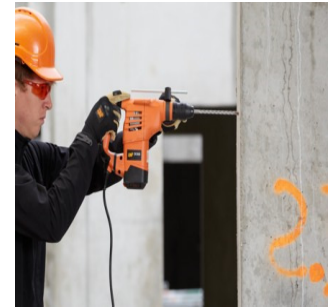


Chapitre IV : Effets des bruits et vibrations

IV.1 Les effets des bruits et vibrations

IV.1.1 Bruit

Sur les chantiers ou dans l'atelier les artisans subissent le bruit occasionnel ou permanent générés par les outils et les machines. Différentes protections existent et sont indispensables pour se protéger de ses nuisances sonores.



❖ Situations de travail

Les artisans du BTP utilisent très régulièrement des outillages et engins bruyants :

Dans les ateliers (scie, meuleuse, perceuse, ponceuse...) Sur le chantier (conduite d'engins de chantiers, tronçonneuse à disque...)

Ils sont donc fortement exposés au bruit dans le cadre de leurs activités et dans l'environnement de travail. Cette exposition peut être source de stress et de fatigue auditive, voire de générer une surdité.

❖ Risques pour la santé

Pour une journée de travail de 8h, le danger est à partir de 80 dB. Le bruit entraîne des conséquences graves sur la santé des travailleurs.

- ✓ perturbe la communication,
- ✓ difficultés de concentration,
- ✓ nervosité,
- ✓ irritabilité ou agressivité,
- ✓ fatigue

Sur la santé :

- ✓ fatigue auditive,
- ✓ difficultés à entendre,
- ✓ perte d'audition,
- ✓ surdité partielle

D'autres problèmes de santé que l'on associe rarement à une exposition au bruit peuvent apparaître comme :

- ✓ perturbation du sommeil
- ✓ tension artérielle
- ✓ réduction du champ de vision
- ✓ troubles cardio-vasculaires



❖ Environnement bruyant

- ✓ Vous devez élever la voix pour parler à un collègue qui se trouve à 1 m
- ✓ Vos oreilles bourdonnent pendant ou à la fin de votre journée de travail
- ✓ Après une journée de travail vous devez augmenter le volume de votre radio ou de votre téléviseur
- ✓ Vous avez des difficultés à entendre les conversations dans les lieux bruyants

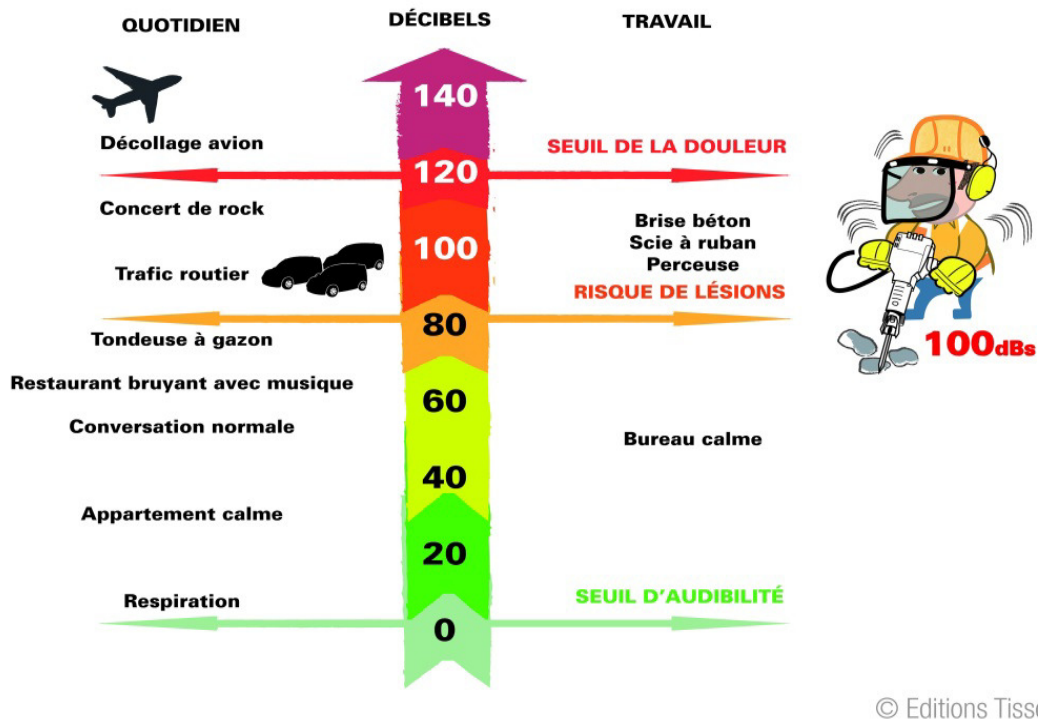


Fig.VI.1 niveau de bruit

❖ Ce que dit la loi

La réglementation fixe une valeur limite d'exposition au bruit de 87 dB(A) qui ne doit jamais être dépassée. Deux seuils d'action sont définis par la réglementation et donnent lieu à la mise en place d'informations, de formation et de moyens de protection du salarié. En fonction de ces seuils, le chef d'entreprise doit :

	Niveau sonore supérieur à 80 dB(A) ou 135 dB(C) Mettre à disposition des salariés des PICB (Protecteur Individuel Contre le Bruit) Informer et former les salariés sur le risque bruit Proposer un examen audiométrique préventif avec l'aide de la médecine du travail
	Niveau sonore supérieur à 85 dB(A) ou 137 dB(C) Mettre en oeuvre des actions pour réduire l'exposition au bruit Signaler les lieux de travail bruyants et limiter l'accès Utiliser les PICB et contrôler leur utilisation effective Programmer un examen audiométrique périodique, en lien avec le médecin du travail
	Au dessus de la valeur limite d'exposition (VLE) avec le port des PICB : 87 dB(A) ou 140 dB(C) Ne pas dépasser ce seuil ! Adopter immédiatement des mesures de réduction du bruit

❖ **Bonnes pratiques de prévention**

- ✓ Privilégier du matériel moins bruyant à l'achat ou disposant d'équipements limitant le niveau sonore
- ✓ Utiliser du matériel conforme et entretenu
- ✓ En atelier : capoter les machines, installer sous certaines machines des tapis pour limiter l'émission de bruit en cas de chute d'objet
- ✓ S'éloigner des zones bruyantes
- ✓ Privilégier les pauses dans les zones non bruyantes
- ✓ Arrêter une machine qui ne sert plus à rien
- ✓ Porter les Equipements de Protection individuelles Contre le Bruit (EPICB) adaptés pendant toute la durée d'exposition au bruit



❖ **Bien se protéger**

- ✓ Les Protecteurs Individuels Contre le Bruit (PICB)
- ✓ Le port de protections d'ouïe permet de limiter le risque en réduisant les nuisances les nuisances sonores. Quelques points de vigilance au moment du choix de ces équipements :
- ✓ Le marquage CE
- ✓ La compatibilité avec d'autres EPI
- ✓ Le confort et facilité d'utilisation
- ✓ L'adaptabilité à l'environnement de travail
- ✓ L'adaptation de l'afaiblissement acoustique
- ✓ Pour les serre-têtes, vérifier l'étanchéité c'est à dire la bonne taille et le bon serrage



IV.1.1.1 Evolution du bruit dans l'industrie

Malgré les améliorations apportées à la conception des machines, le niveau de bruit augmente régulièrement du fait des augmentations de cadences de production.

IV.1.1.1.1 Une augmentation continue de productivité

La compétitivité industrielle repose sur la qualité du produit et la rentabilité de sa production. L'émission de bruit augmente exponentiellement avec la vitesse de rotation ou de déplacement des produits et parties de machines. A titre d'exemple, une presse d'impression quadruple son émission sonore lorsqu'on double sa vitesse.

IV.1.1.1.2 Taille des machines et effets du bruit

A priori, beaucoup de travailleurs craignent plus le bruit qui règne dans une usine de fabrication que dans un atelier artisanal. Evidemment, les cadences et capacités de production élevées génèrent une puissance sonore globale beaucoup plus importante.

IV.1.1.1.3 Niveaux de bruits constatés

Ci-dessous est listée une sélection de machines et opérations classées par leur émission sonore, avant mesures correctives.

> 120 dB	Rivetage de structure en acier Tronçonneuses Rectifieuses pour grandes pièces moulées en acier
>100 dB	Grands marteau-pilons Emboutissage de métaux Machines à tailler les engrenages Opérations minières Outils pneumatiques Engins de terrassement lourds Presses à imprimer de grandes capacités Grandes chaufferies Presses à injecter de plasturgie Broyeurs de pierres Poinçonneuses Meuleuses Scies, raboteuses pour grosses pièces de bois
> 90 dB	Agroalimentaire : préparation et mise en conserve d'aliments Opérations de l'industrie textile Petites imprimeries Soudage et découpage électrique et oxyacétylénique Polissoirs Moulins Machines agricoles Scies et raboteuses de moyennes capacités

IV.1.1.2 Industrie du cuir et de la chaussure

L'industrie manufacturière s'est accrue de 20% en UE entre 1995 et 2005, malgré le recul d'environ 40% des industries textiles et cuir. Les statistiques de pénibilité liée au bruit ne sont pas disponibles pour l'UE, mais il est vraisemblable qu'une fraction importante des 35 millions de personnes qui travaillent dans l'industrie manufacturière en sont affectées. Les trois quarts travaillent dans l'un des 8 pays suivants : Allemagne, Italie, France, Royaume-Uni, Espagne, Pologne, Roumanie ou République tchèque.

IV.1.1.3 Sources de bruit

Le niveau de pression acoustique généré dépend du type de la source de bruit, de la distance de la source vers le récepteur et de la nature de l'environnement de travail. Les sources identifiées pour les bruits les plus élevés et les plus fréquents dans l'industrie peuvent être classés comme suit.

❖ **Bruit lié au déplacement des matières et produits**

Le convoyage de pièces à l'entrée et en sortie de machine, sont le phénomène le plus bruyant dans certaines opérations, dont le concassage de pierres.

❖ **Bruit dû à la transformation de la matière**

Le forgeage de grosses pièces métalliques, comme le formage par explosion ou le forgeage au marteau-pilon, produisent évidemment un pic de bruit bien plus important.

❖ **Bruit "mécanique" de machines**

La machine produit des bruits "intrinsèques", par exemple un bruit de chaînes d'entraînement, le déplacement d'une table de découpe, etc. D'autre part toute surface solide en vibration sur la machine rayonne une puissance proportionnelle à la surface de vibration et la moyenne quadratique de vitesse de vibration. La vitesse de vibration peut être réduite en utilisant des matériaux d'amortissement.

❖ **Bruit de fluides**

Le ventilateur de refroidissement d'un moteur électrique, une pompe hydraulique, un système d'éjection de pièces par soufflage, ... sont responsables de turbulences dans l'air, l'huile ou le fluide utilisé.

IV.1.2.4 Exemple de sources de bruit de machines

Examinons le mécanisme de génération de bruit pour quelques sources de bruit couramment utilisés dans l'industrie.

❖ **Ventilateurs**

On trouve des ventilateurs dans presque toutes les entreprises industrielles. Ils servent à ventiler, en amenant de l'air frais de l'extérieur, à aspirer poussières, vapeurs ou brouillard d'huile, à sécher ou refroidir. Idéalement, les ventilateurs devraient fonctionner au point de rendement maximum.

Trois sources de bruit sont concomitantes :

- ✓ écoulement turbulent, qui engendre un bruit aérodynamique à large bande,
- ✓ bruit d'interaction des lames du ventilateur, à la fréquence de passage de ces lames et aux harmoniques,
- ✓ bruit mécanique : roulements, équilibrage, etc.

❖ Compresseurs

Les compresseurs travaillent généralement à haute pression et sont des machines très bruyantes, qu'ils soient de type compresseurs rotatifs, compresseurs à engrenages, compresseurs à vis ou compresseurs à pistons.

❖ Jets de gaz

Les jets d'air sont largement utilisés pour nettoyer, sécher ou éjecter des pièces, pour expulser l'air comprimé, pour vaporiser le combustible dans une chaudière, etc. L'air passe d'une vitesse proche de zéro dans le réservoir à sa vitesse maximale en sortie de buse. La vitesse de l'écoulement à travers la buse peut être sonique, c'est à dire qu'il atteint la vitesse du son.

❖ Moteurs électriques

Une partie de l'énergie électrique est convertie en chaleur, élevant la température du rotor, du stator et de son boîtier de contrôle. Un moteur électrique doit donc être équipée d'un système de ventilation. Le bruit généré par le ventilateur du moteur est la source dominante de bruit. Des gros moteurs, de la gamme 1000 kW et 3600 RPM, peuvent générer des niveaux de pression acoustique jusqu'à 106 dB (A).

❖ Outils pneumatiques

L'air comprimé alimente des outils à main comme des perceuses, des meuleuses, des pistolets à river, qui sont largement utilisés dans l'industrie. vibrations transmises de l'outil à la surface de travail, conduisant à un fort rayonnement. Le niveau de bruit des outils à main peuvent atteindre 110 dB (A) à hauteur des oreilles de l'opérateur.

IV.1.2 Vibrations



L'utilisation d'équipements électroportatifs, guidés manuellement ou d'engins de chantier est source de vibrations qui se propagent dans les mains et les bras ou dans l'ensemble du corps. Ces vibrations peuvent avoir des répercussions sur la santé et la sécurité des travailleurs du BTP et du paysage.

IV.1.2.1 Risques pour la santé

Les vibrations transmises au système mains/bras peuvent entraîner :

- ✓ Des troubles musculosquelettiques (TMS) : douleurs dans les bras et les mains, gênes au niveau des articulations du poignet, du coude et de l'épaule, tendinites, syndrome du canal carpien, ...
- ✓ Des troubles neurologiques : moindre sensation du toucher, du chaud et du froid, engourdissement des doigts, diminution de la préhension et de la dextérité manuelle
- ✓ Des troubles de la circulation sanguine : crise de blanchiment douloureux des doigts (syndrome de Raynaud)

Ces symptômes peuvent apparaître plusieurs mois à plusieurs années après le début de l'exposition. A long terme, ils sont irréversibles.

IV.1.2.1.1 Ce que dit la loi

La réglementation a défini une Valeur Limite d'Exposition Professionnelle (VLEP) que doit respecter le chef d'entreprise. Pour cela, il a l'obligation d'évaluer, et si nécessaire mesurer, le niveau d'exposition aux vibrations de ses salariés.

Pour chaque mode de transmission (mains/bras ou corps entier), la réglementation définit des valeurs seuils d'exposition aux vibrations sur une période de 8h.



	Vibrations transmises aux mains et aux bras	Vibrations transmises à l'ensemble du corps	Le chef d'entreprise doit :
	Valeur d'Action : à partir de 2,5 m/s²	Valeur d'Action : à partir de 0,5 m/s²	Mettre en place des actions de prévention pour réduire l'exposition. Ne pas dépasser ce niveau d'exposition pour les jeunes travailleurs.
	VLEP : à partir de 5 m/s²	VLEP : à partir de 1,15 m/s²	Ce seuil ne doit jamais être dépassé. En cas de dépassement, prendre des mesures de réduction immédiates.

VLEP : Valeur Limite d'Exposition Professionnelle

m/s² : mètre par seconde carrée

Enfin, le chef d'entreprise doit informer et former ses salariés exposés au risque de vibration.

- ✓ Limiter le temps d'exposition aux vibrations
- ✓ Faire des pauses régulières
- ✓ Choisir des outils récents qui intègrent des dispositifs anti-vibratiles efficaces : suspension isolante, poignées anti-vibratiles, ...
- ✓ Entretenir régulièrement vos outils et systèmes anti-vibratiles
- ✓ Maintenir vos mains au chaud et au sec pour diminuer les effets des vibrations
- ✓ Utiliser un engin adapté aux tâches à effectuer, récent et équipé d'un siège à suspension mécanique ou pneumatique



IV.2 Explosion

Certaines situations de travail exposent les artisans du BTP à l'explosion et nécessitent par conséquent, la mise en œuvre de règles de sécurité particulières.

Les explosions peuvent être d'origine :

- ✓ Physique (éclatement d'un récipient dont la pression intérieure est devenue trop importante)
- ✓ Chimique (réaction chimique).

Pour qu'une explosion se produise il faut :

- ✓ Un combustible (substances inflammables sous forme de gaz, vapeurs ou poussières)
- ✓ Un comburant (ex: oxygène air ambiant)



- ✓ Une source d'énergie
- ✓ Des proportions comburant/combustible situées dans le domaine d'explosivité

❖ **Obligations réglementaires**

Le chef d'entreprise doit :

- ✓ Procéder à une évaluation préalable du risque (Document Unique)
- ✓ Informer et former les salariés en matière de protection contre les explosions
- ✓ S'assurer que les matériels (électriques et non-électriques) sont adaptés à la zone dans laquelle ils sont utilisés
- ✓ Mettre en place des mesures de prévention (nettoyage, humidification, aspiration...)



IV.3 Incendie



Le risque incendie concerne toutes les entreprises. Vos salariés doivent savoir réagir et adopter les bons réflexes pour se protéger et limiter la propagation d'un incendie.

Les causes d'un déclenchement d'incendie sont multiples :

- ✓ Travaux par point chaud (travaux de soudage, oxycoupage...)
- ✓ Appareils de chauffage
- ✓ Vétusté des installations électriques (étincelles, échauffements...)
- ✓ Electricité statique...



© Editions Tissot

Les incendies sont également source de nombreux accidents domestiques :

Les dommages relatifs aux incendies sont principalement dus aux gaz et aux fumées de chaleur.

Classe	Nature du feu	Agents extincteurs préconisés
A	Feux de solides : - papier, carton - bois - tissu	Extincteur à eau (bleu) Extincteur à poudre (jaune)
B	Feux de liquides ou solides liquéfiables: - Essence - Alcool - Huile - Plastique, caoutchouc - Solvant (white spirit...)	Extincteur à eau (bleu) Extincteur à poudre (jaune) Extincteur CO2 (avec cône)
C	Feux de gaz : - Méthane, butane, propane	Extincteur à poudre (jaune)
D	Feux de métaux : - Aluminium, sodium, magnésium...	Extincteur à poudre spéciale (adapter en fonction du type de métaux)
F	Feux d'auxiliaire de cuisson : - Huile et graisse végétale (Feux de friteuse...)	Linge humide sur les flammes Attention : surtout pas d'eau

❖ Obligations réglementaires

Le chef d'entreprise doit :

- ✓ Réaliser une évaluation préalable du risque et mettre en œuvre des mesures de protection et de prévention
- ✓ Informer et former ses salariés sur les moyens d'extinction
- ✓ Etablir une consigne incendie
- ✓ Mettre à disposition des moyens de lutte contre les incendies
- ✓ Mettre en place une signalisation d'interdiction de fumer dans l'ensemble des locaux
- ✓ Entretien et vérifier périodiquement le matériel de secours
- ✓ Consigner les résultats des vérifications et exercices du personnel (tous les 6 mois) dans un registre.

❖ Moyens de lutte contre les incendies

La réglementation prévoit un extincteur portatif à eau pulvérisée de 6L au minimum pour 200 m², avec un minimum d'un appareil par niveau.



Pour les feux d'origine électrique, il faudra utiliser les extincteurs à gaz.

Si vous utilisez un extincteur, pensez à retirer la goupille puis à percuter l'extincteur (seulement pour l'extincteur à eau) afin de le mettre sous pression.

Attention aux gelures lors de l'utilisation d'un extincteur à CO₂. De même, la poudre présente dans les extincteurs est très corrosive.

En cas de présence de fumées, restez au niveau du sol car les fumées montent.

❖ Système d'alarme sonore

Le chef d'entreprise a l'obligation de mettre en place une alarme dans les ateliers où sont utilisés des produits inflammables (dégrossiers, peintures, produits nettoyants, essence, alcool à brûler...).

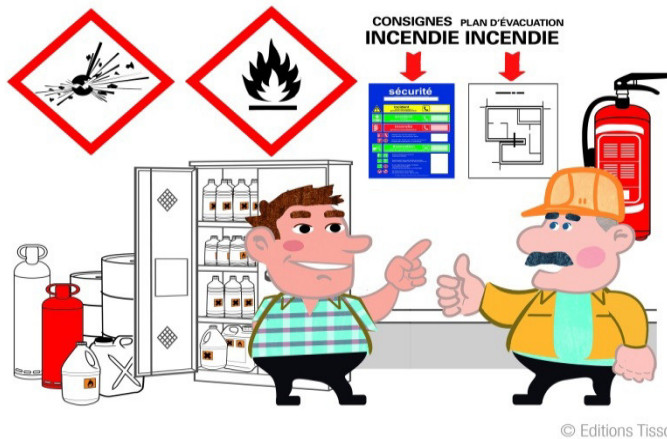


© Editions Tissot

❖ Consignes incendie

La consigne doit indiquer les éléments suivants :

- ✓ Les moyens de lutte contre l'incendie
- ✓ Les personnes responsables de l'évacuation
- ✓ Les systèmes d'alarme et les numéros des services de secours (pompiers, SAMU...)
- ✓ Les consignes à appliquer par le/les témoin(s) d'un début d'incendie
- ✓ Les examens périodiques du matériel et les exercices d'évacuation tous les 6 mois.



Ces consignes doivent être portées à la connaissance de l'ensemble des salariés et affichées de façon apparente dans tous les locaux.

❖ Mesures en cas d'incendie

- ✓ Alerte les secours et les occupants
- ✓ Essayez d'éteindre l'incendie avec les moyens en votre possession
- ✓ Si les cheveux ou les vêtements d'une personne prennent feu, étouffer les flammes à l'aide d'une serviette ou d'une couverture épaisse
- ✓ Evacuez et rendez vous au point de rassemblement
- ✓ Si la pièce est remplie de fumée rampez proche du sol
- ✓ Assurez vous qu'il ne manque personne et que les locaux ont bien été évacués
- ✓ Ne jamais retourner dans un bâtiment en feu