

LIVRE BLANC



Insonorisation

La correction acoustique d'un local par réseau de baffles suspendus

www.dbvib-ingenerie.com.



Edito



Par *Claude MILARD*,
Responsable acoustique, dB Vib Consulting

Un environnement bruyant sur le lieu de travail est un problème qui concerne une multitude de personnes. Il est à l'origine de nombreuses surdités et d'autres pathologies telles que le stress ou la fatigue. Plusieurs types de traitements acoustiques pour limiter l'exposition au bruit peuvent être mis en place. Nous traiterons ici du principe d'insonorisation par réseau de baffles suspendus sous toiture ou sous dalle plafond qui permet une diminution du niveau sonore ambiant sans contraintes supplémentaires apportées pour le personnel et la production. Ce traitement est appelé généralement « Correction Acoustique de Local ».

NOTRE GROUPE



Expert du bruit, des vibrations, de la maintenance conditionnelle et du traitement de l'air





Quels sont les risques liés au bruit ?

Pour une journée de travail, on considère que l'ouïe est en danger à partir de 80 dBA. Pour des niveaux sonores supérieurs, il est nécessaire de limiter le temps d'exposition ; ce qui, pour la Production, n'est pas toujours envisageable. Dans ce cas, un plan de réduction du niveau sonore par des moyens de traitements acoustiques appropriés est à mettre en œuvre.

Les risques liés à une exposition prolongée au bruit sont d'importance diverse mais, tous ont un impact sur la santé de l'individu et sur la qualité du travail qu'il effectue.

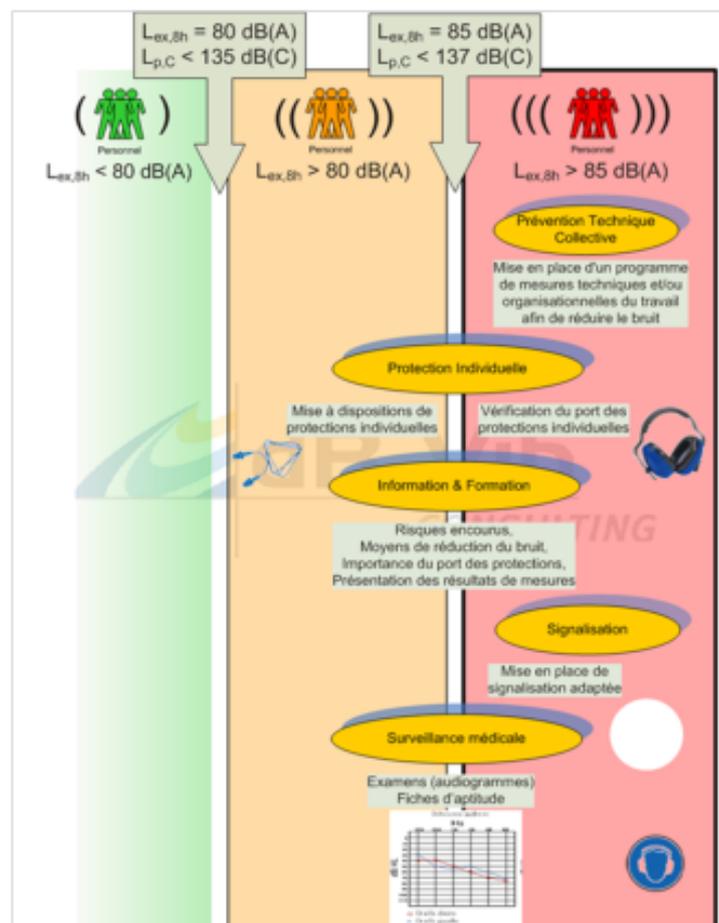
- Surdité irréversible pouvant être reconnue comme maladie professionnelle
- Risque accru des accidents du travail
- Fatigue ou stress au travail
- Trouble du sommeil
- Baisse de la qualité du travail... etc

Que dit la réglementation ?

Le décret n  2006-892 du 19 juillet 2006 mettant en application la nouvelle directive européenne 2003/10/CE définit les seuils de valeurs suivant s :

- Seuil déclenchant l'action : Inférieure $L_{ex,8h} > 80$ dBA ou $L_{p,C} > 135$ dBC et Supérieure $L_{ex,8h} > 85$ dBA ou $L_{p,C} > 137$ dBC
- Valeurs limites d'exposition (protecteur individuel inclus) : $L_{ex,8h} > 87$ dBA ou $L_{p,C} > 140$ dBC

La norme applicable en matière de mesure est la NFS 31-084 (2002)

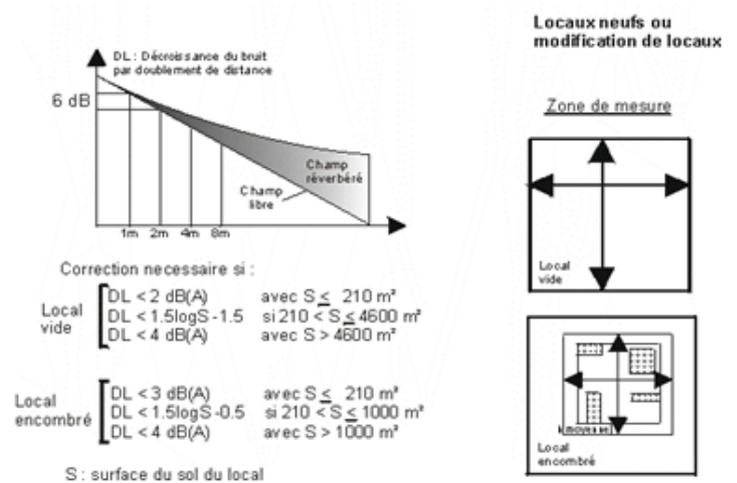


Diagnostic préalable

Le choix d'un traitement acoustique ne peut se faire qu'après la prise en compte de différents critères :

- Durée d'exposition au bruit
- Nombre de personnes concernées
- Niveau d'exposition acoustique
- Type de production
- Fonctionnement des installations
- Type du local (absorbant, réverbérant)...

Décret n°88-930 du 30 août 1990



Une étude acoustique s'avère bien souvent nécessaire avant les travaux pour calculer et valider les performances acoustiques. Des outils de simulation performants et fiables existent. Ils permettent également d'optimiser le traitement choisi.

Une réalisation depuis la demande initiale jusqu'à la réception acoustique

Dans cet établissement situé en région Rhône-Alpes, des mesures acoustiques ont montrées que certains postes de travail dépassent les niveaux sonores admissibles. De plus, ces niveaux sont aléatoires et périodiques et les postes peuvent changer d'emplacement. Le mode de fonctionnement des opérateurs et le travail qui est accompli empêchent toutes solutions de traitement à la source telles que capotages ou cloisonnement. Les opérateurs se plaignent de la réverbération due à la conception et aux matériaux du local. Une étude acoustique prévisionnelle est alors demandée pour simuler un traitement par correction acoustique du local et optimiser le résultat.

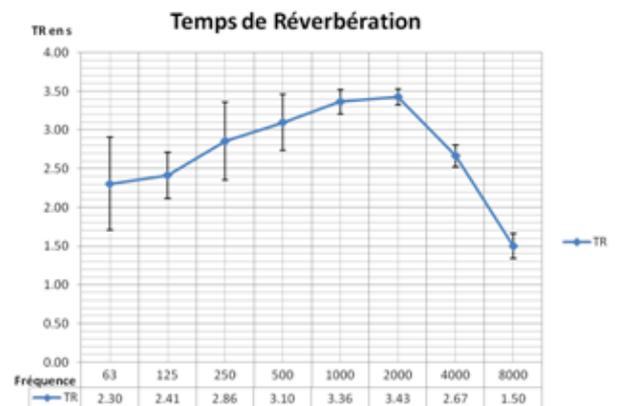
PREMIERE ETAPE : l'étude acoustique

Cette étude est décomposée de la manière suivante :

PREMIERE PHASE : les mesures sur site

- Mesures du temps de réverbération du local.

Les valeurs relevées permettent de vérifier la pertinence d'un traitement acoustique du local. Plus les valeurs sont élevées, plus le traitement sera efficace.



- Mesures de décroissance spatiale :

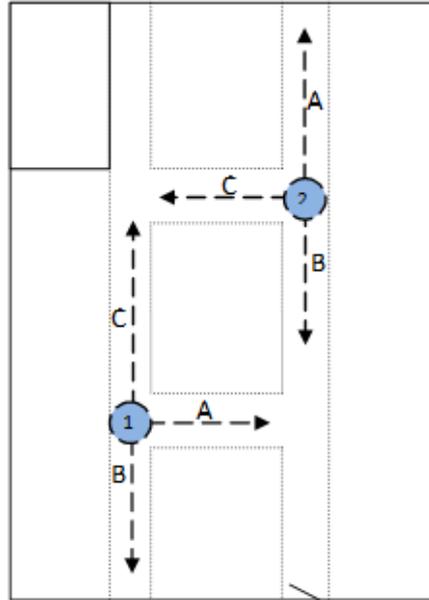
Les décroissances ont été mesurées sur 6 axes dans l'atelier.



Position de la source



Sens de la mesure de décroissance



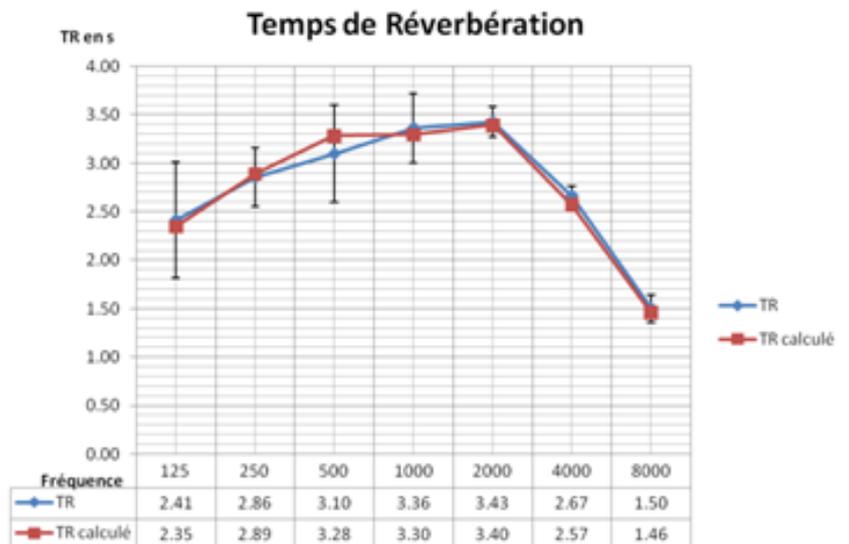
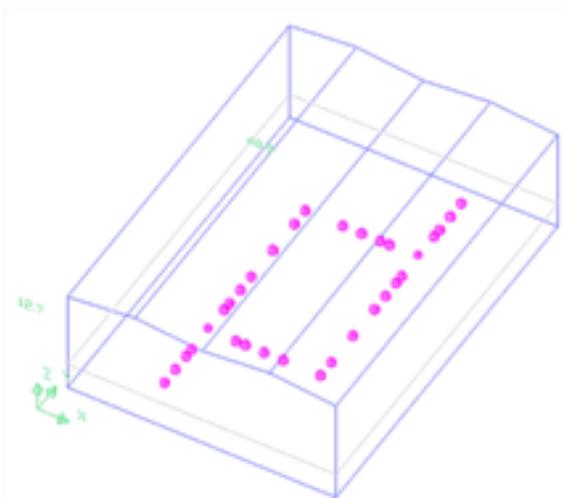
Le tableau ci-dessous récapitule les décroissances linéaires par doublement de distance :

	Décroissance
1/A	3.4 dB
1/B	3.0 dB
1/C	3.4 dB
2/A	3.2 dB
2/B	3.4 dB
2/C	3.8 dB

La réglementation étant de 4 dB minimum par doublement de distance, cet atelier n'est pas conforme et la mise en place d'un traitement acoustique est nécessaire.

DEUXIEME PHASE : recalage du modèle informatique

Modèle 3D : représentation du local à traiter avec la position des différentes sources de bruit mesurées avec recalage par rapport aux mesures effectuées.



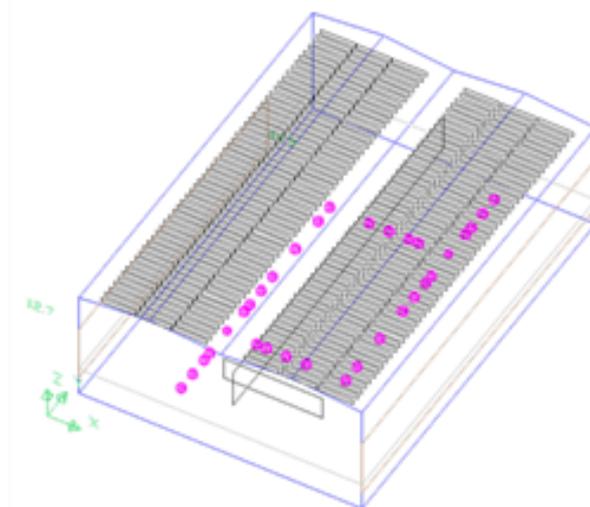
Recalage du modèle par rapport aux décroissances linéaires :

	DL mesurée	DL calculée	Différence
1/A	3.4 dB	3.7 dB	0.4 dB
1/B	3.0 dB	3.6 dB	0.6 dB
1/C	3.4 dB	3.3 dB	-0.1 dB
2/A	3.2 dB	3.7 dB	0.5 dB
2/B	3.4 dB	3.4 dB	0 dB
2/C	3.8 dB	3.6 dB	-0.2 dB

TROISIEME PHASE : simulation acoustique des traitements retenus

Hypothèses de calcul : Mise en place d'un réseau de baffles suspendus sous toiture.
Coefficient d'absorption des matériaux choisis :

Fréquence	125	250	500	1000	2000	4000
Baffles	0.2	0.3	0.6	0.7	0.6	0.7
Mural	0.4	0.7	0.8	0.8	0.8	0.8



Résultats de la simulation :

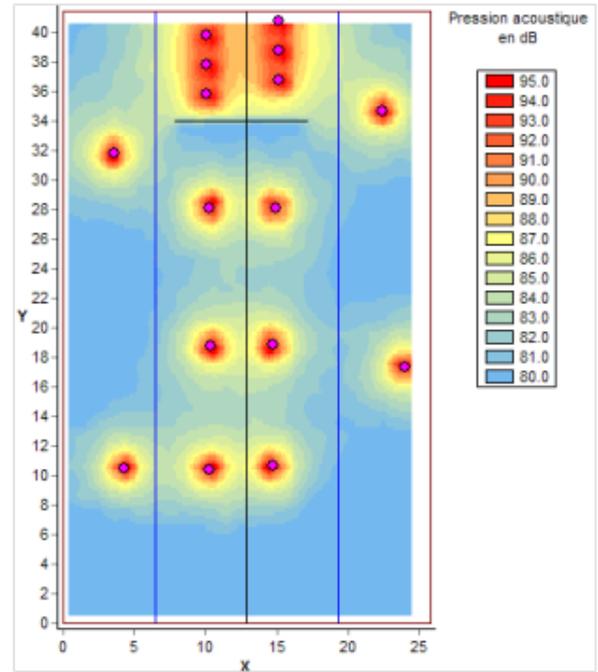
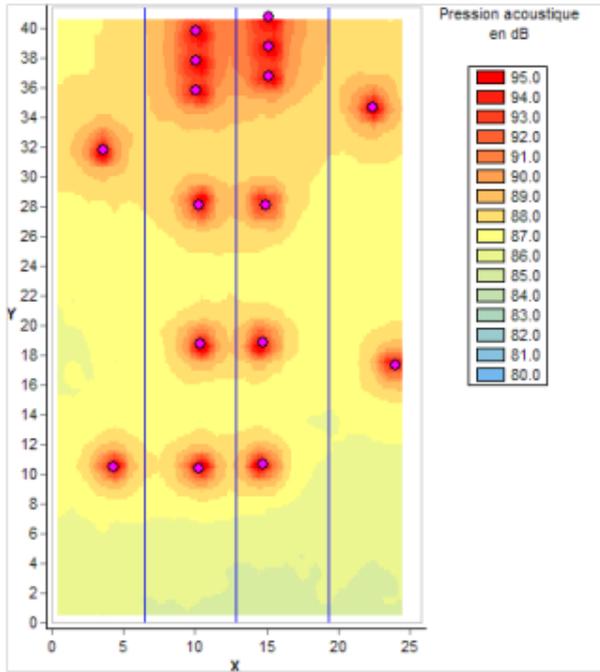
	TR mesuré	Tr Calculé avec les traitements
125 Hz	2.41 s	1.69 s
250 Hz	2.86 s	1.45 s
500 Hz	3.10 s	1.39 s
1000 Hz	3.36 s	1.45 s
2000 Hz	3.43 s	1.43 s
4000 Hz	2.67 s	1.38 s
8000 Hz	1.50 s	1.07 s

	Décroissance	DL Calculé avec les traitements
1/A	3.4 dB	>4 dB
1/B	3.0 dB	>4 dB
1/C	3.4 dB	>4 dB
2/A	3.2 dB	>4 dB
2/B	3.4 dB	>4 dB
2/C	3.8 dB	>4 dB

La réglementation étant de 4 dB minimum par doublement de distance, cet atelier, avec les traitements acoustiques proposés, est conforme à la réglementation.

Une cartographie avant et après traitement est élaborée pour quantifier les atténuations dues au traitement acoustique proposé.

Pour cela, compte-tenu des sources de bruit aléatoires, les sources affichées ont toutes un spectre de puissance acoustique de valeur égale pour chaque bande d'octave.



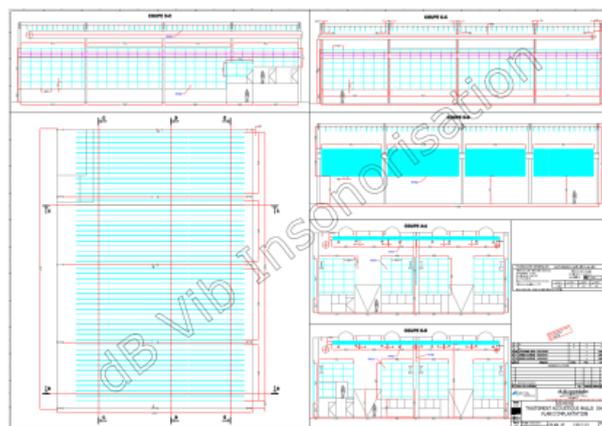
Cartographie sonore avant traitement

Cartographie sonore après traitement

DEUXIEME ETAPE : la réalisation

La disposition des baffles suspendus fait l'objet d'un plan d'ensemble permettant également aux installateurs de faire le calpinage sur site. Le choix du type de baffles et de fixation est choisi en fonction de l'environnement et de la charpente du bâtiment.

- Baffles avec protection voile de verre ou tissu de verre
- Baffles avec protection par tôle perforée ou métal déployé
- Baffles en aluminium avec parement perforé...



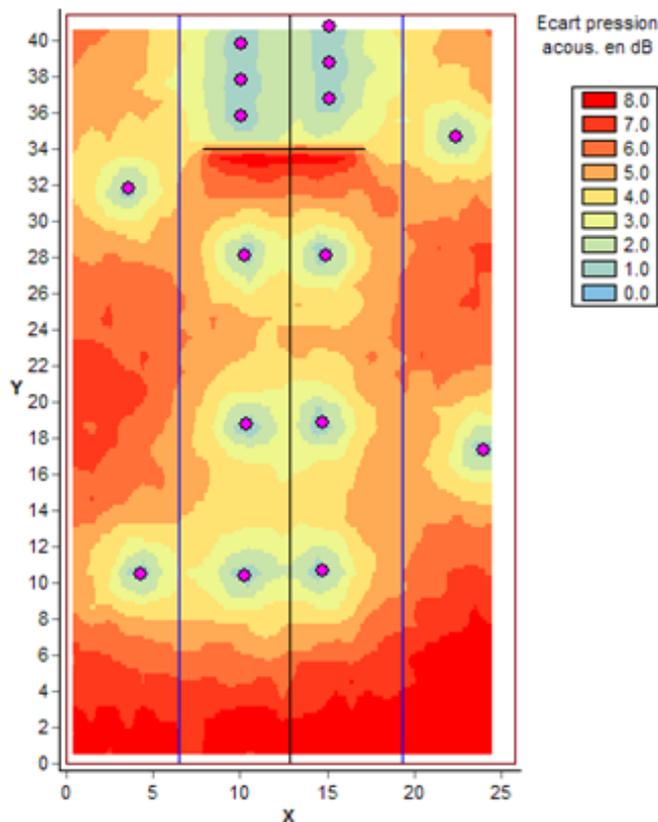
Plan d'ensemble et de pose du réseau de baffles suspendus



Intégration du réseau de baffles suspendus au dessus du pont roulant et de l'éclairage existant

TROISIEME ETAPE : les résultats acoustiques

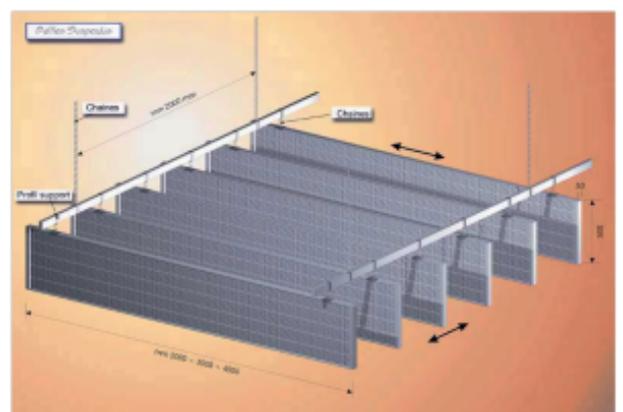
Une nouvelle cartographie est établie à partir des mêmes points de mesures que ceux définis lors de l'étude acoustique prévisionnelle.



Cartographie des gains acoustiques obtenus

Conclusion

La correction acoustique du local a permis, sans contraintes supplémentaires, d'abaisser le niveau sonore ambiant à des valeurs admissibles par la législation et de limiter la réverbération qui gênait les opérateurs. L'étude acoustique prévisionnelle a permis l'optimisation du traitement et facilité la réalisation de l'installation.



Vue d'une série de baffles suspendus