

# VISION ZER0

RISQUES  
ACCIDENTS  
MORTS

Sécurité-Santé au travail. Tous concernés!

EXPOSITION DES SALARIÉS AUX

## VIBRATIONS





## SOMMAIRE

[p. 4]

### ■ Introduction

[p. 5 - p. 6]

### ■ Qu'est-ce qu'une vibration ?

Description

Indices de mesure

[p. 7 - p. 10]

### ■ Législation en matière de vibrations

Valeurs limites d'exposition

Obligations de l'employeur

Surveillance de la santé

Comment procéder

[p. 11 - p. 14]

### ■ Problèmes de santé liés à une exposition prolongée aux vibrations

Système main-bras

Ensemble du corps

[p. 15 - p. 18]

### ■ Sources de vibrations

Domaines d'activités et

personnes concernées

Exemples d'exposition

[p. 19]

### ■ Conseils pour diminuer l'exposition des salariés aux vibrations

Volet organisationnel

Volet technique

# Introduction

# Qu'est-ce qu'une vibration ?



Dans de nombreux secteurs d'activités, les salariés peuvent être soumis à des vibrations et chocs provenant d'outils tenus à la main, de secousses transmises par le siège pour les conducteurs ou encore de vibrations transmises par le sol.

L'exposition aux vibrations peut avoir des conséquences graves pour la santé du salarié. Une personne soumise quotidiennement à des vibrations de forte amplitude peut présenter à long terme, des troubles neurologiques et articulaires.

## Cette brochure a pour objectif de décrire :

- l'origine des vibrations ;
- les bases légales de la protection des salariés ;
- les effets nocifs sur la santé de l'exposition aux vibrations ;
- les secteurs d'activités où l'on peut être exposé aux vibrations ;
- les solutions pour diminuer l'exposition des salariés aux vibrations.

## DESCRIPTION

Une vibration est une oscillation d'un objet par rapport à un point fixe. Elle peut être générée par tout objet effectuant des mouvements continus ou répétitifs comme des outils, des engins roulants ou des machines tournantes. Elle se propage aux personnes par tout point de contact, mais plus particulièrement par les mains, les pieds ou l'assise.

Une vibration est caractérisée par :

### Sa fréquence :

La fréquence correspond au nombre de fois que l'objet oscille pendant une seconde. Le symbole de la fréquence est  $f$ . La fréquence est exprimée en Hertz (Hz).

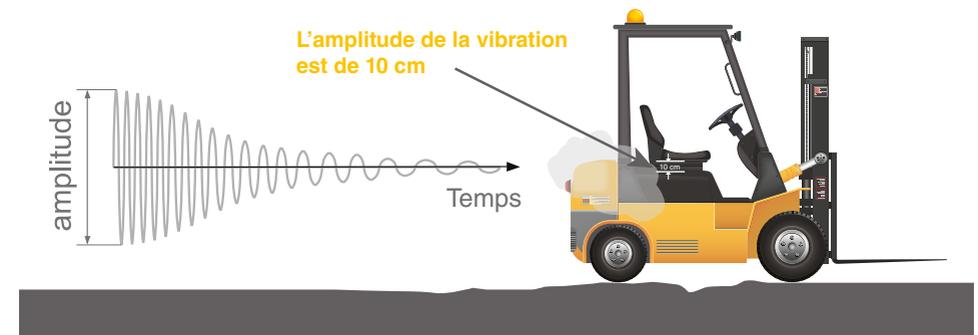
*Exemple* : Une presse qui génère 3 chocs pendant une seconde.

Fréquence de la vibration :  $f = 3/1 = 3$  Hz.

### Son amplitude :

L'amplitude est la distance comprise entre les positions extrêmes entre lesquelles se déplace l'objet vibrant. L'amplitude est exprimée en mètre (m).

*Exemple* : Un conducteur de chariot élévateur peut être exposé à une vibration avec une amplitude de 10 cm quand il traverse un terrain accidenté.



# Législation en matière de vibrations

## Son accélération :

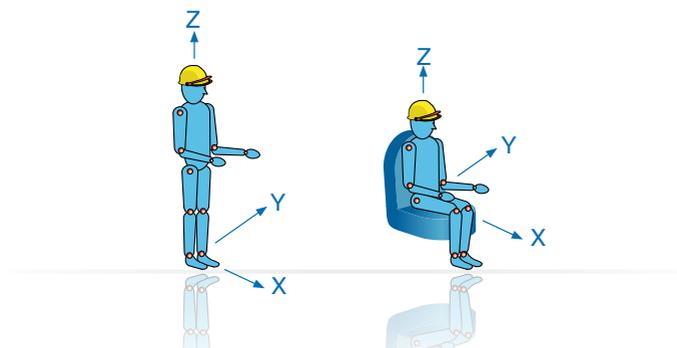
L'accélération se calcule en fonction de l'amplitude et de la fréquence du mouvement d'oscillation. Elle évolue proportionnellement avec ces deux facteurs. L'accélération est exprimée en  $m/s^2$ .

*Exemple* : une meuleuse peut générer des vibrations avec une accélération de l'ordre de  $7,5 m/s^2$ .

## Ses directions de propagation :

L'accélération des mouvements d'oscillation est mesurée dans les trois dimensions.

*Exemple* : Chez les conducteurs d'engins, les vibrations se transmettent principalement dans la direction verticale « z ».



## INDICES DE MESURE

L'exposition aux vibrations déterminée pour une journée de travail de 8 heures est exprimée par l'indice  $A(8)$  en  $m/s^2$ .

La durée de travail acceptable avec un engin vibrant dépend de l'accélération des vibrations qu'il génère. Dans la suite de la brochure sont donnés des exemples d'accélération de vibrations et de durée d'utilisation acceptable par jour.

Une vibration peut aussi être générée par un choc ; on parle alors de choc vibratoire (ex. : presse dans l'industrie). Pour ce cas, un indice particulier a été défini afin de mieux caractériser les vibrations engendrées par les chocs : la « Valeur de Dose Vibratoire » (VDV), exprimée en  $m/s^{1,75}$ .

Le règlement grand-ducal du 6 février 2007 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des salariés aux risques dus aux agents physiques (vibrations) visant à protéger le salarié contre les nuisances des vibrations se base sur la directive européenne 2002/44/CE.

A ce titre, des valeurs limites d'exposition, les obligations de l'employeur et la surveillance de la santé sont fixées dans les textes.

## VALEURS LIMITES D'EXPOSITION

Le règlement grand-ducal du 6 février 2007 fixe les valeurs d'exposition aux vibrations à ne pas dépasser pour l'ensemble du corps et le système main-bras.

**Deux valeurs sont fixées pour une exposition journalière de 8 heures à des vibrations :**

- Une valeur d'exposition journalière déclenchant une action de prévention,
- Une valeur limite maximale à ne pas dépasser.

Valeur d'exposition journalière	Système main-bras	Ensemble du corps	
	Vibrations	Vibrations	Chocs
Valeur déclenchant une action de prévention	2,5 $m/s^2$	0,5 $m/s^2$	9,1 $m/s^{1,75}$
Valeur limite maximale à ne pas dépasser	5,0 $m/s^2$	1,15 $m/s^2$	21,0 $m/s^{1,75}$

**Plus l'accélération d'une vibration est élevée, plus le temps d'exposition doit être réduit.**



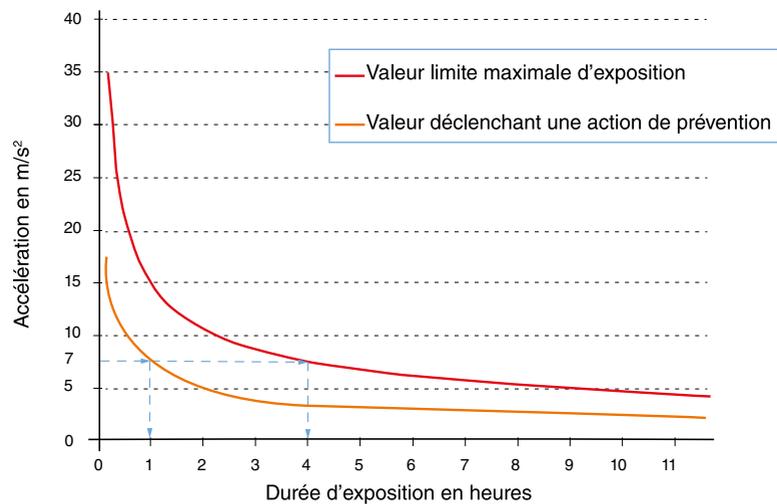
## SYSTÈME MAIN-BRAS

### Durée d'exposition en fonction de l'accélération des vibrations

Exemple : Un salarié utilise une perceuse qui génère des vibrations ayant une accélération de  $7 \text{ m/s}^2$ .

Ce salarié peut utiliser cette perceuse :

- jusqu'à 1 heure par jour pour ne pas dépasser la valeur déclenchant une action de prévention,
- en aucun cas plus longtemps que 4 heures par jour pour ne pas dépasser la valeur limite maximale d'exposition.



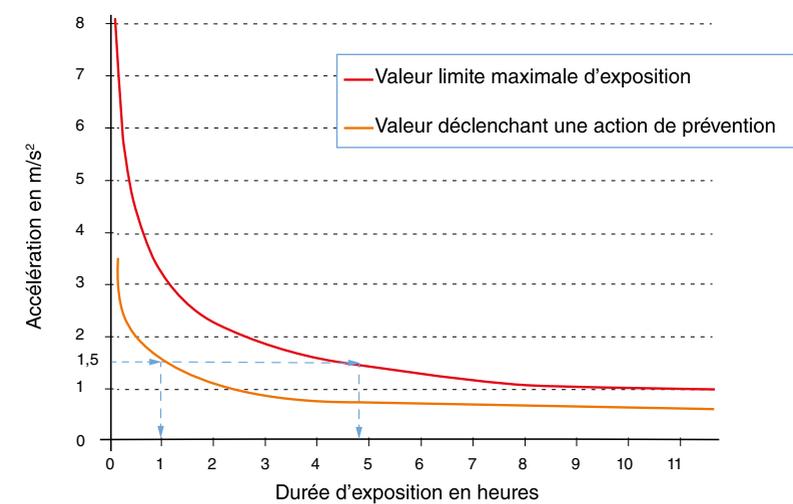
## ENSEMBLE DU CORPS

### Durée d'exposition en fonction de l'accélération des vibrations

Exemple : Un salarié conduit une pelle de chantier qui génère des vibrations ayant une accélération de  $1,5 \text{ m/s}^2$ .

Ce salarié peut utiliser cette pelle de chantier :

- jusqu'à 1 heure par jour pour ne pas dépasser la valeur déclenchant une action de prévention,
- en aucun cas plus longtemps que 4 heures et 45 minutes par jour pour ne pas dépasser la valeur limite d'exposition.





## OBLIGATIONS DE L'EMPLOYEUR

L'employeur doit évaluer le niveau de vibrations auquel les salariés sont exposés. A ce titre, il peut se baser sur des valeurs connues pour des équipements de travail spécifiques.

Les fabricants d'équipements donnent dans leurs manuels d'instruction des indications sur les vibrations émises. Ces valeurs doivent être prises en compte lors de l'évaluation du niveau d'exposition.

L'employeur doit réaliser par écrit une analyse des risques décrivant les faits ayant une influence sur la santé et la sécurité du travail dû à l'exposition aux vibrations dont notamment :

- > une description du poste de travail ;
- > le niveau de l'exposition (accélération) ;
- > la durée de l'exposition ;
- > les mesures prises pour diminuer le niveau et la durée de l'exposition ;
- > les mesures prises pour protéger le salarié.

Si une simple évaluation est difficile ou impossible, des mesures doivent être réalisées.

### **Le salarié doit être informé sur :**

- > l'évaluation des risques ;
- > les mesures prises pour réduire les risques ;
- > les moyens de protection mis à disposition et à utiliser ;
- > la surveillance médicale.

L'employeur, avec l'appui du médecin du travail, doit déterminer si un poste de travail constitue un poste à risque.

Le salarié dont l'exposition aux vibrations présente un risque pour la santé doit bénéficier d'une surveillance médicale.

## SURVEILLANCE DE LA SANTÉ

La surveillance de la santé a pour objet de prévenir et de diagnostiquer rapidement toute affection pouvant provenir de l'exposition à des vibrations mécaniques.

Le règlement grand-ducal du 6 février 2007 prévoit un examen médical par le médecin du travail tous les 12 mois pour les salariés exposés régulièrement à des vibrations dépassant les valeurs déclenchant l'action.

La Direction de la Santé, l'Inspection du travail et des mines et l'Association d'assurance accident peuvent ordonner que les personnes exposées soient soumises à un examen médical.

Lorsque la surveillance de la santé fait apparaître qu'un salarié souffre d'une maladie ou affection pouvant résulter d'une exposition à des vibrations mécaniques :

### **Le médecin du travail informe le salarié de la situation ;**

#### **L'employeur :**

- > informe l'Inspection du travail et des mines et l'Association d'assurance accident ;
- > informe le salarié concerné des effets néfastes des vibrations sur la santé ;
- > revoit l'évaluation des risques et établit un plan d'action ;
- > tient compte de l'avis du médecin du travail pour la mise en oeuvre de toute mesure jugée nécessaire pour supprimer ou réduire les risques ;
- > organise avec le médecin du travail une surveillance systématique de la santé des autres salariés ayant subi une exposition semblable.

**Prévenir le service de santé au travail dès les premiers symptômes.**

## COMMENT PROCÉDER

L'employeur doit consigner l'évaluation de l'exposition des salariés aux vibrations. Les postes concernés sont à considérer comme postes à risques. Les salariés peuvent aider dans cette tâche en indiquant s'ils sont soumis à des vibrations. Si c'est le cas, ils doivent préciser avec quelles machines ils travaillent et dans quelles conditions.

Si des doutes persistent sur la présence ou l'amplitude des vibrations, une évaluation plus poussée, voir des mesures, doivent être réalisées par des personnes, sociétés ou organismes compétents.

L'évaluation de l'exposition des salariés aux vibrations peut se faire suivant ces 3 étapes :

### Pré-évaluation

par l'employeur et les salariés  
Inventaire des postes soumis aux vibrations



### Évaluation

par l'employeur et/ou un organisme compétent  
Ciblage précis des salariés (méthodes de travail et machines utilisées  
à l'aide de documents et littérature pertinente)



(Si nécessaire)

### Mesures

par une personne ou un organisme compétent  
Mesure de l'exposition des salariés pour les postes à risques



Si les valeurs limites sont dépassées, l'employeur doit prendre des mesures immédiates pour réduire l'exposition des salariés concernés.

# Problèmes de santé liés à une exposition prolongée aux vibrations

## SYSTÈME MAIN-BRAS

Une exposition régulière et fréquente à un outil de travail hautement vibrant expose les mains et les bras des salariés à des troubles chroniques connus sous le nom de « syndrome des vibrations ». Les symptômes se traduisent souvent par une douleur et une gêne fonctionnelle de la main et/ou des articulations du bras. La gêne fonctionnelle de la main et/ou du bras constitue un facteur de risque supplémentaire dans l'apparition des accidents du travail.

### Effets possibles sur la santé à court terme

- › Engourdissement des doigts
- › Diminution de la dextérité

### Symptômes

- › Troubles ostéoarticulaires : douleurs des mains et/ou des bras, limitations des mouvements
- › Troubles vasculaires : phénomène du doigt blanc (syndrome de Raynaud) ; apparait lors d'activités dans une ambiance froide
- › Troubles neurologiques : moindre sensation du toucher et de la perception du chaud et du froid, picotements, engourdissements, perte de la dextérité

### Effets possibles sur la santé à long terme

La pathologie dépend des fréquences des vibrations des machines utilisées :

- › Machines engendrant des vibrations basses fréquences (< 60 Hz)
  - Troubles ostéoarticulaires (arthrose) des épaules, coudes et poignets
  - Maladie de Kienböck ou de Kohler : arthrose/nécrose du poignet
- › Machines engendrant des vibrations moyennes fréquences (60-200 Hz)
  - Syndrome de Raynaud : blanchissement des doigts
- › Machines engendrant des vibrations hautes fréquences (> 200 Hz)
  - Troubles neurologiques des mains : paresthésies, picotements, engourdissements, perte de sensibilité tactile et thermique.



# Sources de vibrations

## ENSEMBLE DU CORPS

Les études montrent que les salariés soumis à des vibrations du corps entier (essentiellement les conducteurs) souffrent plus de douleurs lombaires et de sciatiques que les autres salariés.

Une exposition régulière et fréquente aux vibrations à des niveaux importants sur plusieurs mois ou années peut occasionner des lésions aux vertèbres et aux disques de la colonne vertébrale.

Le risque de souffrir du dos augmente avec la durée d'exposition à des niveaux élevés de vibrations. Si une personne commence à souffrir du dos, l'exposition aux vibrations accentue la douleur.

### Effets possibles sur la santé à court terme

- > Inconfort
- > Diminution/perte de la coordination oculo-manuelle (dextérité)
- > Fatigue visuelle

### Symptômes

- > Gênes dans l'exécution du travail
- > Problèmes lombaires
- > Douleurs aux cervicales et épaules
- > Désordres digestifs
- > Stress

### Effets possibles sur la santé à long terme

- > Hernies discales (surtout chez les conducteurs)
- > Problèmes ostéoarticulaires au niveau de la colonne lombaire
- > Problèmes gastro-intestinaux

## DOMAINES D'ACTIVITÉS ET PERSONNES CONCERNÉES

Les entreprises et personnes concernées sont celles qui utilisent des outils, des engins et des machines générant des vibrations :

- > Les outils tenus à la main : meuleuses, boulonneuses, perceuses, ...
- > Les engins roulants et de levage : chariots élévateurs, pelles mécaniques, machines agricoles, ...
- > Les machines tournantes : moteurs, tours, convoyeurs, ...
- > Les machines à percussion : marteaux-piqueurs, presses, cisailles, ...

**Une attention particulière doit être apportée aux personnes présentant des maladies ou des contre-indications à l'utilisation d'engins émettant des vibrations.**

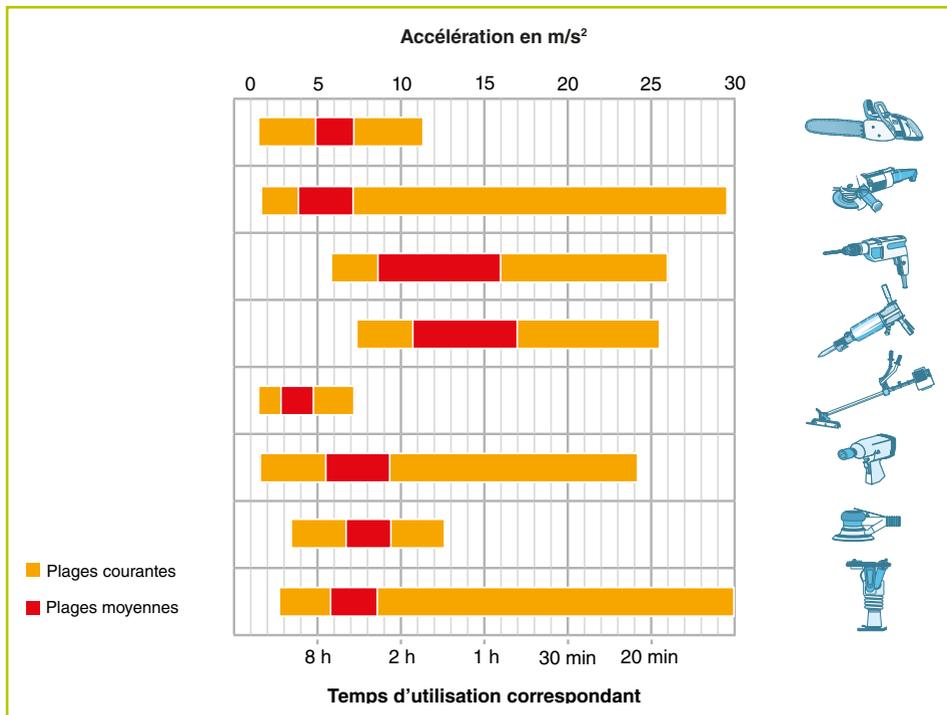


## EXEMPLES D'EXPOSITION

### Vibrations transmises par les mains

Valeur limite d'exposition journalière (8 heures) : 5 m/s<sup>2</sup>

Relation entre l'accélération des vibrations et la durée d'exposition (\*)



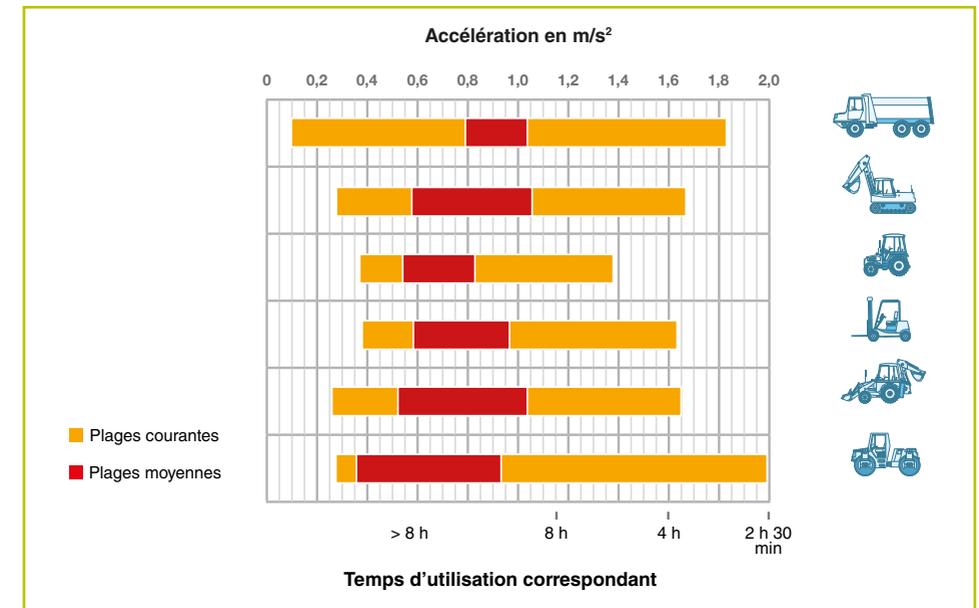
*Exemple* : Un salarié qui utilise une perceuse générant des vibrations dont l'accélération vaut 10 m/s<sup>2</sup> pourra l'utiliser au maximum 2 heures par jour.

(\*) Cette liste est non-exhaustive. Ces valeurs peuvent varier en fonction du type de matériau usiné et des poignées de la machine.

### Vibrations transmises par l'assise

Valeur limite d'exposition journalière (8 heures) : 1,15 m/s<sup>2</sup>

Relation entre l'accélération des vibrations et la durée d'exposition (\*)



*Exemple* : Un salarié qui conduit un camion générant des vibrations dont l'accélération vaut 1,5 m/s<sup>2</sup> pourra l'utiliser au maximum 4 heures 45 minutes par jour.

(\*) Cette liste est non-exhaustive et certains engins particuliers comme les ponts roulants et les grues de chantier entraînent également des vibrations. Ces valeurs peuvent varier en fonction des suspensions du siège, du type de roues et de l'état du sol.

# Conseils pour diminuer l'exposition des salariés aux vibrations



▲ Exemple d'une machine générant des vibrations par le sol.

## Vibrations transmises par le sol

Valeur limite d'exposition journalière (8 heures) :  $1,15 \text{ m/s}^2$

Valeur de dose de vibrations (en cas de choc) :  $21,0 \text{ m/s}^{1,75}$

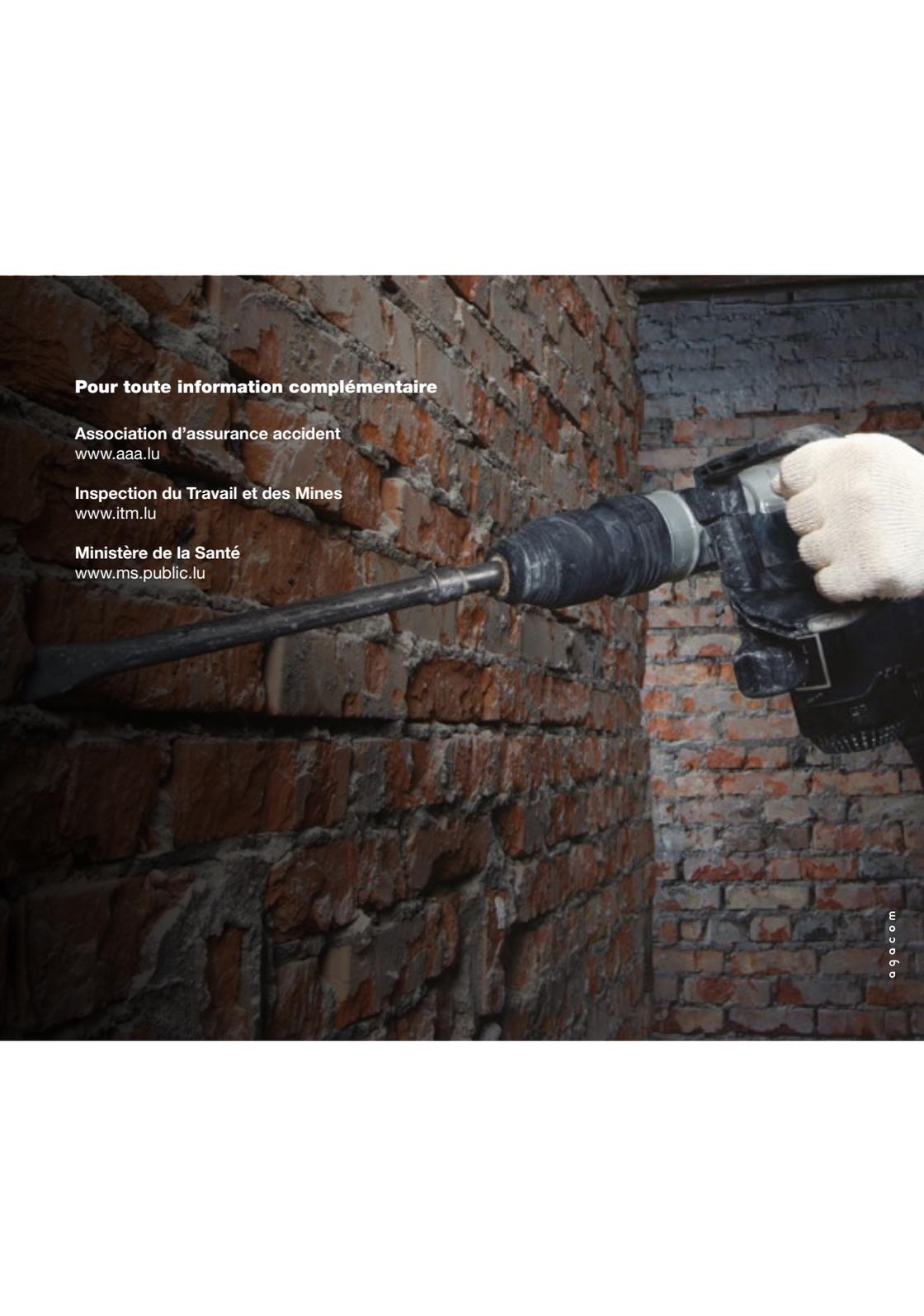
En travaillant à proximité de machines engendrant des vibrations (presses, machines tournantes, ...), le salarié peut être lui-même soumis à des vibrations. Elles se propagent par le sol ou les murs du bâtiment et atteignent le salarié par les pieds ou l'assise.

## VOLET ORGANISATIONNEL

- Informer et former les salariés aux procédures de travail.
- Modifier les méthodes et horaires de travail (temps de pause sans exposition aux vibrations, alterner les postes de travail).
- Garantir une maintenance régulière du matériel utilisé.
- Adapter les engins et outils en fonction du poids et de la taille des salariés (réglage du siège, position adaptée...).
- Adapter la vitesse des engins roulants en fonction de l'état du sol.
- Éviter le travail en ambiance froide.
- Vérifier le gonflage des pneumatiques des engins roulants.

## VOLET TECHNIQUE

- Intégrer l'aspect « faible émission de vibrations » pour les achats d'outils et d'engins.
- Équiper les outils existants de poignées « anti-vibratiles » (meuleuses, marteaux piqueurs...).
- Insérer des « plots anti-vibratiles » entre les machines et le sol pour éviter la propagation des vibrations par le sol.
- Porter des gants pour les tâches réalisées avec un outil tenu à la main (le froid amplifie l'aspect nocif des vibrations), et porter des gants anti-vibratiles conformes à la directive 89/686/CEE.
- Entretien des sols où roulent les engins (éviter les trous).
- Équiper les engins roulants de sièges à suspension réglable (un siège mal réglé peut amplifier les vibrations au lieu de les diminuer).

A hand wearing a white work glove is operating a black pneumatic drill against a brick wall. The drill is positioned horizontally, with its bit pointing towards the left. The background is a textured brick wall with some mortar visible between the bricks. The lighting is somewhat dim, highlighting the texture of the brick and the grip of the drill.

**Pour toute information complémentaire**

**Association d'assurance accident**  
[www.aaa.lu](http://www.aaa.lu)

**Inspection du Travail et des Mines**  
[www.itm.lu](http://www.itm.lu)

**Ministère de la Santé**  
[www.ms.public.lu](http://www.ms.public.lu)