

D'un hall de gare à un centre de congrès : le contrôle des bruits ambiants

Bruno SUNER,
Euphonia,
25, rue de Berne,
75008 Paris,
Tél : 01 43 87 93 28
Fax : 01 45 22 20 25
E-mail : bsuner@planete-net.fr

Accroître la dynamique utile

La maîtrise du bruit dans un lieu dédié à la parole et la communication semble acquise. Il y faut tout à la fois prévenir l'intrusion des bruits extérieurs et intérieurs en provenance des locaux environnants tout comme limiter les bruits d'équipement produits par la ventilation mécanique. Mais quels objectifs présenter au maître d'ouvrage ? Où placer la barre des exigences pour une salle de congrès. En l'absence de cadre réglementaire, la pratique et l'usage en France privilégie l'utilisation des réseaux de courbe NR définis dans la norme NF S 30 010, autour de valeurs NR 25-30.

L'expérience a montré que ces objectifs ne permettaient pas toujours de garantir en tout point des salles un rapport signal/bruit (la dynamique utile) assurant une bonne intelligibilité de la voix sans support de sonorisation. Les courbes NR autorisent en effet un relèvement substantiel des niveaux sonores dans les bandes de fréquence graves qui nuit à la perception des formants des voix humaines masculines. Rien ne s'oppose pourtant à ce que ces plafonds soient abaissés et ces pratiques amendées. La qualité de la communication et des échanges dans un lieu de parole et de débat s'en trouve transfigurée et l'acoustique naturelle reprend droit de cité facilitant la spontanéité des échanges.

Pour en convaincre un maître d'ouvrage, il faut rendre plus concrète cette exigence. A Dijon la ville a commandité dans les phases d'études une série de mesures sur des équipements municipaux existants afin de se doter de repères. A l'issue de ces essais les objectifs proposés par l'acousticien ont été validés. C'est le critère de niveau limite de bruit de fond PNC 20 qui a été retenu pour la salle de 600 places du Centre de Congrès de Dijon (inaugurée en novembre 1996). Un cran en dessous de l'objectif de l'Auditorium de 1 600 places voisin fixé à PNC 15 (en cours d'achèvement). Les courbes PNC similaires dans leur principe aux courbes NR se montrent plus contraignantes dans les basses fréquences. Celles-ci ont été proposées par L. Beranek en 1971 pour succéder aux courbes NC1 trop permissives dans les basses fréquences et limitée à l'octave 63 Hz.

Les critères de niveaux de bruit de fond limite exprimés par référence au réseau de courbes PNC sont semblables dans leur principe à l'approche définie dans

la norme NF S 30-010 par référence au réseau de courbes NR2. Le spectre de bruit à analyser est superposé au réseau de courbes "gabarit". Le niveau PNC correspondant au bruit mesuré est défini par la courbe supérieure non sécante la plus proche du spectre de bruit mesuré.

L'audibilité d'un bruit doit être considérée non seulement en terme de seuils d'audition mais également en largeur de bande critique variable en fonction de la fréquence pour prendre en compte correctement l'effet de masque associé. Ce que reflètent encore de manière imparfaite des mesures en bande d'octave 3 en particulier dans le bas du spectre et plaide pour la généralisation de gabarit en tiers d'octave.

Quel est le prix de ce silence ? Affaire d'espace en premier lieu, afin d'assurer la pose de silencieux dans des portions du réseau d'écoulement laminaire, des sections de gaines accrues permettant d'abaisser les vitesses d'écoulement d'air à des seuils contrôlés. Enfin, un léger surdimensionnement d'éléments-clefs de l'installation, en particulier des centrales d'air fonctionnant de ce fait à vitesse réduite, et l'implantation de chambre de détentes à effet chicane avant raccordement au plénum de soufflage sous les gradins. Ces dispositions faisant l'objet d'un suivi complet de l'acousticien de la conception à l'exécution. Les moyens d'études mobilisés restent classiques avec une vérification renforcée toutefois des réseaux de ventilation sur un plan dynamique pour maîtriser les bruits régénérés à chaque étape du réseau jusqu'aux diffuseurs terminaux (implantés ici au sol dans le gradin).

Le résultat surprend. Une audition parfaite est assurée quel que soit le point d'émission dans une salle ample de 600 places. Bien que le support de la sonorisation s'impose pour les congrès, l'acoustique naturelle permet de conserver une bonne intimité avec l'orateur et supprime l'obstacle du microphone baladeur dans la salle pour les prises de parole.

De nouveaux outils pour maîtriser l'intelligibilité des messages en ambiances bruyantes et réverbérante

Dans les halls de gare, le bruit ambiant résulte de l'addition d'éléments contrôlables (le traitement acoustique du volume qui contrôle la décroissance des niveaux sonores,

l'installation de sonorisation, les bruits d'équipement) et pour l'essentiel d'éléments non contrôlables (les ventilateurs des tractrices à l'arrêt, le passage d'un TGV à grande vitesse, les cris des voyageurs, les pas...).

Il s'agit donc de « composer avec » plus que de maîtriser pour garantir des conditions d'intelligibilités des messages diffusés par la sonorisation. Dès lors comment garantir et fixer un cahier des charges approprié. Le recours aux indices STI (Speech Transmission Indice) ou RASTI (Rapid STI) apparaît délicat et controversé. Outre le fait, démontré à plusieurs reprises, qu'ils tendent à sous-évaluer l'intelligibilité des messages en ambiances réverbérées, leur mesure s'accommode mal de la présence d'un niveau de bruit important et fluctuant. Leur contrôle in fine ouvre donc la porte à contestation.

Pour appréhender en phase de projet ces phénomènes complexes d'intelligibilité des messages en champ réverbéré et en ambiance bruyante, il semble aujourd'hui intéressant de s'appuyer sur des techniques de simulations numériques performantes. A partir d'enregistrements ambiophoniques multivoie in situ, s'il s'agit d'une réhabilitation, ou de la restitution par modélisation informatisée de l'environnement acoustique projeté, il

est possible de procéder à la façon d'un montage photographique en superposant l'environnement sonore ambiant avec les messages diffusés par le canal des sources sonores virtuelles simulées et positionnées telles que dans l'espace projeté.

Associé à une chaîne de traitement numérique du signal performante (station Lake Huron) ces outils permettent d'immerger l'auditeur dans l'ambiance sonore projetée en maîtrisant les différents paramètres qui concourront à assurer l'intelligibilité du signal : directivité et réponse des enceintes de sonorisation, égalisation, bruit de fond, gestion des retards sur la chaîne électroacoustique, caractéristique du champ acoustique précoce et tardif, effet de masque des bruits ambiants, caractéristique de l'écoute binaurale. Des tests subjectifs à partir de liste de logatomes équilibrées peuvent être ainsi conduits pour valider l'installation.

Ces techniques s'enrichissent aujourd'hui également à la gestion des déplacements de sources sonores en temps réel. Cette dimension dynamique de l'environnement sonore ouvre à une maîtrise encore plus fine des problèmes. ■