

Le bruit dans les bureaux ouverts : comprendre pour agir

AUTEURS :

M. Pierrette, département Homme au travail, Laboratoire ergonomie et psychologie appliquées à la prévention, INRS

P. Chevret, département Ingénierie des équipements de travail, Laboratoire acoustique au travail, INRS

EN RÉSUMÉ

Dans les bureaux ouverts, le bruit représente la première source de gêne pour les salariés. Afin d'évaluer cette nuisance, des mesures acoustiques, permettant d'objectiver les niveaux sonores ainsi que les indices de qualité acoustique du local (temps de réverbération, décroissance spatiale), sont indispensables, mais ne suffisent pas à expliquer à elles seules la gêne ressentie. Évaluer la gêne sonore, c'est non seulement prendre en compte les aspects physiques du bruit, mais également les aspects psychologiques, c'est-à-dire la façon dont ils sont perçus par les salariés. Le questionnaire Gêne Acoustique dans les Bureaux Ouverts (GABO) est un outil simple et rapide permettant de compléter les mesures physiques en évaluant l'environnement sonore des bureaux ouverts par la connaissance du ressenti et du bien-être des salariés.

MOTS CLÉS

Bruit / Conditions de travail / Ergonomie / Évaluation des risques / Satisfaction au travail / Bien-être au travail

LE QUESTIONNAIRE GABO : POURQUOI ET COMMENT ?

Le concept d'*open-space* ou « bureau ouvert » s'est répandu en Europe à partir de 1980. Selon l'Association française de normalisation (AFNOR), un bureau ouvert est un espace de travail conçu pour accueillir plus de cinq personnes sans séparation complète entre les postes. Le nombre de salariés travaillant en bureau ouvert en France se situerait entre cinq et dix millions selon la définition retenue. Les enquêtes de terrain et les sondages convergent pour dire qu'au moins un salarié sur deux en *open-space* est gêné par le bruit dans l'exécution de son travail. Malgré un début de remise en question de ce type d'organisation lors de la crise sanitaire de la Covid-19, il semble utopique d'imaginer que ce genre d'organisation disparaisse en raison des gains de place et, par conséquent, des gains économiques importants pour les entreprises. Cependant, si la situation sanitaire perdurait de façon significative dans le temps, alors le travail en *open-space* à effectif complet serait certainement remis plus durablement en cause.

L'exposition journalière au bruit dans les bureaux ouverts n'est certes pas source de lésions auditives, car excédant rarement 65 dB(A) [1], mais le bruit, même à faible niveau, peut avoir des conséquences non négligeables sur la santé des salariés en termes de fatigue et de stress, ainsi que sur les performances et le niveau de satisfaction vis-à-vis du travail effectué. Il est donc important de bien maîtriser la problématique du bruit dans les bureaux ouverts afin de prévenir tout risque pour la santé des salariés et pour le bon fonctionnement des entreprises.

Néanmoins, la relation entre les caractéristiques physiques du bruit et la gêne sonore est complexe et dépend fortement de l'activité exercée par les personnes. De ce fait, l'évaluation des risques liés au bruit nécessite une démarche qui mêle des analyses en acoustique, ergonomie et psychologie du travail, respectant la norme NF S-31 199 dédiée à l'acoustique des bureaux ouverts [2]. En effet, la gêne est un ressenti propre à chacun qui peut non seulement être évaluée différemment d'un individu à un autre, mais aussi être influencée par des éléments autres que le bruit lui-même.

Le bruit dans les bureaux ouverts : comprendre pour agir

Le questionnaire GABO (Gêne Acoustique dans les Bureaux Ouverts) a donc été créé afin de compléter les mesures physiques évaluant l'environnement sonore des bureaux ouverts par la connaissance du ressenti et du bien-être des salariés. Il a été élaboré en 2014 sur la base d'un partenariat entre l'INRS et le Laboratoire de Vibrations et Acoustique (LVA) de Lyon, avec le concours du programme Environnement-Santé-Travail de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) et le soutien des ministères chargés de l'Écologie et du Travail [3]. Il est destiné aux salariés travaillant dans des bureaux ouverts. À ce jour, il est à disposition des entreprises sur le site internet de l'INRS (<http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=outil62>) ainsi qu'en annexe de la norme NF S31-199 [2]. Ce questionnaire, libre de droit, peut être reproduit pour être distribué aux salariés. Il permet, en une dizaine de minutes, de les interroger sur la façon dont ils perçoivent : leur environnement physique de travail, leur environnement sonore (types de bruits perçus, intensité, gêne...), leur sensibilité au bruit en général, leur santé perçue (physique et psychique) [4, 5]. Depuis sa parution, un grand nombre d'entreprises du secteur tertiaire français s'en sont emparées et s'en servent, non seulement pour réaliser un diagnostic de la nuisance sonore dans leur espace de travail, mais aussi comme catalyseur d'échanges entre la direction, les ressources humaines, les personnes en charge de la santé et de la sécurité au travail, les salariés et les représentants du personnel. Plusieurs de ces entreprises ont accepté de partager avec l'INRS les données recueillies sur leurs plateaux, si bien qu'aujourd'hui, une

base de plus de 1 000 réponses est disponible, permettant de dresser un panorama du rapport qu'entretiennent les occupants des bureaux ouverts avec leur environnement de travail.

Il est important de noter que les résultats présentés le sont de façon globale, permettant d'avoir un aperçu des tendances en termes de perception acoustique et d'évaluation plus générale de l'environnement physique de travail. Ils permettent également de faire un point, de manière très succincte, sur la santé des salariés travaillant dans ce type d'espaces. Les résultats compilent l'ensemble des réponses collectées de 2014 à 2019, soit 28 bureaux ouverts répartis dans 14 entreprises différentes : des centres d'appels, des espaces projets, des espaces administratifs, et des espaces accueillant du public. Parmi les répondants, 55 % sont des hommes. La moyenne d'âge est de 42,6 ans (écart type 10,9). Une grande partie des salariés interrogés a plus de 5 ans d'ancienneté au sein de l'entreprise (75 %). Parmi les salariés interrogés, 67 % disent partager leur espace de travail

avec au moins 16 autres personnes et surtout, 30 % avec au moins 50 (figure 1).

L'INTENSITÉ SONORE PERÇUE

L'intensité sonore perçue et la gêne ressentie sont évidemment liées (figure 2). Il est intéressant de noter que, malgré des niveaux de bruit qui n'excèdent pas les limites autorisées, les salariés interrogés estiment que le bruit présent sur leur espace de travail est élevé et gênant. Pour rappel, l'évaluation de la nuisance acoustique sur les lieux de travail est réalisée au moyen d'indicateurs normalisés ou réglementaires. Sur les lieux de travail bruyants, les grandeurs réglementairement considérées sont le niveau d'exposition sonore (Lex,8h) et le niveau crête (Lp,C,peak) atteints durant la journée de travail. Conformément à l'article R. 4431-2 du Code du travail, les valeurs d'exposition inférieures déclenchant l'action de prévention correspondent à un niveau d'exposition quotidienne au bruit de

Figure 1 : Nombre de salariés travaillant dans le même espace (selon chaque salarié interrogé)

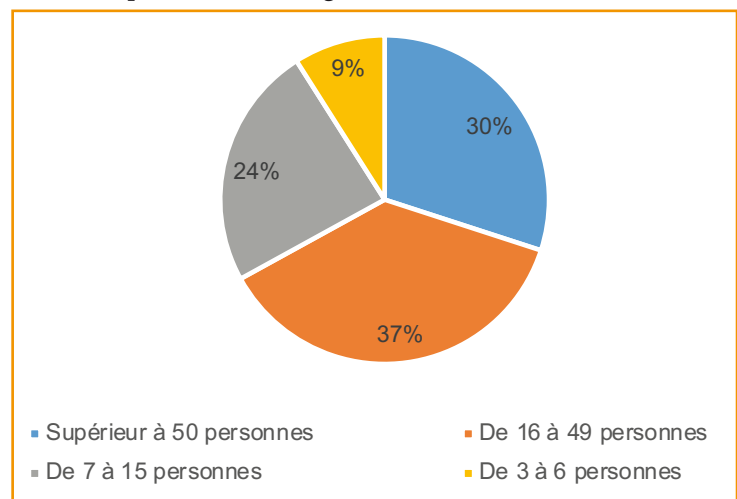
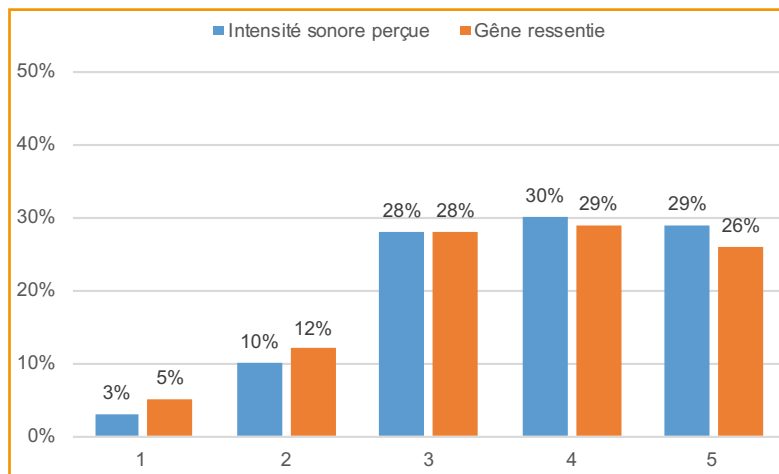


Figure 2 : Intensité sonore perçue et gêne sonore ressentie (échelle de 1 à 5 allant de 1 « pas du tout » à 5 « tout à fait »)



80 dB(A) ou au niveau de pression acoustique de crête de 135 dB(C). Ces valeurs ont d'abord été définies pour préserver la santé auditive des salariés se trouvant principalement sur les lieux de travail dans lesquels fonctionnent des machines bruyantes (industrie de transformation du bois, des métaux, du verre, plasturgie par exemple). Ces valeurs ne sont donc pas forcément adaptées à la problématique de la gêne sonore dans les bureaux ouverts du tertiaire pour lesquels les niveaux de bruits mesurés dépassent rarement 65 dB(A) [1]. Les résultats du questionnaire montrent, en effet, que la majorité des salariés (59 %) ont entouré les réponses 4 et 5 de l'échelle, correspondant aux niveaux de bruit déclarés les plus élevés, et 55 % estiment la gêne ressentie à 4 ou 5, scores les plus élevés également. Seuls 3 % des salariés considèrent le bruit présent dans l'espace de travail comme « pas du tout élevé » et 5 % comme « pas du tout gênant ». Conformément aux travaux antérieurs de Landström et al. et de Job [1, 6], l'intensité sonore réelle (inférieure à 65 dB(A)) n'explique donc qu'une partie de l'intensité sonore perçue et de la gêne

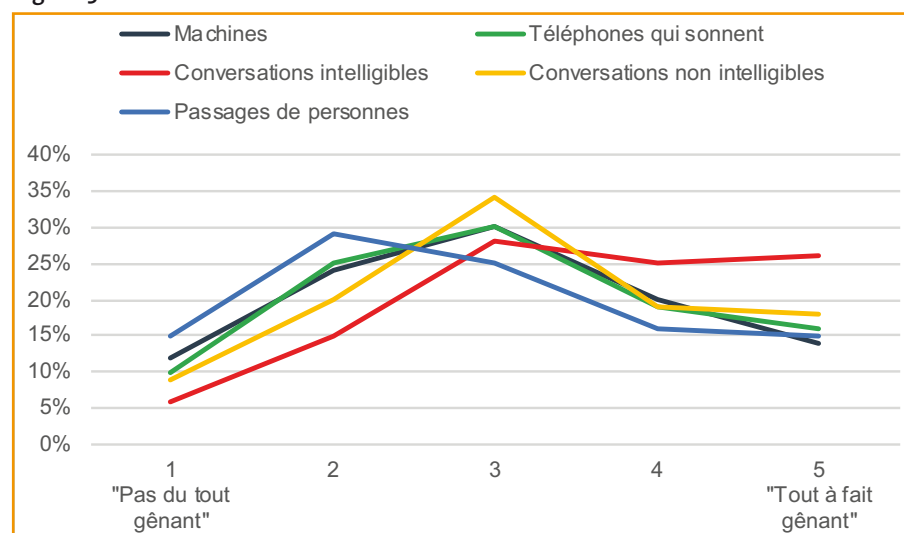
ressentie. En revanche, l'intensité sonore perçue est fortement corrélée à la gêne sonore. L'estimation des intensités sonores, réelle et perçue, pourrait sembler suffisante pour évaluer la gêne ressentie. Cependant, l'ensemble des résultats issus du questionnaire GABO permet de souligner l'importance d'autres facteurs, et pas seulement des facteurs acoustiques, dans l'évaluation de la gêne sonore, tels que la source du bruit.

SOURCES SONORES

Cinq sources de bruit sont proposées dans le questionnaire GABO – fonctionnement des machines, téléphones qui sonnent, conversations intelligibles, conversations non intelligibles, passages de personnes – car elles sont présentées dans la littérature comme les principales sources de gêne sonore dans les bureaux ouverts [7, 8]. Elles étaient également citées par les salariés lors des entretiens semi-dirigés réalisés en amont du questionnaire [3].

Ainsi, le niveau de gêne n'est pas le même selon le type de bruit (figure 3). La source de bruit la plus gênante est l'ensemble des conversations intelligibles, c'est-à-dire les conversations d'autrui qui peuvent être entendues distinctement et comprises. Ces résultats rejoignent les travaux précédents [8 à 13] qui soulignent qu'un bruit inutile et intermittent est souvent plus gênant qu'un son nécessaire et/ou continu [14]. Le bruit des conversations intelligibles s'avère plus gênant que le bruit des conversations non-intelligibles. En effet, l'esprit est capable

Figure 3 : Gêne sonore ressentie selon la source de bruit



Le bruit dans les bureaux ouverts : comprendre pour agir

d'assimiler le contenu des conversations intelligibles qui peuvent donc perturber cognitivement l'attention. En revanche, les conversations non-intelligibles peuvent être perçues comme un bruit de fond dans ce genre d'espaces de travail et particulièrement dans les centres d'appels.

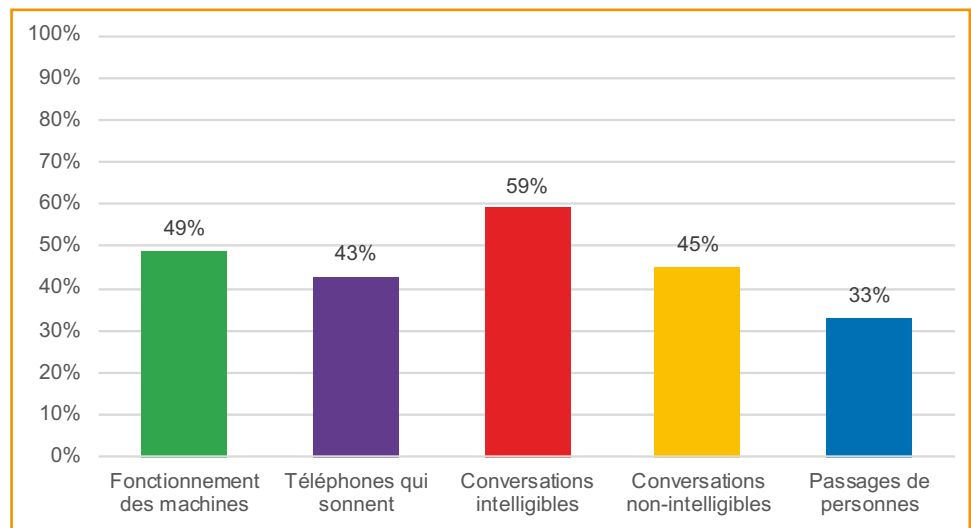
Cette évaluation de la gêne ressentie, source de bruit par source de bruit, est complétée par une évaluation plus globale permettant de classer les différents bruits proposés du plus gênant au moins gênant. Le classement obtenu confirme les résultats précédents, le bruit le plus gênant provenant des conversations intelligibles.

Lorsque les salariés se déclarent « gênés » par une source de bruit (réponses 2 à 5 sur l'échelle proposée), il leur est demandé d'indiquer par « oui » ou par « non » s'il y a une activité pour laquelle cette source de bruit est particulièrement gênante pour leur activité et, si « oui », laquelle. Les résultats montrent que les différentes sources de bruit perturbent l'activité des salariés et que ce sont, cette fois encore, les conversations intelligibles qui semblent perturber l'activité d'un plus grand nombre (figure 4) [15, 16]. La question relative aux types d'activités davantage perturbées par le bruit étant posée de façon ouverte, il est difficile de présenter globalement les résultats obtenus, mais chaque entreprise qui fait passer le questionnaire peut avoir accès à cette information.

Si l'intensité sonore et la source de bruit apparaissent comme des prédicteurs non négligeables de la gêne sonore ressentie sur le lieu de travail, d'autres éléments moins directs et moins évidents ont également leur importance, tel l'environnement physique de travail.

Figure 4 : Pourcentage de personnes qui, pour chaque source sonore, ont répondu « oui » à la question d'une activité particulièrement gênée par la source (parmi les réponses cotées de 2 à 5 sur l'échelle de gêne proposée)

Rappel de l'échelle : 1 « pas du tout satisfaisant » à 5 « tout à fait satisfaisant »



L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DE TRAVAIL

Certains facteurs, qui ne sont pas forcément liés à la dimension sonore des bureaux, peuvent également avoir une incidence sur le niveau de gêne sonore ressentie, tels que les ambiances lumineuse ou thermique. Ainsi, il a été démontré que lorsque les salariés estiment travailler dans un environnement qu'ils jugent satisfaisant, ils ont tendance à attribuer cette satisfaction à d'autres facteurs que les facteurs ambiants, estimant qu'une situation physique de travail est satisfaisante lorsque le travail est lui-même satisfaisant. En revanche, lorsque le travail est jugé insatisfaisant, l'environnement physique est à son tour perçu négativement et les individus ont alors tendance à y voir la cause de leur insatisfaction. C'est pour cette raison qu'il est important

de prendre en compte l'environnement physique de travail dans son ensemble lors de l'évaluation de la gêne sonore. Différents travaux ont notamment souligné l'importance de connaître la façon dont toutes les sources de confort physique sont évaluées par les employés (confort visuel, confort thermique, confort acoustique) car chaque élément peut avoir un impact sur l'autre [10]. De même, le sentiment de pouvoir contrôler les éléments de l'environnement physique de travail (bruit, éclairage, température) agirait favorablement dans la perception de celui-ci [12, 17, 18]. Les résultats obtenus depuis la création du questionnaire GABO semblent confirmer ces éléments.

L'échelle de satisfaction des salariés vis-à-vis de leur environnement physique de travail utilisée dans le questionnaire GABO est composée de 14 questions permettant d'évaluer l'espace physique

de travail selon deux dimensions [19] : « *contrôle/privacit * », qui fait référence au sentiment de pouvoir contrôler son environnement physique de travail et de disposer d'un espace privé, et « *confort/fonctionnalité* », qui englobe la satisfaction des salariés vis-à-vis du confort et des aspects fonctionnels de leur espace de travail. Cette échelle permet donc d'obtenir trois scores : une moyenne de satisfaction globale, une moyenne de satisfaction concernant la dimension « *contrôle/privacit * » et une moyenne de satisfaction concernant la dimension « *confort/fonctionnalité* ». Dans l'ensemble, les salariés interrogés estiment que leur environnement physique de travail est moyennement satisfaisant (moyenne = 2,8 ; écart-type = 0,7) (figure 5). Il est cependant important de constater que les salariés ont un score moyen de satisfaction vis-à-vis des dimensions « *contrôle/privacit * » significativement inférieur au score moyen de satisfaction vis-à-vis des dimensions « *confort/fonctionnalité* ». Enfin, les pourcentages des réponses 1 et 2 (correspondant au moins satisfaisant) ont été regroupés pour avoir une vision des résultats en termes de fréquence de réponses. Les éléments liés au sentiment de « *contrôle/privacit * » apparaissent alors moins satisfaisants que ceux liés au « *confort/fonctionnalité* » (figure 6). Les résultats de la régression [5] permettent d'affirmer que plus le niveau de satisfaction augmente, plus le niveau de gêne sonore diminue. Par ailleurs, plus les salariés ont le sentiment de ne pas pouvoir contrôler leur environnement et de ne pas avoir d'espace privé, plus ils s'estiment gênés par le bruit ambiant. Ces résultats confirment donc les résultats de Lee et Brand

[12] qui stipulent que le sentiment de pouvoir contrôler les éléments de son environnement physique de travail (bruit, éclairage, température) agirait favorablement dans l'évaluation de celui-ci.

LA SENSIBILITÉ AU BRUIT EN GÉNÉRAL

Certaines études ont montré que les personnes les plus sensibles au bruit

Figure 5 : Moyennes obtenues concernant la satisfaction globale vis-à-vis de l'environnement physique de travail (de 1 « pas du tout satisfaisant » à 5 « tout à fait satisfaisant »)

La dimension « *contrôle/privacit * » correspond au sentiment de pouvoir contrôler son environnement physique de travail et de disposer d'un espace privé.

La dimension « *confort/fonctionnalité* » correspond à la satisfaction des salariés vis-à-vis du confort et des aspects fonctionnels de leur espace de travail.

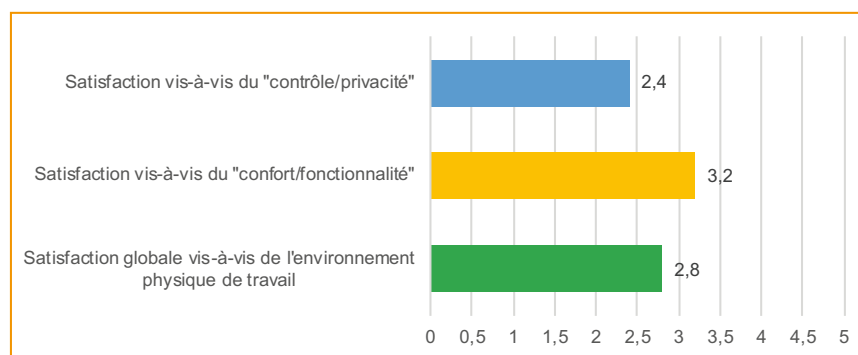
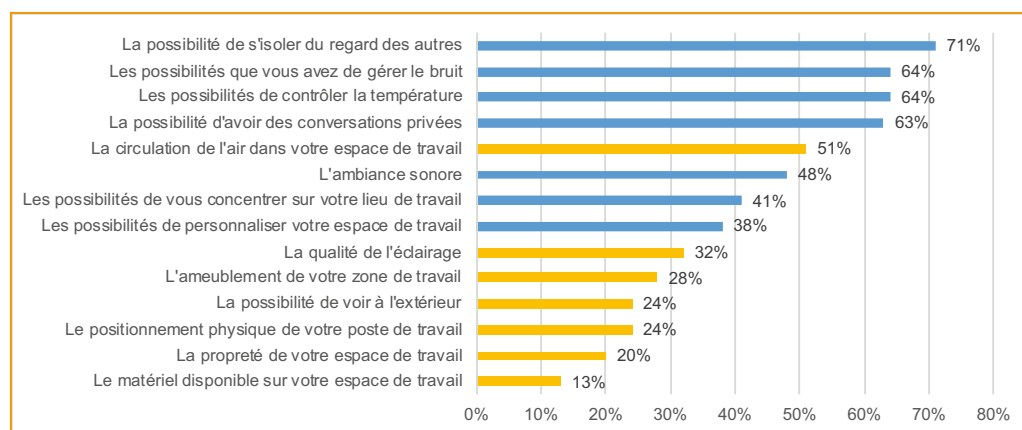


Figure 6 :  l ments de l'environnement physique de travail des salariés perçus comme pas ou peu satisfaisants (pourcentages cumulés des réponses cotées 1 et 2 sur les échelles)

En bleu : ceux correspondant au sentiment de pouvoir contrôler son environnement physique de travail et de disposer d'un espace privé.

En orange : ceux correspondant à la satisfaction des salariés vis-à-vis du confort et des aspects fonctionnels de leur espace de travail.

Rappel de l'échelle : 1 « pas du tout satisfaisant » à 5 « tout à fait satisfaisant »



Le bruit dans les bureaux ouverts : comprendre pour agir

en général sont également celles qui se disent davantage exposées que les autres et donc davantage gênées par le bruit [20, 21]. Le questionnaire GABO permet de faire le point sur la sensibilité des salariés au bruit en général. Sur ce point, les résultats obtenus jusqu'à présent soulignent que seuls 17 % des salariés interrogés s'estiment sensibles au bruit en général. De plus, la sensibilité et la gêne sonore ne sont que faiblement corrélées. Ces résultats sont très intéressants car ils tendent à montrer que l'inconfort lié au bruit en *open-space* ne touche pas que les personnes sensibles au bruit en général.

SANTÉ PERÇUE ET SOUHAITS DES SALARIÉS

La vocation principale du questionnaire GABO est d'évaluer la perception du bruit au sein des bureaux ouverts mais contient une partie, facultative, concernant l'évaluation de la santé perçue. Elle utilise une échelle en 15 items issue du questionnaire SATIN (Santé Au Travail, INRS et Université Nancy 2) [22] permettant le calcul d'un score général de santé perçue et de quatre scores spécifiques : la santé physique perçue, la santé psychologique perçue, les symptômes perçus, et le stress perçu. Les scores varient entre 1 et 5. Des scores supérieurs ou égaux à 3,5 témoignent d'une bonne santé perçue, des scores supérieurs ou égaux à 2,5 et strictement inférieurs à 3,5 indiquent une santé perçue comme moyenne, et des scores strictement inférieurs à 2,5 soulignent une santé perçue comme mauvaise. Les résultats globaux obtenus depuis la diffusion du questionnaire montrent que, dans l'ensemble, les salariés interrogés ne sont ni en bonne ni

en mauvaise santé. Ainsi, 28 % des répondants se perçoivent en bonne santé, 57 % perçoivent leur santé comme moyenne et 15 % se perçoivent en mauvaise santé. La santé globale perçue ainsi que les scores spécifiques de santé psychologique et de santé physique sont significativement corrélés avec le niveau de gêne sonore [5], mais les corrélations restent faibles et ne permettent pas d'identifier clairement un lien de cause à effet.

Enfin, concernant le travail dans les bureaux ouverts, la plupart des personnes interrogées jusqu'à présent ne sont pas complètement opposées à un environnement de travail collectif. En effet, à la question « *Pour vous, l'environnement de travail idéal serait ?* », seuls 21 % répondent un bureau individuel, contre 34 % qui souhaitent un bureau paysager et 45 % qui souhaitent partager leur espace de travail avec une à trois autres personnes. Cette configuration des bureaux à moins de cinq personnes permettrait d'ailleurs de maintenir du lien social tout en étant en capacité de mieux contrôler le bruit. Il est, en effet, plus facile

de demander à deux ou trois collègues proches de bien vouloir parler moins fort plutôt qu'à une vingtaine ou plus.

CONCLUSION

Le bruit dans les bureaux ouverts n'est pas un élément à négliger, car il peut avoir des conséquences néfastes sur le confort de travail des salariés, leur activité et par conséquent sur l'entreprise. Pour bien comprendre la problématique du bruit, il est donc important de maîtriser les facteurs physiques à l'origine de celui-ci, mais aussi le ressenti des salariés, car, comme le soulignent les résultats du questionnaire GABO, toutes les sources de bruit n'ont pas la même incidence et d'autres facteurs peuvent masquer ou exacerber la gêne sonore ressentie. Évaluer les différents paramètres de la gêne ressentie, *via* le questionnaire GABO, permet d'améliorer la connaissance sur ce sujet et de choisir les actions de prévention les mieux adaptées.

POINTS À RETENIR

- Évaluer la gêne sonore ne doit pas se limiter à une évaluation quantitative du bruit.
- L'intensité sonore perçue n'est pas le seul facteur explicatif de la gêne sonore.
- Les conversations intelligibles entre collègues s'avèrent être les bruits les plus gênants parmi ceux évalués.
- Le sentiment de pouvoir contrôler son environnement physique de travail est un facteur important dans l'évaluation de la gêne sonore.
- Le bruit dans les *open-spaces* ne touche pas que les personnes sensibles au bruit en général.
- Le questionnaire Gêne Acoustique dans les Bureaux Ouverts (GABO) permet d'évaluer la gêne sonore et le ressenti des salariés pour orienter les actions de prévention.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 | LANDSTRÖM U, AKERLUND E, KJELLBERG A, TESARZ M - Exposure levels, tonal components, and noise annoyance in working environments. *Environ Int.* 1995 ; 21 (3) : 265-75.
- 2 | Acoustique. Performances acoustiques des espaces ouverts de bureaux. Norme française homologuée NF S 31-199. Mars 2016. La Plaine Saint-Denis : AFNOR ; 2016 : 31 p.
- 3 | PIERRETTE M, PARIZET E, CHEVRET P, CHATILLON J - Noise Effect on Comfort in Open-Space Offices: Development of an Assessment Questionnaire. *Ergonomics.* 2015 ; 58 (1) : 96-106.
- 4 | CHEVRET P, CHATILLON J, AMATO JN, OTTAVIANI P - Réduction de la nuisance sonore dans les bureaux ouverts : un exemple d'utilisation de la norme NF S31-199 en entreprise. Vu du terrain TF 247. *Réf Santé Trav.* 2017 ; 151 : 43-61.
- 5 | PIERRETTE M, CHEVRET P - Gène acoustique dans les bureaux ouverts (GABO). Résultats de l'enquête *in-situ* 5 ans après la création du questionnaire. Note scientifique et technique NS 368. Paris : INRS ; 2019 : 24 p.
- 6 | JOB RFS - The influence of subjective reactions to noise on health effects of the noise. *Environ Int.* 1996 ; 22 (1) : 93-104.
- 7 | NEMECEK J, GRANDJEAN E - Noise in Landscaped Offices. *Appl Ergon.* 1973 ; 4 (1) : 19-22.
- 8 | SUNDSTROM E, TOWN JP, RICE RW, OSBORN DP ET AL. - Office Noise, Satisfaction, and Performance. *Environ Behav.* 1994 ; 26 (2) : 195-222.
- 9 | BANBURY SP, BERRY DC - Office Noise and Employee Concentration: Identifying Causes of Disruption and Potential Improvements. *Ergonomics.* 2005 ; 48 (1) : 25-37.
- 10 | HAAPAKANGAS A, HELENIUS R, KESKINEN E, HONGISTO V - Perceived acoustic environment, work performance and well-being. Survey results from Finish offices. In: GRIEFAHN B (Ed) - Noise as a Public Health Problem. Proceedings of the 9th Congress of the International Commission on the Biological Effects of Noise. Mashantucket, Connecticut, USA, July 21-25, 2008. IC BEN, 2008 (www.icben.org/2008/index.htm).
- 11 | KAARLELA-TUOMAALA A, HELENIUS R, KESKINEN E, HONGISTO V - Effects of Acoustic Environment on Work in Private Office Rooms and Open-Plan Offices. Longitudinal Study During Relocation. *Ergonomics.* 2009 ; 52 (11) : 1423-44.
- 12 | LEE SY, BRAND J - Effects of control over office workspace on perceptions of the work environment and work outcomes. *J Environ Psychol.* 2005 ; 25 (3) : 323-33.
- 13 | SAILER U, HASSENZAHL M - Assessing Noise Annoyance: An Improvement-Oriented Approach. *Ergonomics.* 2000 ; 43 (11) : 1920-38.
- 14 | KJELLBERG A, LANDSTRÖM U, TESARZ M, SÖDERBERG L ET AL. - The effects of nonphysical noise characteristics, ongoing task and noise sensitivity on annoyance and distraction due to noise at work. *J Environ Psychol.* 1996 ; 16 (2) : 123-36.
- 15 | EBISSOU A, PARIZET E, CHEVRET P - Use of the Speech Transmission Index for the assessment of sound annoyance in open-plan offices. *Appl Acoust.* 2015 ; 88 : 90-95.
- 16 | BROCOLINI L, PARIZET E, CHEVRET P - Effect of masking noise on cognitive performance and annoyance in open plan offices. *Appl Acoust.* 2016 ; 114 : 44-55.
- 17 | HUANG YH, ROBERTSON MM, CHAN KI - The Role of Environmental Control on Environmental Satisfaction, Communication, and Psychological Stress: Effects of Office Ergonomics Training. *Environ Behav.* 2004 ; 36 (5) : 617-37.
- 18 | MARMOT AF, ELEY J, STAFFORD M, STANSFELD SA ET AL. - Building Health: An Epidemiological Study of "Sick Building Syndrome" in the Whitehall II Study. *Occup Environ Med.* 2006 ; 63 (4) : 283-89
- 19 | FLEURY-BAHI G, MARCOUVEUX A - Évaluer la satisfaction envers l'espace de travail : développement d'une échelle et première validation. *Psychol Trav Organ.* 2017 ; 23 (1) : 1-13.
- 20 | JOB RFS - Community response to noise: A review of factors influencing the relationship between noise exposure and reaction. *J Acoust Soc Am.* 1988 ; 83 (3) : 991-1001.
- 21 | MOCH A, MARAMOTTI I - Les ambiances de la ville : du stress au confort. *Prat Psychol.* 1995 ; 2 : 17-25.
- 22 | GROSJEAN V, KOP JL, FORMET-ROBERT N, ALTHAUS V - Approche "bien-être au travail" pour la prévention des RPS. SATIN version 3.0. Questionnaire d'évaluation des conditions de travail et de la santé. Manuel d'utilisation. Note scientifique et technique NS 344. Paris : INRS ; 2016 : 39 p.