



Chantier Comment réduire les nuisances sonores

Source de gêne pour les riverains notamment, les nuisances sonores d'un chantier peuvent être amoindries en choisissant certains équipements et modes constructifs. Elles peuvent être également mieux acceptées, grâce à un suivi acoustique doublé d'une bonne communication.

La lutte contre les nuisances sonores et les vibrations figure parmi les cibles de la politique environnementale sur un chantier ; en outre, elle constitue une obligation au regard du Code du travail (*lire l'encadré p. 29*). Poussées par les maîtres d'ouvrage, les entreprises ont adopté ces dernières années des règles de bonne conduite, à l'instar de Norpac. La filiale nord de Bouygues Construction a mis en place une politique de lutte contre les nuisances sonores sur tous ses chantiers. Outre le respect des horaires de travaux bruyants, un premier volet porte sur la systématisation des équipements de protection des ouvriers, tandis qu'un second volet, préventif, implique également les riverains (présentation des choix des équipements, modes constructifs...). La démarche repose en outre sur différentes petites mesures cumulées, comme faire dialoguer les grutiers avec le chef de chantier par talkie-walkie, ou demander aux chauffeurs d'arrêter le moteur de leur camion le temps de décharger. Pendant toute la durée des travaux, le suivi acoustique et

vibratoire s'effectue par des campagnes ponctuelles de mesures et/ou par un monitoring continu.

Les chantiers les plus problématiques conjuguent une situation en site urbain sensible et une phase de déconstruction, comme l'illustre celui du nouveau centre hospitalier de Chambéry confié à Vinci Construction France. « Situé en centre-ville, il jouxte l'hôpital actuel et sa maternité, mais aussi un quartier résidentiel et un groupe scolaire, avec des écoles maternelle et primaire. Les objectifs fournis par le bureau d'études HQE Iddigo, assistant à maîtrise d'ouvrage sur le projet, sont 68 dB devant l'entrée de l'hôpital et 75 dB en face des écoles », présente Stéphanie Vigneau, responsable environnement chez Vinci Construction France. Le chantier des Halles, au cœur de Paris, donne un exemple assez complet. Adrien Le Bret, directeur de projet chez Ingérop, confie : « La problématique du bruit est double, avec la gêne classique pour les riverains exposés au bruit aérien, mais aussi avec la présence d'un centre commercial dans les entrailles des (●●●)

A Le chantier du centre hospitalier de Chambéry a été monitoré dès le début, en septembre 2011, à l'aide de deux sondes acoustiques (Azimut Monitoring) : l'une, à proximité du groupe scolaire ; l'autre devant l'entrée de l'hôpital.

B Pour la résidence Pentania, à Lille, Norpac a choisi un procédé de construction innovant, rapide et peu bruyant, qui allie murs à ossature bois pour le collectif, et prémurs et charpentes sans clous ni vis, pour les maisons individuelles.

C L'agence Lasa a été sollicitée pour accompagner le chantier du musée de la Romanité, face aux arènes de Nîmes. L'environnement est contrasté, avec une parcelle arrière calme donnant sur une clinique et, devant, une route où la limite a été fixée à 80 dB. Les acousticiens ont installé deux types de balises communicantes : une sonde vibratoire (Svantek) pour suivre la déconstruction d'un bâtiment mitoyen d'un autre occupé et deux balises acoustiques (Azimut Monitoring).

Docs : Vinci Construction France ; Norpac ; Lasa



Réglementation Trois points clés

« Il n'existe pas de texte réglementaire fixant des valeurs limites admissibles pour le bruit global émis par un chantier », note Claude Millard, acousticien-conseil chez dB Vib Consulting. En revanche, le niveau de bruit des engins et matériels est, lui, limité dans une optique de protection des travailleurs.

1 LUTTE CONTRE LES BRUITS DE VOISINAGE

De façon générale, la lutte contre les bruits de voisinage est régie par le décret n° 2006-1099 du 31 août 2006 modifiant le Code de la santé publique, et notamment l'article R.1334-36. Ainsi, pour un chantier de travaux publics ou de bâtiments, il est demandé : de respecter les conditions fixées par les autorités compétentes en ce qui concerne soit la réalisation des travaux, soit l'utilisation ou l'exploitation de matériels ou d'équipements ; de prendre les précautions appropriées pour limiter le bruit ; enfin, d'éviter un comportement anormalement bruyant. À défaut, les dispositions pénales prévues pourront être appliquées. Par ailleurs, l'article R.571-50 du Code de l'environnement impose la rédaction d'un dossier « bruit de chantier » par le maître d'ouvrage pour les préfets et maires concernés.

Des arrêtés municipaux ou préfectoraux peuvent prescrire des mesures particulières de fonctionnement : accès du chantier, horaires, etc.

2 MATÉRIEL ET ENGIN

L'arrêté du 22 mai 2006 modifiant l'arrêté du 18 mars 2002 encadre les émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments. Il fixe le niveau de puissance acoustique de l'équipement en fonction de sa puissance en kW. Par exemple, celui admissible pour un brise-béton d'une masse inférieure à 15 kg est de 105 dB ; celui d'une pelle d'une puissance inférieure à 15 kW, de 93 dB.

3 PROTECTION DES TRAVAILLEURS

Les articles R.4213-5, R.4213-6 et R.4431-1 à R.4437-4 du Code du travail encadrent l'exposition des travailleurs au bruit. Le niveau d'exposition quotidien, soit sur huit heures, d'un travailleur est limité à 85 dB (et 137 dB en crête). Au-delà de 80 dB (et 135 dB en crête), l'employeur doit mettre à disposition des protecteurs individuels contre le bruit (PICB).

La directive européenne 2003/10/CE relative à l'exposition au bruit des travailleurs a, quant à elle, été transposée en droit français par le décret n° 2006-892 du 19 juillet 2006.

Pour aller plus loin : Guide n° 4 « Bruits des Chantiers » du Conseil national du bruit. Document téléchargeable gratuitement sur www.bruit.fr



Doc. Komatsu



Doc. SemPartSeine - Franck Badaire

Les phases de déconstruction, comme ici aux Halles à Paris, font partie des étapes les plus bruyantes d'un chantier, avec le terrassement et les fondations.



Doc. Norpac

Chez Norpac, les protections auditives sont devenues obligatoires pour tous les ouvriers, en gros œuvre ou en second œuvre. Ces protections individuelles en silicone sont moulées à partir d'une empreinte 3D du conduit auditif du porteur et leur durée de vie est de cinq ans. Les fréquences les plus dangereuses sont filtrées, tout en laissant passer le son des voix.

(●●●) Halles. Les commerçants sont exposés à un bruit solident pouvant vite devenir insupportable. Plus généralement, le chantier est enchevêtré dans le quartier, partageant une dalle, dont les joints de fractionnement sont comblés et qui ne stoppe pas la transmission des bruits. » Au sein d'un quartier très animé et bruyant, les bruits aériens émergent finalement peu. Par ailleurs, les bâtiments du Forum sont repliés sur eux-mêmes, ce qui atténue l'impact sonore des travaux réalisés en leur centre. En revanche, les bruits solidiens ont pu représenter certains jours une véritable gêne pour les occupants des différentes strates de commerces situées dans les profondeurs des Halles. « La première mesure consiste à établir un prévisionnel des travaux et à le communiquer aux riverains et commerçants. L'acousticien-conseil intervient pour évaluer l'impact de telle action, comme le sciage de poutres, dans telle zone, ce qui permet d'instaurer un dialogue », complète Adrien Le Bret.

La référence est le niveau ambiant

« Les niveaux sonores visés sont appréciés par l'acousticien-conseil du chantier, détaille Pierre Ossakowsky, responsable de l'agence Marseille Méditerranée du BET Lasa. Les valeurs de la réglementation de voisinage – 3 dB d'émergence la nuit et 5 dB le jour – sont inopérantes dans le cas d'un chantier. L'idée est de définir 10 à 15 dB d'émergence par rapport au bruit préexistant, mesurée en phase amont, avant le démarrage de l'activité. » Les chantiers sont ensuite suivis par des campagnes de mesures effectuées à la journée, lors des différentes phases du projet ou à fréquence régulière, par exemple tous les mois. Une dizaine de relevés effectués essentiellement en périphérie, servent à cartographier le bruit émis. Le chantier peut également être monitoré en continu à l'aide de balises communicantes, acoustiques ou vibroacoustiques (*lire l'encadré p. 31*). Les données recueillies sont alors centralisées et stockées sur un serveur à distance, via une connexion GSM ou 3G. Des rapports peuvent être automatiquement émis, de manière quotidienne ou hebdomadaire, avec une note de qualité indiquant une classe de performance plus compréhensible qu'une valeur en dB(A). Si le seuil est dépassé pendant plus de quinze minutes (par exemple un poids lourd n'a pas éteint son moteur), une alerte peut être déclenchée : un message est envoyé par email ou SMS à une liste de personnes référentes, qui peuvent ensuite intervenir sur la source de bruit.

Organisation et communication

Tous comme les équipements, les phases de travaux les plus bruyantes sont assez bien connues : déconstruction, terrassement, pose de pieux, coulage de béton avec vibreur, etc. Avec l'aide de l'acousticien, il est possible d'organiser le chantier temporellement et spatialement, afin d'en minimiser les nuisances. La durée d'exposition au bruit peut ainsi être réduite, en mutualisant les tâches. « Il est possible de planifier l'utilisation de deux

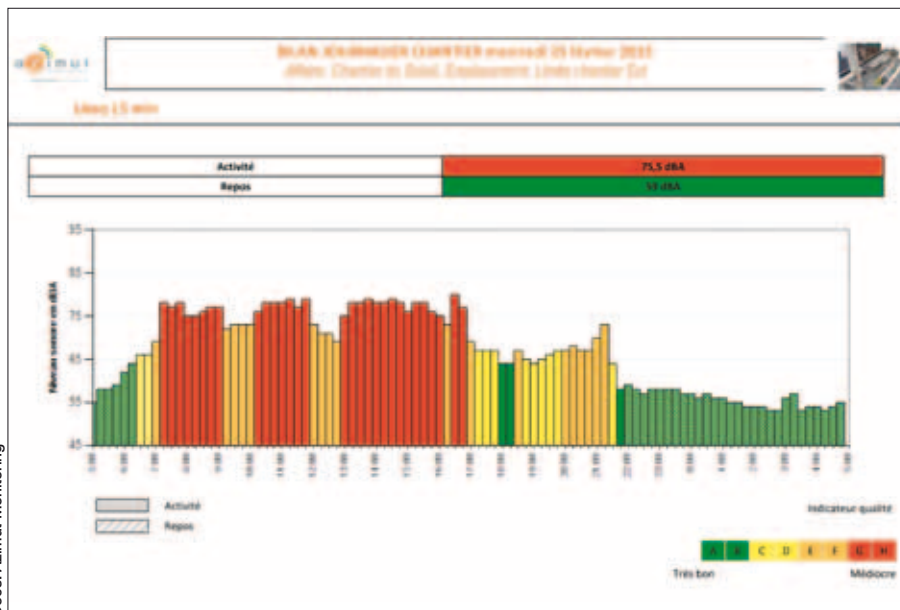
Mesure du bruit Des balises aux systèmes de monitoring

Plusieurs outils de mesure du bruit existent. Ainsi, des balises métrologiques ou des dispositifs de surveillance des niveaux sonores et vibratoires sont commercialisés par des fabricants, à l'instar de O1db (Acoem group) ou d'Azimut Monitoring ; et des sondes vibratoires, par des spécialistes comme le suisse Syscom ou le polonais Svantek. Azimut Monitoring propose par ailleurs un pack de monitoring, avec

un système d'alertes, prêt à l'emploi en location pour les maîtres d'ouvrage ou l'entreprise générale. Les bilans effectués à partir des mesures recueillies par les sondes et enregistrées sur un serveur sont journaliers, mensuels ou par phases du chantier. Les bilans utilisent des codes couleurs pour les indicateurs de gêne, établis par comparaison avec le bruit de fond.



Grâce à un capteur solaire, les balises acoustiques d'Azimut Monitoring sont autonomes en énergie. Elles communiquent avec un serveur à distance par GSM.



Docs. Azimut Monitoring

foreuses en même temps, confirme Pierre Ossakowsky. Le bruit émis est alors seulement de 3 dB supplémentaires [73 au lieu de 70 dB], mais sur deux fois moins de temps.» À Chambéry, les tranches horaires des travaux les plus bruyants ainsi que l'établissement de certaines zones sans utilisation d'un marteau-piqueur ont été définies en concertation avec le centre hospitalier. Les travaux bruyants ont également été concentrés pendant les périodes de vacances scolaires. « Les données recueillies par les deux balises acoustiques assurent un bon suivi, servent d'outil de communication pour dialoguer avec les riverains, sur la base de bilans », assure Stéphanie Vigneau. Norpac a d'ailleurs mis en place un « pack riverains » pour organiser la communication sur les chantiers avec les habitants, afin de les informer sur les plages horaires des travaux bruyants et de préparer les réunions d'information en mairie. Enfin, un journal, avec un numéro vert, sert à recueillir les doléances.

Des équipements «verts»

En amont, l'acousticien établit des prescriptions, concernant le type de matériel : par exemple, utiliser une scie au lieu d'un brise-roche hydraulique (BRH). La boule de démolition très bruyante est avantageusement remplacée par une croqueuse, qui vient

cisailler et grignoter les éléments à la source et les trier. Aux Halles, des pneus étaient positionnés sous la croqueuse, là où les gros débris tombaient, afin de diminuer le bruit et de protéger la dalle. « La déconstruction génère des nuisances importantes. Il faut penser au phasage ; désolidariser un bâtiment à déconstruire de celui mitoyen ; conserver ses façades le plus longtemps possible, en faisant descendre les gravats par les trémies intérieures, énumère Pierre Ossakowsky. Mais attention au devis ! Il faut éviter de demander à l'entreprise de serrer ses prix puis, une fois le contrat signé, lui ajouter des contraintes pour le choix de matériel ou le planning. »

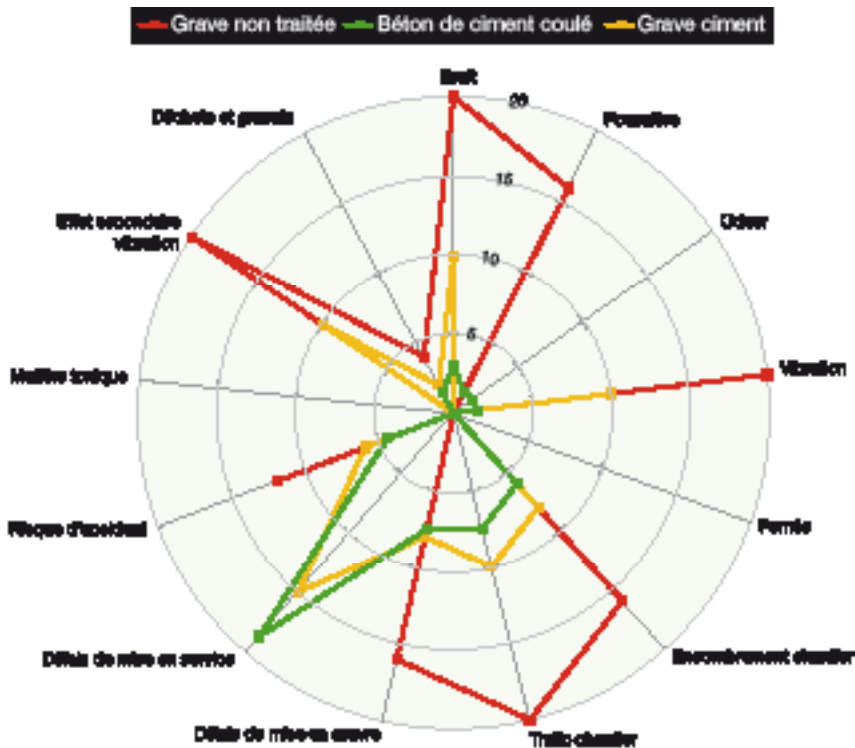
Les entreprises s'appuient sur des guides verts internes des équipements les moins polluants et les moins bruyants. Chez Norpac, l'un des axes de la prévention encadre l'usage des outillages électroportatifs de type scie circulaire, meuleuse, etc. Il existe un pack référencé qui peut être loué via Distrimo, un fournisseur interne, avec des équipements sélectionnés sur des critères de prix et de qualité, mais aussi de vibrations et de bruit, respectant le seuil de 85 dB. Pour Chambéry, Stéphanie Vigneau explique : « Nous avons évité l'usage de groupes électrogènes qui sont des équipements bruyants. Pendant la phase de terrassement, un système d'insonorisa- (●●●)

Recherche Un programme qui vise à rendre les chantiers «furtifs»

La démarche Furet (Furtivité urbaine, réseaux et travaux) est que les chantiers en milieu urbain soient mieux acceptés, en les rendant «furtifs». L'un des volets de ce programme de l'Agence nationale de la recherche (ANR) a

été le développement au sein de l'entreprise Colas d'un outil logiciel d'évaluation des techniques au regard des risques et nuisances, pour les travaux extérieurs d'un chantier bâtiment. «L'objectif est d'accéder à une analyse comparative entre plusieurs solutions envisageables, ou d'améliorer les techniques demandées dans un cahier des clauses techniques particulières [CCTP] en proposant des compléments ou des alternatives, confie Julian Bilal, chef du service commercial du département études et projets de Colas, et créateur de l'outil. Ainsi, pour la réalisation d'une plateforme bâtiment, le béton de ciment classique coulé s'avérera moins bruyant que la grave non traitée, mais les délais d'attente pour la mise en service seront nettement plus longs. La technique de grave-ciment offrira un meilleur compromis.» Le logiciel propose un diagramme en araignée, qui synthétise treize critères, avec trois catégories de nuisances : sensorielles (bruit, vibrations, poussières, etc.) ; accessibilité et hygiène ; sécurité. Concernant le bruit, le groupe Colas bénéficie d'une expertise en déconstruction, laquelle lui permet de désosser progressivement un bâtiment en minimisant les nuisances. «L'innovation majeure vient de l'usage d'un vérinage hydraulique, contrôlé par de l'électronique embarquée, pour déconstruire le bâtiment étage après étage, afin d'éviter que l'ensemble du bâtiment ne tombe d'un seul coup», met en avant Julian Bilal. La panoplie d'actions antibruit comprend en outre un aménagement intelligent des baraques de chantier pour conserver le bruit à l'intérieur, l'usage de barrières mobiles antibruit ou polyvalentes. La version actuelle du logiciel est utilisée à un niveau expertise par les membres du groupe ANR, mais une version 2.0 sera disponible début 2016 pour l'ensemble de la profession, aussi bien dans le bâtiment que le génie civil.

Évaluation comparée de trois matériaux



Source : programme Furet

(...) tion a été mis en place sur le marteau hydraulique. Nous avons également veillé à de petits détails, comme le bip de recul des camions toupies, que nous avons fait modifier pour qu'il soit moins aigu.»

Une évolution des modes constructifs

Les modes de construction ont une grande importance sur le niveau des nuisances sonores, en particulier le choix du béton. Le bruit engendré par le coulage d'un béton classique avec vibrations peut monter à 110 dB. Sur le chantier des Halles, la conception était assez favorable, du fait des structures métalliques boulonnées et soudées, et un recours restreint au béton. Certains adoptent une démarche volontariste, comme Norpac qui a généralisé l'usage des bétons sans vibrations, auto-plaçants et autonivelants (BAP/BAN). Des tests ont été menés afin de mettre en œuvre correctement ces matériaux, en particulier pour éviter les fissurations. «Les premières expériences ont été réalisées en 2008, puis

ces bétons ont été généralisés sur tous les chantiers en 2010. Les dérogations sont exceptionnelles ; en outre, elles doivent être autorisées au plus niveau de la direction du groupe», souligne Charlotte Dubois, ergonomiste chez Norpac. L'évolution des modes constructifs, par exemple avec l'ossature bois ou les techniques de préfabrication (prémurs, prédalles, etc.), va dans le bon sens. Surtout que le niveau sonore d'un coup de marteau sur une banche lors du coffrage ou décoffrage peut monter jusqu'à 110 dB (crête). «Éviter les frappes, c'est également moins de fatigue pour les ouvriers, et moins de maladies professionnelles. La démarche du groupe est en constante amélioration, en combinant sécurité, ergonomie et qualité», se félicite Karine Ledet, responsable qualité sécurité environnement chez Norpac. Enfin, il existe des palissades ou des bâches acoustiques (Batisec, BHD, Plaka France, etc.), à placer à proximité de la source d'émission du bruit.

François Ploye