

La prévention collective contre le bruit

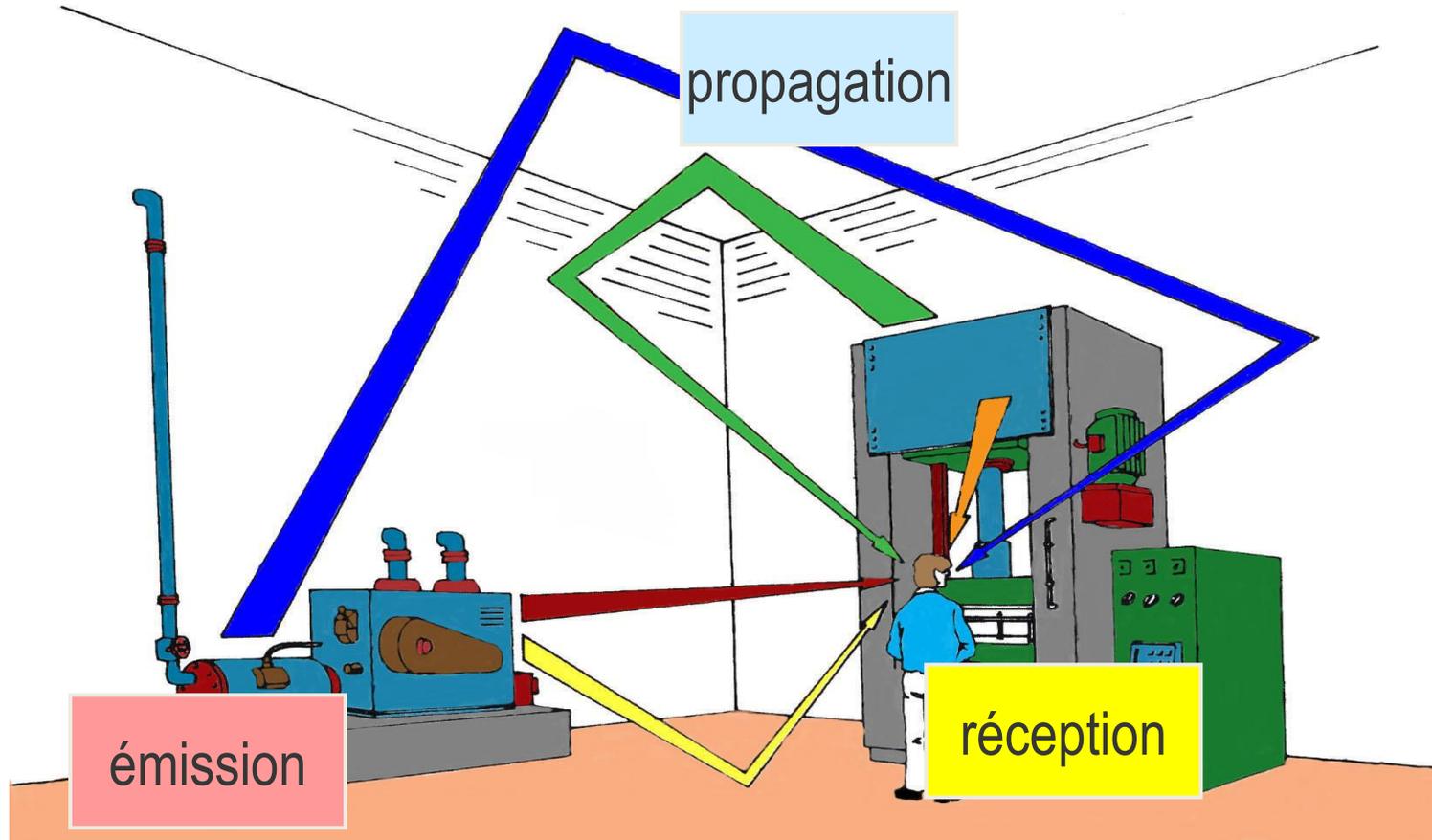
3 moments pour agir...

1- Au quotidien par des solutions simples souvent de bon sens et peu onéreuses

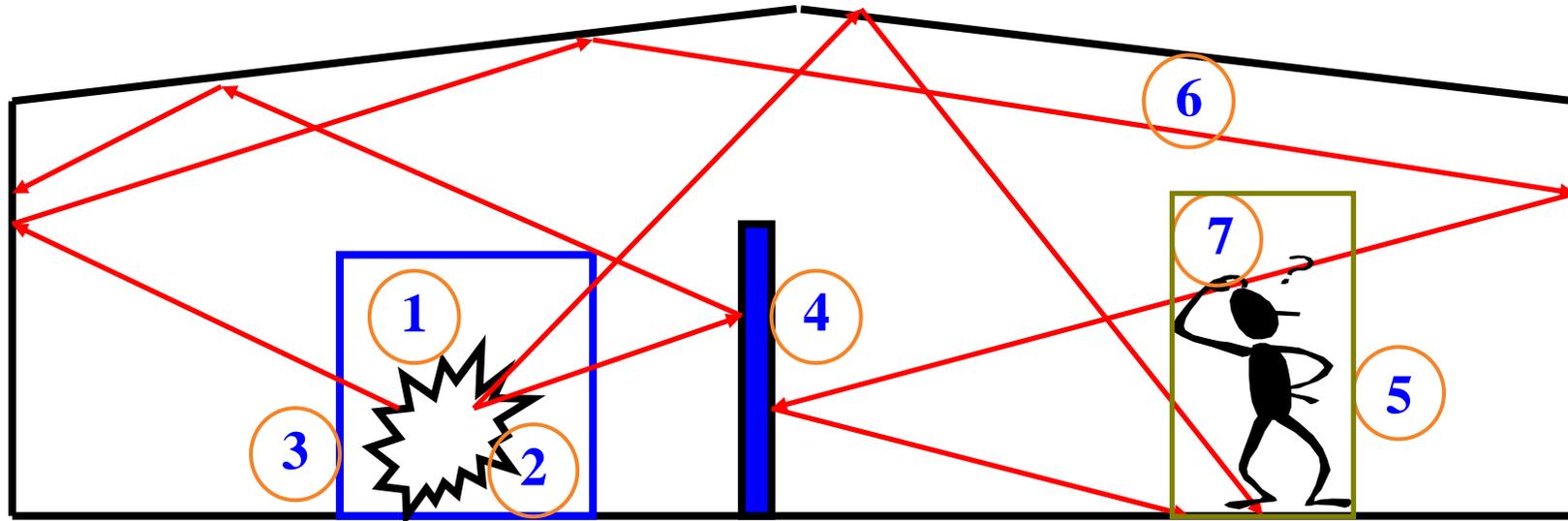
2- En amont, à la conception d'un bâtiment ou d'une installation

3- En correctif...

Sur quoi peut on agir ?



Les moyens d'actions



- 1 - Réduction du bruit à la source**
- 2 - Isolement antivibratoire**
- 3 - Encoffrement**
- 4 - Écran acoustique**

- 5 - Cabine insonorisée**
- 6 - Traitement acoustique**
- 7 - Protection individuelle**

Action sur l'émission :

Des idées simples qui relèvent du bon sens!

Chutes de gravats : Cf. Dia 6

Freinage des rouleaux d'un convoyeur : Cf. Dia 7

Fiche n° 35 : Bruit de chute de gravats



Vue de l'atelier

Type d'action : action à la source ; force primaire solidienne

Domaine industriel : centre de tri de déchets et gravats.

Problème :

- ✓ Des gravats transportés sur un tapis roulant sont triés manuellement et basculés dans des goulottes de récupération.
- ✓ Les chocs générés par la chute des gravats dans la goulotte sont source de niveaux sonores importants.
- ✓ niveaux d'exposition : entre **88 et 90 dB(A)** aux postes de travail



Avant :
matériau sandwich
complexe
bitume
bois

Réalisation :

- ✓ Les parois intérieures des goulottes ont été recouvertes de matériau viscoélastique (genre bitume).
- ✓ niveaux d'exposition : en dessous de à 85 dB(A) [de **83 à 85 dB(A)**].

Gains : de **4 à 5 dB(A)** selon les emplacements par rapport aux anciennes goulottes non traitées.



Après :
doublage
par
matériau
visco
élastique

Remarques pratiques :

- ✓ Des solutions simples peuvent avoir un impact significatif sur l'exposition sonore.
- ✓ Le choix du revêtement doit prendre en compte les contraintes physiques du procédé : résistance aux impacts, température, hygrométrie.

1/1

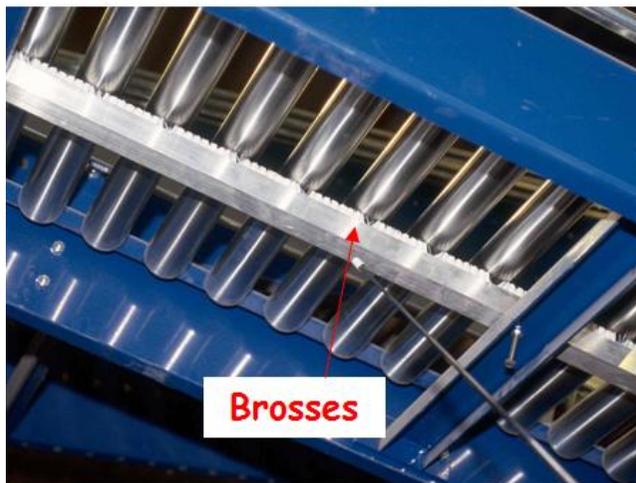
Fiche n° 6 : Freinage de rouleaux de convoyeur

Type d'action : source; force

Domaine industriel : services auxiliaires des transports ; préparation des commandes.



Cheminement des cartons



Problème :

- ✓ La descente des colis en carton sur les convoyeurs à rouleaux inclinés est la principale source de bruit sur les plate-formes de préparation des commandes
- ✓ les niveaux sonores aux postes de travail peuvent atteindre 80 à 92 dB (A) selon la masse des colis.

Réalisation :

- ✓ Une brosse fixée sous les convoyeurs est en contact avec les rouleaux de manière à freiner ces derniers après le passage du colis
- ✓ Ainsi la durée pendant laquelle chaque rouleau du convoyeur est animé d'un mouvement de rotation se trouve considérablement réduite par rapport à la situation initiale (rouleau non freiné).

Gains :

- ✓ 5 dB(A) aux postes de travail pour les colis les plus lourds
- ✓ 13 dB(A) aux postes de travail pour les colis de faible masse

Remarques pratiques :

- ✓ C'est la diminution de la durée de bruit et non pas du niveau de bruit qui fait baisser l'exposition.

1/1

Actions sur l'émission :

En choisissant des équipements moins bruyants :

Lame de scies circulaires : Cf. Dia 9

Outil hélicoïdal d'usinage du bois : Cf. Dia 10

Fiche n° 17 : Utilisation de lames de table de scie circulaire silencieuses

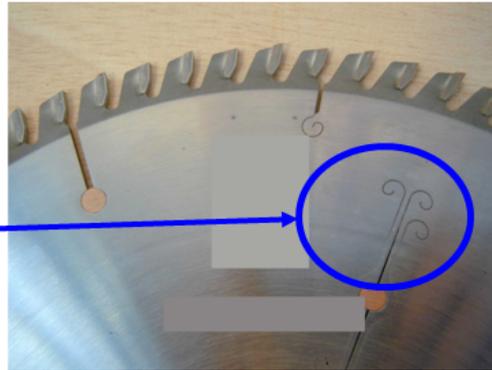
Type d'action : source solidienne ; action sur la structure (amortissement).

Domaine industriel : travail du bois ; transformation.

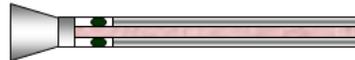
Problème : Les lames de scie circulaire à table sont des contributeurs majeurs à l'exposition sonore des employés dans l'industrie du bois. Afin de réaliser une classification acoustique des différentes lames existant sur le marché, des essais ont été réalisés sur 13 types de lames différents. Leur émission sonore au poste de travail (L_p, A) a été mesurée dans des conditions normalisées et reproductibles. Différents types de technologie sont comparés : deux dites « silencieuses » (« découpe laser » et « lames sandwich ») et des lames sans traitement acoustique particulier.

Réalisation :

Découpe laser : des fentes spécifiques rajoutées

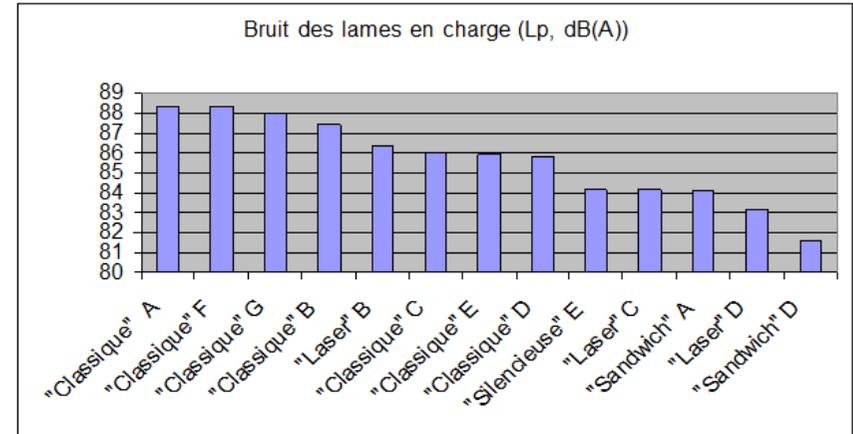


Sandwich : insertion d'un disque amortissant dans 2 toiles de la lame



Gains :

- ✓ Les résultats montrent des différences de niveaux sonores importants, pouvant atteindre 7 dB(A) en charge (configuration défavorable) et 9 dB(A) à vide.
- ✓ Les technologies silencieuses, et en particulier les lames « sandwich », s'avèrent effectivement plus performantes ;
- ✓ elles sont opérationnelles et disponibles sur le marché.



Remarques pratiques :

- ✓ Des gains acoustiques élevés peuvent être obtenus en mettant en œuvre des solutions simples (utiliser des lames silencieuses), sans contraintes sur l'organisation du travail et du procédé de fabrication,
- ✓ Les technologies « silencieuses » diminuent les vibrations des lames, ce qui augmente leur durée de vie et améliore la qualité de l'usinage.

1/1

Fiche n° 64 : Outils hélicoïdaux sur corroyeuse

Type d'action : modification à la source ; changement d'outil

Domaine industriel : travail du bois et fabrication d'articles en bois ,menuiserie

Problème :

✓ Niveaux sonores trop élevés sur une corroyeuse 4 faces.

Réalisation :

✓ Remplacement des outils traditionnels à couteaux droits par des outils hélicoïdaux à pastilles rapportées

✓ L'effort de coupe est ainsi plus continu, ce qui diminue le niveau sonore de l'opération.



Outil à couteaux droits



Outil à couteaux hélicoïdaux

Gains :

✓ **5 à 7 dB(A)** pour une passe de 20mm (96 dB(A) pour l'outils standard, 89 dB(A) pour l'outil hélicoïdal).

✓ Mesures réalisées au niveau des oreilles de l'opérateur, sur la même machine avec du bois exotique « tauari » avec une avance de 5m/mn, capot ouvert.

Remarques pratiques :

✓ Cet outil peut s'installer sur des toupies, sur des raboteuses, sur des dégauchisseuses et machines 4 faces,

✓ Les pastilles en carbures sont interchangeableables et pivotent de 90° lorsqu'un coté est utilisé.

Actions sur l'émission :

En choisissant des équipements moins bruyants :

Soufflettes : Cf. Dia 12

Pompes à vide pneumatiques : Cf. Dia 13 et 14

Fiche n° 34 : Soufflettes silencieuses



Type d'action : tous secteurs

Domaine industriel : amont (remplacement de source).

Problème :

L'utilisation de soufflettes à air comprimé est répandue dans l'industrie : nettoyage du poste de travail, voire des vêtements... Même si la durée de cette opération est faible, sa répétition et son niveau élevé peuvent affecter de manière importante l'exposition sonore de l'employé.

Réalisation :

✓ Il est possible de remplacer les soufflettes traditionnelles à air comprimé par des soufflettes dites silencieuses ; leur conception joue sur l'écoulement de l'air en sortie de la buse.

Gains : L'essai avec une soufflette "silencieuse" par rapport à une soufflette « traditionnelle » met en évidence lors du nettoyage d'une machine :

- ✓ un gain de **12 dB(A)**
- ✓ un niveau de pression sonore au poste passant de 94dB(A) à 82 dB(A).

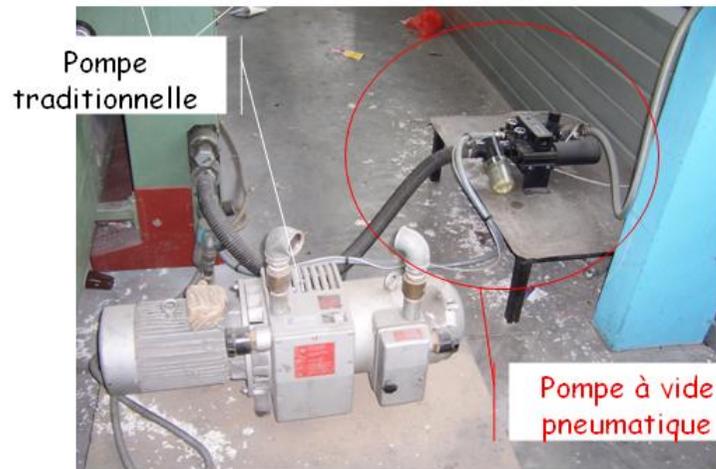
Remarques pratiques :

- ✓ Le gain de 12 dB(A) est à ramener à la durée d'utilisation de la soufflette pendant la journée de travail et à l'exposition sonore globale du poste
- ✓ Il est important de faire le bon choix car il existe différentes catégories de buse, chacune adaptée à un travail spécifique
- ✓ Très nette réduction de la consommation d'air (jusqu'à 30%)

Fiche n° 31 : Utilisation de pompes à vide combinées



pompes à compresseur traditionnelles



Domaine industriel : édition, imprimerie, reproduction

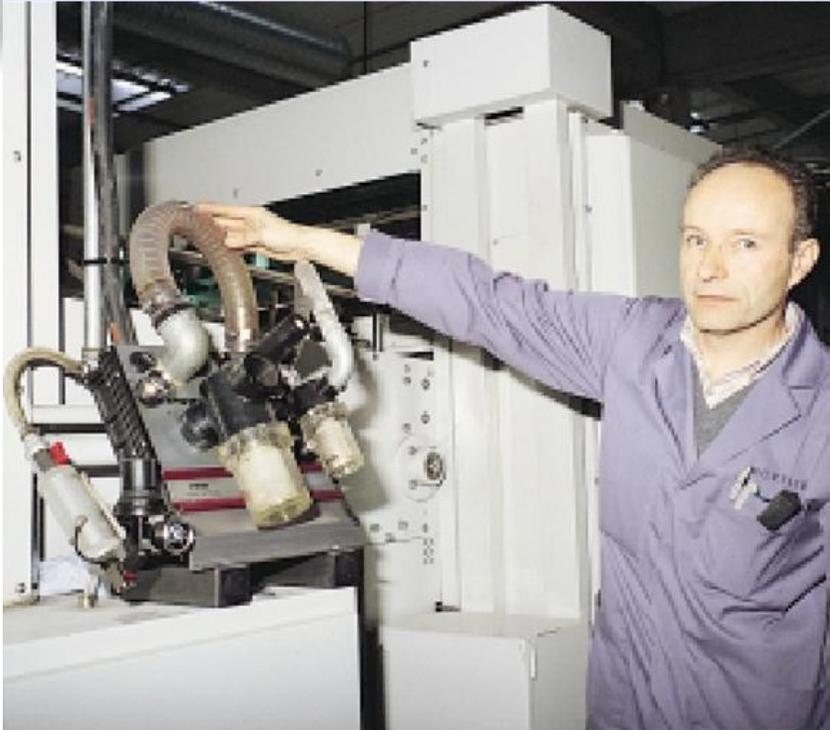
Problème :

- ✓ utilisation bruyante de vide pour activer des ventouses de préhension de feuilles
- ✓ pompes à compresseur traditionnelles dédiées aux encarteuses, plieuses, assembleuses,...
- ✓ niveau de bruit : typiquement 90 ± 3 dBA à 1m

Solution :

- ✓ remplacement par des **pompes à vide pneumatiques**

Fiche n° 31 : Utilisation de pompes à vide combinées



Gains:

- ✓ 20 dBA environ
- ✓ Niveau de bruit < 70 dBA

Solution :

- ✓ remplacement par des **pompes à vide pneumatiques**
- ✓ connectés au réseau d'air comprimé, ils utilisent la pression véhiculée pour générer l'aspiration

Remarques pratiques:

- ✓ encombrement réduit
- ✓ bilan positif de maintenance et de fiabilité
- ✓ économie d'énergie
- ✓ pas d'apport de chaleur supplémentaire

- ✓ nécessite un réseau d'air comprimé accessible

Actions sur l'émission :

En optant à la conception pour des procédés moins émissifs :

Scie à ruban pendulaire : Cf. Dia 16 et 17

Vidange silencieuse des pneumatiques PL : Cf. Dia 18 et 19

Fiche n° 57 : Modification de procédé de sciage de profilés



95 à 103 dBA

Type d'action : en amont, modification de procédé

Domaine industriel : travail des métaux ; fabrication de planchers métalliques, chemin de câbles, languettes dans un CAT

Problème :

✓ émission sonore intense générée à la coupe de profilés métalliques sur un banc de sciage à *scies circulaires pendulaires*.

✓ **avant** : niveaux sonores aux scies circulaires pendulaires : **95 à 103,4 dBA** (avec capotage partiel non satisfaisant)

Réalisation :

✓ Utilisation d'un banc automatique à *scie à ruban pendulaire* travaillant à des vitesses de coupe beaucoup plus faibles (qqs dizaines de m/mn)

Fiche n° 57 : Modification de procédé de sciage de profilés



78 à 84 dBA

Réalisation :

- ✓ Utilisation d'un banc automatique à *scie à ruban pendulaire* travaillant à des vitesses de coupe beaucoup plus faibles (qqz dizaines de m/mn)

Gains :

- ✓ 15 dBA environ
- ✓ **après** : niveaux sonores avec les scies à ruban pendulaires : **78 à 84,3 dBA**



Remarques pratiques :

- ✓ Autres avantages : pas de projection de copeaux (dispense de dispositif de captage), affinage de la coupe, arrêt instantané possible (sécurité),
- ✓ il n'y a pas de perte de temps sur du profilé plat car le ruban scie sur toute la largeur.

Fiche n° 46 : Réalisation d'un outil pour vidange silencieuse de pneumatiques

Type d'action : amont, source aérienne (silencieux) et (nouvel outil et nouveau procédé).

Domaine industriel : industrie automobile, commerce, vente et montage de pneus (poids lourds, transport urbain).

Problème :

- ✓ Les pneumatiques de poids lourds sont vidangés par démontage de l'obus (pièce centrale) de la valve.
- ✓ Les outils standards présentent deux défauts : ils peuvent laisser échapper l'obus lorsque celui-ci est dévissé, avec un risque de projection, et ils ne contrôlent pas le bruit d'échappement de l'air.
- ✓ Le niveau sonore atteint **plus de 110 dB(A) à 1 m** pour une pression nominale de 8 bars.



Réalisation :

- ✓ Un outil silencieux a été développé ; il permet le démontage de l'obus en toute sécurité tout en diminuant le bruit généré par l'opération.

L'outil à visser

Fiche n° 46 : Réalisation d'un outil pour vidange silencieuse de pneumatiques

Exposition de l'opérateur lors de la vidange d'un pneu de poids lourd

Réalisation :

✓ L'outil développé, appelé **DOSIL** (© et brevet INRS) est formé d'un corps aluminium cylindrique, d'un bouchon fileté en laiton, d'un embout percé fileté, d'une cartouche filtrante de mousse de PVC interchangeable et d'une tige coaxiale métallique.

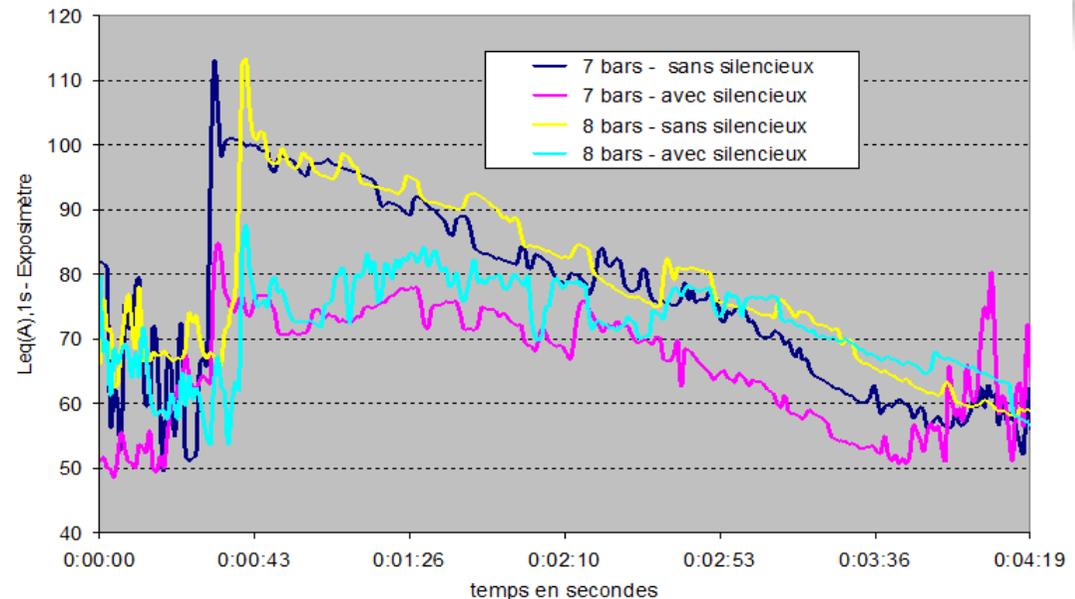
✓ L'opérateur visse le DOSIL sur la valve du pneu ; après dévissage de l'obus au moyen de la tige coaxiale, l'air s'échappe à travers la cartouche filtrante. L'obus est capturé et récupéré en fin d'opération.

L'outil Dosil à clipser



Gains :

✓ A l'oreille de l'opérateur, les niveaux initiaux de $L_p(\text{crête}) = 113 \text{ dB(C)}$ et $Leq,4\text{min} = 95 \text{ dB(A)}$ (pression de pneumatiques à 8 bars) sont passés à des niveaux inférieurs à $L_p(\text{crête}) = 88 \text{ dB(C)}$ et $Leq,4\text{min} = 76 \text{ dB(A)}$.



Evolution de l'exposition sonore pendant la vidange.

Remarques pratiques :

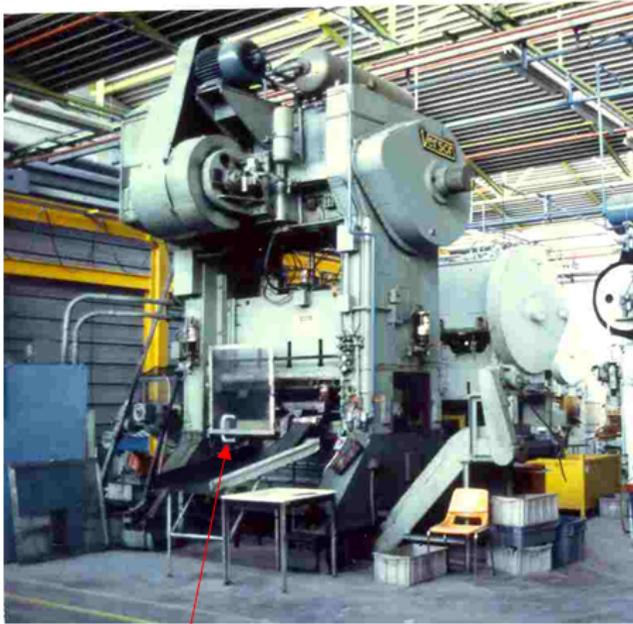
- ✓ Le temps de vidange du pneumatique est maintenu voire légèrement réduit.
- ✓ Il présente un gain sécurité supplémentaire en supprimant le risque de projection de l'obus.
- ✓ Il est possible que la cartouche filtrante se colmate, obligeant l'opérateur à la nettoyer avant ré-utilisation,
- ✓ Une version avec montage clipsé a été développée pour éviter l'opération de vissage.

Actions sur la propagation :

Par des solutions simples parfois réalisables en interne :

Ecran sur presse : Cf. Dia 21

Fiche n° 102 : Ecran mobile pour opérateur de presse



Type d'action : propagation aérienne, écran.

Domaine industriel : Travail des métaux ; presses

Problème :

L'opérateur d'une presse hydraulique subit un niveau sonore de **94,5 dB(A)**.

Solution :

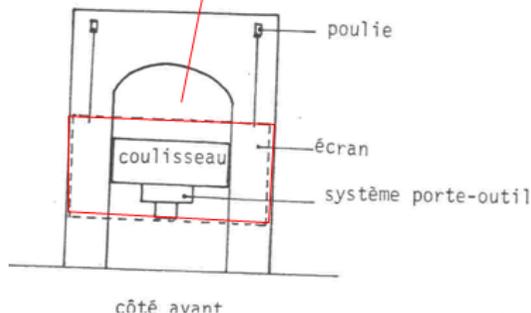
L'entreprise réalise un écran en plexiglas mobile actionné par l'opérateur via une poulie. Le plexiglas permet la vision de l'opérateur sur l'équipement.

Gain :

Le gain obtenu est de **3,5 dB(A)** .

Remarque pratique :

Le gain d'un écran est faible et ce, d'autant plus que ses dimensions sont petites et que le bruit est en basses fréquences. Il n'en reste pas moins réel, surtout compte-tenu de la facilité de mise en oeuvre de la solution.



Actions sur la propagation :

Attention toutefois à respecter quelques grands principes :

Encoffrement d'une fraiseuse : Cf. Dia 23

Fiche n° 18 : Encoffrement « ouvert » d'une fraiseuse

Type d'action : propagation aérienne, encoffrement

Domaine industriel : travail des métaux ; réalisation d'huisseries métalliques



Encoffrement ouvert



Entrée/sortie
du profilé

Problème :

- ✓ Il s'agit de réduire l'émission du bruit d'une machine automatique utilisée pour découper et usiner des profilés en aluminium de grandes longueurs.
- ✓ Le niveau sonore mesuré à 1 m devant machine est de **93 dB(A)**.

Réalisation :

- ✓ L'encoffrement réalisé se sépare en deux parties pour permettre les nombreuses interventions de réglage, le nettoyage et la maintenance.

Gains : 12 dB(A)

Le niveau sonore mesuré à 1 m devant la machine est de **81 dB(A)**

Remarques pratiques :

- ✓ L'ensemble du profilé doit être encoffré, de l'entrée à la sortie pour assurer l'étanchéité acoustique.

Actions sur la propagation :

En amont, à la conception d'un local :

Centre d'appel téléphonique : Cf. Dia 25 et 26

Industrie agroalimentaire : Cf. Dia 27

Fiche n° 15 : Aménagement de centre d'appels

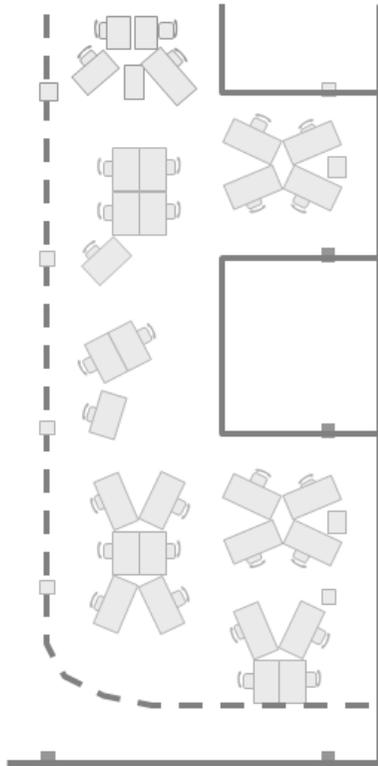
Traitement absorbant des parois
(plafond, moquettes, murs) rideaux...

Type d'action : amont ; aménagement et traitement de locaux.

Domaine industriel : poste et télécommunication ; centre d'appel

Problème :

L'ambiance sonore d'un centre d'appels téléphoniques affecte le travail des opérateurs par un processus « en boucle » : augmentation du volume des écouteurs, élévation du niveau des conversations, augmentation du volume des écouteurs...



Local initial

Réalisation : Le local a été complètement réaménagé :

- positionnement des postes de travail,
- traitement absorbant des parois,
- mise en place d'écran entre opérateurs.

Par ailleurs des précautions particulières ont été prises sur le mobilier :

- suppression des réflexions par le choix de matériaux en bois ou plastique plutôt qu'en métal,
- mise en place de caches sur les radiateurs (suppression des réverbérations),
- ouvrants en plastique (bruits de choc).
- enfin les sonneries des téléphones ont été supprimées.

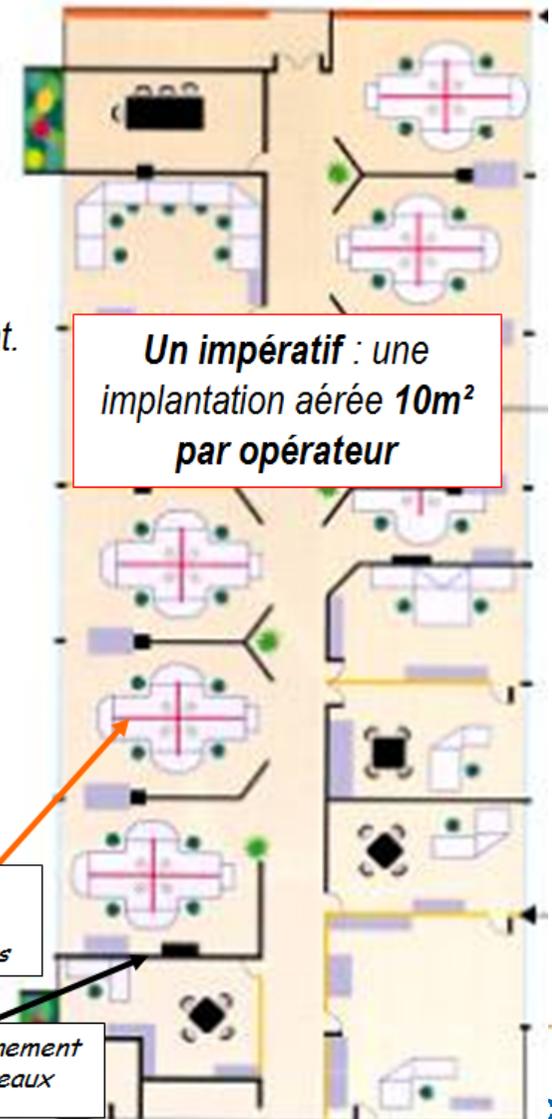
Actions en amont.

Un impératif : une implantation aérée **10m²** par opérateur

Local final

Ecrans entre opérateurs

Cloisonnement des bureaux



Fiche n° 15 : Aménagement de centre d'appels



Plafond



Cloisonnette



Panneau mural



Écrans séparatifs

Actions sur la propagation (absorption, écrans, etc)

Gain :

- ✓ Le gain global de réduction du bruit est de l'ordre de 5 dB.

Remarques pratiques :

- ✓ La première action efficace est donc de sensibiliser les opérateurs à ce problème important et à les former à l'utilisation de leur matériel.
- ✓ Certaines actions de réduction sont du type « action sur le procédé » : le remplacement des sonneries de téléphone par des signaux lumineux, par exemple ; elles illustrent la possibilité de remettre en cause des modes de fonctionnement pour aboutir à des solutions simples et efficaces.
- ✓ La prise en compte récente du risque « bruit » dans ce secteur amène la diffusion de nouveaux casques avec régulateurs sonores intégrés,
- ✓ Du fait de la destination des bureaux (activité intellectuelle), on préfère utiliser les critères de gêne du type « courbes de Wisner ».



Action sur la source



Action sur la réception

2/2

Fiche n° 5 : Correction acoustique de locaux agroalimentaires

Type d'action : propagation aérienne ; traitement de locaux

Domaine industriel : industrie alimentaire (abattoirs de volailles, boyauderies...)



atelier
d'origine



atelier
après
travaux

Problème :

✓ Les locaux agroalimentaires sont très réverbérants. En effet pour des problèmes d'hygiène toutes les parois sont constituées de carrelages, béton et panneaux sandwich en tôle ou revêtement polyester parfaitement lisse.

Réalisation :

✓ Des matériaux spécifiques sont mis en place. Ils possèdent de bonnes propriétés d'absorption acoustique tout en répondant aux exigences d'hygiène.

Gains :

Les gains acoustiques aux postes de travail dépendent des positions relatives sources-opérateurs et peuvent aller **jusqu'à 4 dB(A)** dans des locaux de faible surface

Remarques pratiques :

✓ Ces matériaux acoustiques dédiés aux industries alimentaires sont constitués d'un film spécifique de faible épaisseur qui ne résiste pas aux impacts, griffures...

✓ Le nettoyage de ces panneaux doit s'effectuer à faible pression d'eau (inférieure à 30 bars) par des personnes formées à cette technique.

1/1

Actions sur la réception :

En amont :

Concasseur : Cf. Dia 29

Fiche n° 26 : Protection d'un opérateur de concasseur

Type d'action : amont (aménagement poste de travail)

Domaine industriel : autres industries extractives ; carrière

Problème :

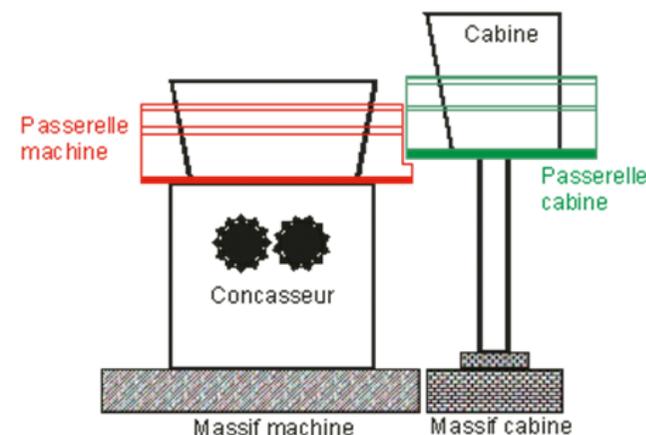
- ✓ Un opérateur est situé dans une cabine à proximité d'un concasseur à mâchoires pendant toute sa journée de travail
- ✓ la cabine est reliée rigidement au système d'entraînement de la machine.
- ✓ L'opérateur subit des niveaux sonores de **91 dB(A)** (cabine fermée) et des **vibrations élevées**.

Réalisation :

- ✓ Une nouvelle cabine est mise en place, désolidarisée du concasseur et de sa structure porteuse. Elle repose sur un pylône ancré sur un massif séparé. La nouvelle cabine est constituée de parois en bardage double peau et parties vitrées en double vitrage.
- ✓ Les deux passerelles machine et cabine sont également deux structures différentes, il n'y a aucune liaison rigide entre la machine et la cabine.

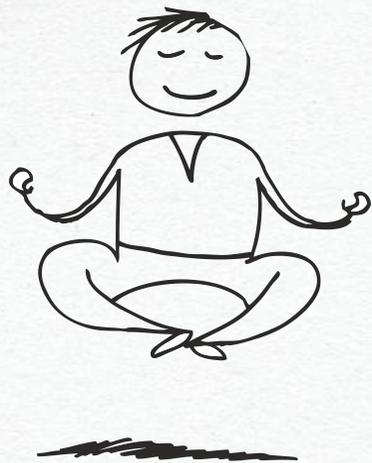
Gains :

- ✓ **21 dBA**. Le niveau d'exposition de l'opérateur est passé à **70 dB(A)**.
- ✓ Ce gain considérable est obtenu grâce :
 - au *meilleur isolement aérien* de la nouvelle cabine,
 - mais aussi grâce à sa **désolidarisation** qui permet d'**éviter la transmission solidienne** du bruit. Ce mode de propagation est important sur ce type d'installation qui génère des chocs d'énergie élevée en basses fréquences.



Remarques pratiques : La solution permet de résoudre simultanément les problèmes de bruit et de vibrations. Par ailleurs, la mise en place d'une climatisation dans la cabine permet de garder la porte fermée et d'assurer ainsi une protection effective tout au long de l'année.

1/2



> **Merci**