après présente la page d'accueil du site web avec la localisation des capteurs de mesures.



Note de la qualité sonore d'une journée.

En complément des objectifs acoustiques, des objectifs de niveaux vibratoires émis par le chantier ont été fixés. Les textes réglementaires ne fixent pas de critères vibratoires pour caractériser les nuisances vibratoires d'un chantier. La méthodologie retenue a été basée sur la notion de « seuils de perception tactile » définis dans la norme ISO 2631 : « Vibrations et chocs mécaniques – Evaluation de l'exposition des individus à des vibrations globales du corps ». Ce texte définit les niveaux d'accélération ou de vitesses minimums qui peuvent être ressentis de façon tactile par l'homme. Les

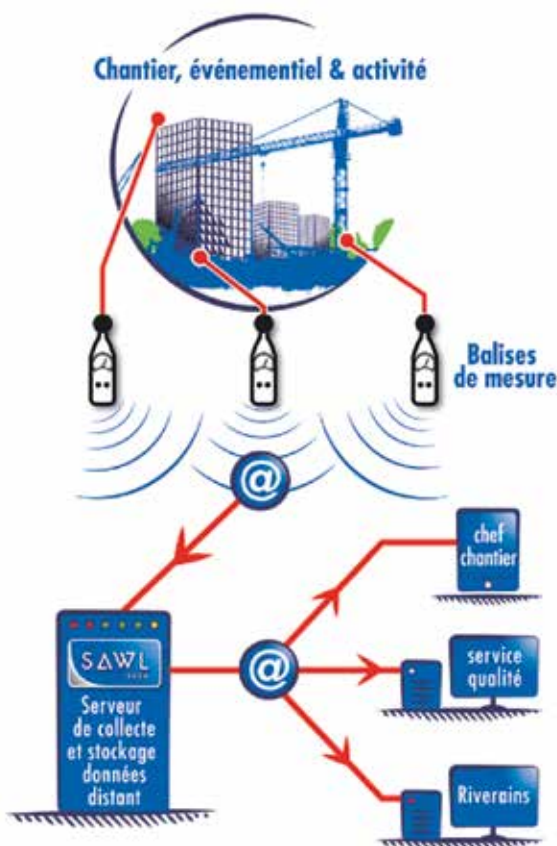
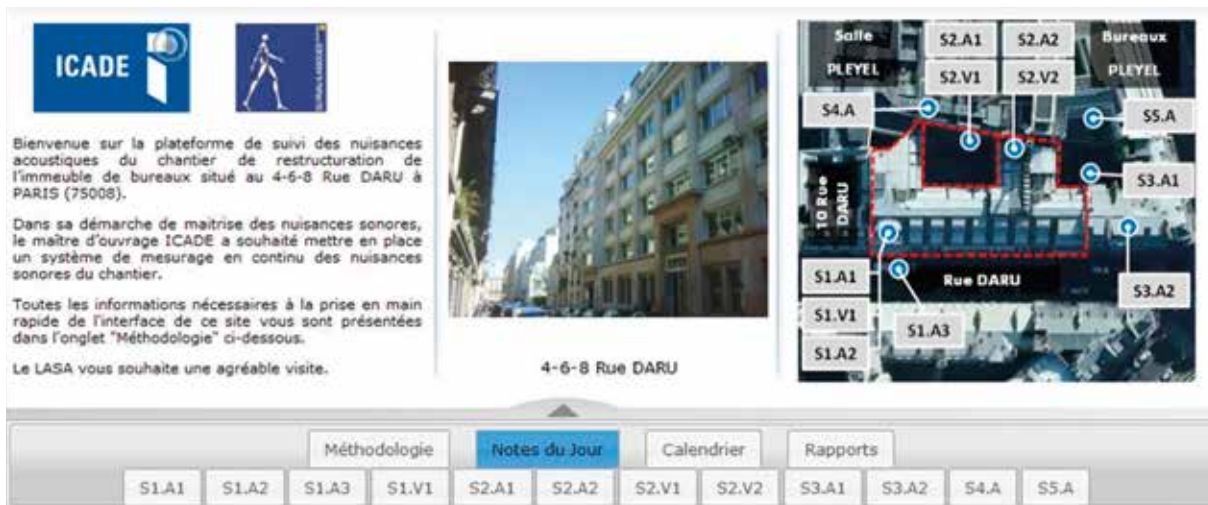
Chacun de ces capteurs représente un emplacement de mesure qui enregistre chaque seconde le niveau sonore global et par bande de fréquence de largeur tiers d'octave.

Avec 12 capteurs, cela équivaut à plusieurs millions de données par jour. C'est autant de valeurs qu'il faut observer, soit en temps réel, soit a posteriori, à la fin de la journée.

Un volume de données aussi important ne peut être profitable qu'à condition de pouvoir analyser toutes les



Dossier : colloque chantiers



données rapidement et automatiquement, ce qui a été rendu possible grâce la mise en place du système de gestion de qualité sonore développé par LASA: SAWL.

SAWL est un serveur d'application web.

L'ensemble du système de gestion du chantier repose sur cette plateforme qui permet :

- La récupération de l'ensemble de données mesurées par les balises. Les données sont sauvegardées par notre serveur et seront stockées plusieurs années après la fin du chantier.
- La compilation des données, et le calcul des indicateurs de suivis définis précédemment. Les calculs de dose, de notes de qualités sonore et autres indicateurs, sont réalisés une fois les données stockées et sauvegardées sur le serveur.
- L'affichage des données calculées via une interface web personnalisable et adaptée à chaque projet. L'interface permet d'accéder à différents niveaux de synthèse des résultats (en temps réel, quotidienne, hebdomadaire, etc.).
- La transmission de l'information. Lorsqu'une des balises du chantier détecte un dépassement des seuils préalablement fixés pour chacun des indicateurs, l'information est envoyée au service SAWL dédié qui retransmettra cette information sous forme de mail et/ou de SMS aux acteurs du chantier. On parle alors d'alarmes.

La gestion du planning de la Salle Pleyel avec SAWL

Compte tenu de la sensibilité du chantier en raison de la mitoyenneté de la Salle Pleyel et de ses spécificités en termes de planning, un outil de gestion spécifique a été développé : le module « Calendrier » (voir schéma page suivante).

Le programme des répétitions et des concerts de la Salle Pleyel est transmis au pilote par l'exploitant de la Salle chaque semaine. Le planning du chantier et des tâches bruyantes est alors bâti en tenant compte des horaires de répétitions.



Dossier : colloque chantiers



Le calendrier affiché sur SAWL regroupe les créneaux d'utilisation de la Salle Pleyel (en vert) ainsi que les alarmes reçues, reportées en temps réel et regroupées par heure (en rouge). Lorsque des alarmes sont reçues au niveau des capteurs situés à proximité de la salle Pleyel pendant les créneaux de répétitions, le pilote indique la nature des travaux réalisés ou des événements constatés. Cela permet alors d'engager une discussion entre le pilote, les entreprises et le LASA pour éviter de reproduire ces travaux ou limiter leur impact lors des répétitions. Le planning permet une représentation visuelle et rapide des événements qui pourraient être perturbants.

La mise en place d'un tel dispositif permet de montrer l'engagement du Maître d'Ouvrage vis-à-vis de la tranquillité de la Salle Pleyel et du voisinage. Ces précautions sont impactantes pour l'organisation et l'avancement du chantier, car parfois, les entreprises ont des périodes de travaux bruyants très limitées.

En Conclusion...

Après le démarrage des travaux et de la mise en place du système de gestion de qualité sonore du LASA, le chantier n'a recueilli aucune plainte ni retour négatif de la part des riverains.

La phase de travaux la plus bruyante et génératrice de vibrations (Gros-Œuvre) s'est achevée avec succès. Les systèmes ont été maintenus jusqu'à la réception des travaux pour continuer d'assister le chantier dans la bonne gestion de ses nuisances sonores et vibratoires.

Le chantier de la rue DARU en quelques chiffres :

- 12 points de mesures
- 60 périodes d'analyse
- 123 indicateurs calculés
- Plus de 864 fichiers par jours
- Plus d'un million de spectres par jours

Pour en savoir plus : www.lasa.fr

