

## Exposition aux vibrations



### Ce qu'il faut retenir

#### 2 modes d'exposition

Les vibrations peuvent représenter un risque pour la santé des salariés. On distingue deux modes d'exposition : les vibrations transmises à l'ensemble du corps, notamment lors de la conduite d'engins, et les vibrations transmises aux membres supérieurs, lors de l'utilisation de machines portatives. Dans les deux cas, la réglementation française définit des valeurs limite d'exposition. Certaines mesures permettent de prévenir les risques.

#### 1-Vibrations transmises à l'ensemble du corps

La conduite régulière d'un véhicule ou d'un engin de chantier, de transport ou de manutention peut exposer les salariés à des niveaux élevés de vibrations. Transmises à l'ensemble du corps, ces vibrations peuvent favoriser la survenue de douleurs, particulièrement au niveau du dos. Pour prévenir ces risques, la réglementation définit des valeurs seuils au-delà desquelles des actions de prévention doivent être mises en œuvre.

### Effets sur la santé

Sur le long terme, les vibrations les plus intenses peuvent entraîner des risques pour la santé des salariés, notamment des douleurs lombaires (lombalgies), des hernies discales...

Certaines de ces pathologies sont éligibles à la reconnaissance en maladie professionnelle. Afin de limiter leur apparition, de nombreuses mesures de prévention peuvent être mises en place : réduction des durées d'exposition, choix du matériel et amélioration des conditions d'utilisation.

## Prévenir les risques

Le Code du travail (articles R. 4441-1 à R. 4447-1) oblige les employeurs à prévenir le risque vibratoire. Il fixe notamment des valeurs seuils d'exposition journalière :

- une valeur d'exposition déclenchant l'action, dite valeur d'action ( $0,5 \text{ m/s}^2$ ) : si cette valeur est dépassée, des mesures techniques et organisationnelles doivent être prises afin de réduire au minimum l'exposition ;
- une valeur limite d'exposition ( $1,15 \text{ m/s}^2$ ) qui ne doit jamais être dépassée.

L'employeur est tenu d'évaluer les niveaux de vibrations mécaniques auxquels les salariés sont exposés et de mettre en œuvre des mesures de prévention visant à supprimer ou à réduire les risques résultant de cette exposition (réduire les vibrations à la source, diminuer la transmission des vibrations au travailleur, réduire l'effet de transmission des vibrations et former les opérateurs).

## Effets sur la santé à l'origine de douleurs lombaires et de lombalgies

Les opérateurs d'engins mobiles ou les utilisateurs de machines vibrantes sont régulièrement exposés à des secousses, des chocs et des vibrations transmises à l'ensemble du corps. À la longue, ces vibrations peuvent entraîner des risques pour la santé et la sécurité des salariés, notamment des douleurs lombaires (lombalgies), des hernies discales...

L'exposition aux vibrations peut engendrer de l'inconfort, une fatigue musculaire, notamment en fonction de l'amplitude de celles-ci et de la durée d'exposition.

L'exposition chronique aux vibrations transmises à l'ensemble du corps peut être à l'origine de lombalgies. Les lombalgies sont des troubles musculosquelettiques (TMS) d'origine multifactorielle. Les manutentions manuelles, les postures pénibles et/ou maintenues longtemps, les efforts importants, le stress, les glissades, les trébuchements, les chutes et les efforts de rattrapage de ces accidents par perturbation du mouvement sont, notamment, d'autres facteurs de risque de survenue de lombalgies.

L'exposition chronique aux vibrations peut également être à l'origine de sciatique ou de cruralgie par hernie discale. Il s'agit d'atteintes des racines nerveuses par un disque intervertébral venant à leur contact. Ces pathologies peuvent être reconnues sous certaines conditions au titre du tableau de maladies professionnelles n° 97 du régime général (n° 57 dans le régime agricole). Avec l'avancée en âge et le cumul des expositions, une arthrose peut aggraver les symptômes.

D'autres effets sur la santé sont possibles mais la certitude d'un lien demeure non ou mal établie.

## Évaluation des risques : identifier les postes et estimer l'exposition

L'évaluation des risques liés aux vibrations transmises à l'ensemble du corps doit permettre à l'employeur de mettre en place des actions de prévention pour maîtriser l'exposition vibratoire aux postes de travail.

L'évaluation des risques consiste à :

- identifier les postes exposés (engins mobiles / équipements fixes et conditions d'utilisation) ;
- déterminer les différentes tâches vibrantes et leurs durées effectuées par un conducteur/opérateur pour estimer son exposition vibratoire quotidienne  $A(8)$  ;
- comparer les valeurs d'exposition estimées aux valeurs d'action et limite fixées par la réglementation (respectivement  $0,5 \text{ m/s}^2$  et  $1,15 \text{ m/s}^2$ ).

D'autres facteurs doivent également être pris en considération lors de cette évaluation. Il s'agit, par exemple, d'une posture contraignante, d'une position assise prolongée... qui peuvent contribuer aux douleurs dorsales.

Évaluation des risques : identifier les postes et estimer l'exposition

L'évaluation des risques liés aux vibrations transmises à l'ensemble du corps doit permettre à l'employeur de mettre en place des actions de prévention pour maîtriser l'exposition vibratoire aux postes de travail.

L'évaluation des risques consiste à :

- identifier les postes exposés (engins mobiles / équipements fixes et conditions d'utilisation) ;
- déterminer les différentes tâches vibrantes et leurs durées effectuées par un conducteur/opérateur pour estimer son exposition vibratoire quotidienne  $A(8)$  ;
- comparer les valeurs d'exposition estimées aux valeurs d'action et limite fixées par la réglementation (respectivement  $0,5 \text{ m/s}^2$  et  $1,15 \text{ m/s}^2$ ).

D'autres facteurs doivent également être pris en considération lors de cette évaluation. Il s'agit, par exemple, d'une posture contraignante, d'une position assise prolongée... qui peuvent contribuer aux douleurs dorsales.

### Mesure des vibrations produites par un transpalette avec un vibromètre

#### Identifier les postes utilisant des engins mobiles / équipements fixes

Il faut repérer dans l'entreprise les postes ou situations de travail nécessitant l'utilisation d'engins mobiles (engins de chantier, forestiers, agricoles, véhicules industriels et routiers...) ou d'équipements fixes (concasseurs, plates-formes vibrantes à béton par exemple) exposant l'ensemble du corps à des vibrations.

Un engin vibre différemment selon la façon dont il est utilisé et entretenu. Différents facteurs (liés à l'environnement de travail, aux accessoires ou au conducteur/opérateur) permettent de classer les conditions d'utilisation de ces engins en trois niveaux :

- sévère (terrain irrégulier, surface dégradée, vitesse inadaptée, mauvais réglage du siège...) ;
- normale ;
- favorable (engins mobiles / équipements fixes équipés de suspensions correctement réglées et entretenues, conduite à faible vitesse sur sol régulier, opérateur bien formé, siège performant...).

## Déterminer l'exposition vibratoire quotidienne A(8)

L'exposition vibratoire journalière A(8) (en  $m/s^2$ ) dépend de :

- l'émission vibratoire de l'engin mobile/équipement fixe (accélération équivalente  $a_{eq}$  en  $m/s^2$ ) ;
- la durée réelle quotidienne d'exposition aux vibrations de l'engin mobile / équipement fixe.

Il convient donc d'estimer (ou de mesurer), pour chaque poste de travail, la valeur de ces deux grandeurs et d'en déduire par calcul la valeur de l'exposition quotidienne A(8) à partir des formules données dans l'arrêté du 6 juillet 2005.

## Estimer l'émission vibratoire

L'émission vibratoire d'un engin mobile / équipement fixe transmise au conducteur/opérateur est caractérisée par la valeur d'accélération équivalente  $a_{eq}$  (exprimée en  $m/s^2$ ). Cette valeur représente le résultat de la mesure faite sur l'assise ou la plate-forme de l'engin et relevée suivant l'axe dominant (à partir d'un mesurage effectué dans les trois axes principaux de l'engin).

Lorsque le conducteur est exposé à plusieurs sources de vibration, les émissions générées par chaque engin/tâche doivent être déterminées. La combinaison de ces émissions permet d'estimer la valeur d'exposition journalière A(8) (exprimée en  $m/s^2$ ).

Il existe trois méthodes pour apprécier l'émission vibratoire d'un engin mobile / équipement fixe :

### Méthode 1

Des mesures de vibration ont été réalisées au poste de travail dans les trois axes de l'engin utilisé et ont permis de déterminer la valeur de l'accélération équivalente  $a_{eq}$ .

### Méthode 2

Aucun résultat de mesures vibratoires n'est connu, mais l'engin utilisé au poste de travail figure dans l'application Osev ensemble du corps (décrite ci-après). Cette application Osev ensemble du corps (méthode simplifiée d'estimation de l'exposition vibratoire) permet d'estimer l'exposition journalière A(8) d'un conducteur en fonction du type d'engins et des conditions de son utilisation. Elle ne nécessite aucune mesure sur le terrain ni de connaissance vibratoire particulière. L'application simple et rapide gère elle-même les valeurs d'émission vibratoire  $a_{eq}$  et repose sur une base de données de plus de 2 000 mesures réalisées sur le terrain. Cette application est disponible sur le site de l'INRS (outil n° 39).

## Méthode 3

En l'absence de mesures réalisées au poste et si l'application Osev ne référence pas l'engin mobile utilisé, il est possible d'estimer l'émission vibratoire de l'engin (accélération totale aeq) en se référant :

- aux valeurs fournies par la littérature (généralement sous forme de graphes) ;
- à des bases de données contenant des mesures vibratoires sur un engin/équipement identique ;
- à des mesures de vibration sur un engin identique ;
- et en dernier recours aux valeurs déclarées par le fabricant.

Suivant la source de ces données, il est possible de prendre en compte les conditions d'utilisation des engins (favorables, normales et sévères) pour pondérer la valeur de aeq.

### **Cas des valeurs d'émission vibratoire déclarées par les fabricants : une source d'erreur**

Le Code du travail impose aux fabricants, importateurs et fournisseurs d'engins/équipements, dans un objectif de comparaison, d'indiquer dans les notices d'instruction les valeurs d'émission vibratoire transmise au corps des opérateurs suivant des codes d'essais normalisés (ou à défaut la méthode d'évaluation suivie par le fabricant). Les codes d'essais ne représentant pas forcément des situations réelles de travail, il est déconseillé d'utiliser ces valeurs pour estimer l'exposition. Cela peut être une source d'erreur importante. À ce jour, seuls les codes d'essais normalisés pour les chariots élévateurs industriels et aéroportuaires existent.

Note : En règle générale, les niveaux vibratoires mesurés sur des équipements vibrants fixes sont faibles et la valeur déclenchant l'action de prévention est rarement dépassée. En cas de doute, des mesures sont nécessaires.

### **Estimer la durée d'exposition quotidienne**

La durée réelle quotidienne d'exposition T (en heures) prend en compte uniquement les périodes pendant lesquelles le conducteur est effectivement soumis aux vibrations par le ou les engins/équipements utilisés. Elle n'intègre donc pas les phases non vibrantes ou d'attente. En cas de difficulté pour évaluer la durée réelle d'exposition aux vibrations, il est possible de considérer une fourchette à partir d'hypothèses hautes et basses.

## **Prévenir les risques**

### **Protéger l'opérateur contre les vibrations**

Afin de maîtriser les risques liés aux vibrations, la réglementation prévoit que l'employeur réduise ou, si possible, supprime l'exposition. Il peut également entreprendre des actions préventives qui réduisent la probabilité de développer ou d'aggraver des maladies : réduire les vibrations à la source, diminuer la transmission des vibrations au travailleur, réduire l'effet de transmission des vibrations et former les opérateurs.

Les principes de base pour établir un programme de protection contre les vibrations sont les suivants :

- réduire les vibrations à la source en choisissant l'engin en fonction de la tâche et de la nature du sol, en améliorant les surfaces de roulement, et en contrôlant les vitesses de déplacement ;

- diminuer la transmission des vibrations au salarié en intercalant des dispositifs de suspension adaptés entre l'opérateur et la source de vibrations ;
- réduire l'effet de transmission des vibrations en optimisant la posture des conducteurs ou des opérateurs ;
- réduire la durée de l'exposition.

Ces mesures de prévention doivent être complétées par la formation des opérateurs.

## **Entretenir les sols et surfaces de roulement**

Le risque vibratoire est aggravé en cas de conduite tout terrain ou sur route en mauvais état avec une suspension déficiente et ce d'autant plus que la vitesse est élevée.

Sols et surfaces de roulement : mesures pour réduire les vibrations

- Surveiller l'état des voies de circulation sur le site du travail.
- Adapter la vitesse du véhicule à l'état des sols et des voies de circulation.
- Ne pas négliger le choix des pneus : ils atténuent les vibrations provoquées par les petits obstacles sur le sol.
- Sur les chariots élévateurs, préférer des pneus gonflés aux pneus pleins car ils sont plus souples.

## **Choisir un engin ou une technique le moins vibrant possible**

Il est parfois possible d'employer d'autres méthodes de travail pour supprimer ou réduire l'exposition à des vibrations – par exemple en transportant des matériels ou palettes sur un convoyeur (tapis roulant...) plutôt qu'avec des machines mobiles ou en favorisant l'utilisation de matériel télécommandé ou filoguidé.

Avant tout achat ou location d'engins, il est conseillé d'inclure une clause dans le cahier des charges concernant les vibrations (sélection d'équipements anti-vibratiles et de sièges performants...).

## **Choisir un siège diminuant la transmission des vibrations au conducteur**

Dans certains cas, un siège à suspension peut être suffisant pour réduire à lui seul, et efficacement, les vibrations verticales transmises à l'opérateur. Néanmoins, un certain nombre de conditions sont nécessaires.

Critères de choix d'un siège à suspension

- La suspension du siège doit être adaptée au véhicule sur lequel elle est montée. Vérifiez avec le fournisseur qu'elle est efficace pour les applications envisagées. Réclamez des sièges qui ont été soumis à des tests vibratoires pour la catégorie du véhicule que l'on équipe (se référer à la notice d'instructions).
- Le siège doit être muni de réglages repérables et faciles d'utilisation. Ils permettent au conducteur un ajustement individuel en fonction de sa taille, de son poids et de son confort de conduite, suivant les instructions du constructeur.
- Préférez les suspensions pneumatiques, qui adaptent automatiquement le siège en position moyenne selon le poids du conducteur.

## Maintenir les suspensions en état

Les suspensions des véhicules ou des engins, et en particulier celles du siège, doivent être maintenues en bon état. Il faut également s'assurer régulièrement que toutes les articulations sont correctement lubrifiées.

Renouveler le siège (ou changer son amortisseur) notamment en cas de fuite d'huile de l'amortisseur, bruit de la suspension, siège grippé, commande bloquée ou cassée, assise affaissée...

Rappelons que certaines atmosphères de travail usent rapidement les mécanismes et les revêtements des sièges : poussière, sel (mer, mine).

## Réduire l'effet de transmission des vibrations

Il est fréquent que les conducteurs se tournent pour regarder derrière eux et surveiller leur tâche. Dans d'autres cas, ils se penchent pour atteindre les commandes. Ils infligent alors à leur dos des mouvements de torsion ou d'étirement néfastes. Si l'intensité des vibrations est élevée ou qu'il se produit des chocs, ces postures sont encore plus traumatisantes.

Certains équipements permettent de prévenir ces postures contraignantes. Il suffit de les prévoir avant tout achat ou location.

### Équipements permettant de limiter les postures contraignantes lors de la conduite d'engins

- Siège ou cabine pivotant
- Poste de conduite déplaçable
- Rétroviseurs, détecteurs de présence ou caméras de recul
- Planchers vitrés, siège avec assise ajourée (en V) pour les portiques et ponts roulants
- Système d'aide à la conduite ou aux opérations...

Les engins les mieux dessinés pour améliorer la visibilité doivent être également privilégiés. Quand des équipements complémentaires de contrôle sont ajoutés dans la cabine, il faut s'assurer :

- qu'ils sont adaptés à la taille des conducteurs ;
- qu'ils peuvent être atteints sans difficulté ;
- qu'ils sont d'une utilisation commode et sans effort.

## Aménager les postes de travail pour réduire la durée d'exposition

La position assise prolongée peut accentuer le mal de dos. Pour les véhicules, les machines et les situations de travail vibrantes, prévoyez une rotation des opérateurs et des conducteurs de façon à réduire leur durée d'exposition aux vibrations.

Après une longue période de conduite, il est recommandé de s'étirer avant de quitter le véhicule et d'éviter de sauter de la cabine à terre.

## Former les opérateurs

Les moyens de prévention doivent être complétés par une formation des opérateurs afin qu'ils participent activement aux actions de prévention.

En particulier, il faut inciter les conducteurs à ajuster le siège à leur poids et à leur taille pour adapter la vitesse de roulement en fonction des irrégularités du sol...

Les réglages de déplacement avant-arrière du siège, de hauteur et d'inclinaison du dossier sont également très importants : le conducteur doit pouvoir atteindre les pédales sans effort. Dans le cas où des équipements sont prévus à l'intérieur de la cabine, ceux-ci doivent être facilement accessibles en position assise.

## 2-Vibrations transmises aux membres supérieurs

Les vibrations générées par certaines machines portatives ou guidées à la main peuvent être à l'origine d'affections invalidantes au niveau des mains et des bras. En France, près de 2 millions de travailleurs seraient concernés, essentiellement dans les secteurs du bâtiment, de la construction mécanique, de la métallurgie, de la réparation automobile et de l'entretien des espaces verts. L'exposition à ces vibrations n'est pas une fatalité. De nombreuses mesures de prévention permettent de réduire efficacement les risques.

Les machines portatives (meuleuses, marteaux-piqueurs...), guidées à la main (pilonneuses, plaques vibrantes...) ou encore certaines opérations nécessitant que les opérateurs travaillent des pièces tenues à la main (polissage...) peuvent exposer les mains et les bras des opérateurs à des niveaux élevés de vibrations.

## Effets sur la santé

Sur le long terme, l'exposition régulière à des niveaux élevés de vibrations transmises aux membres supérieurs peut provoquer l'apparition de tendinopathies des épaules, de syndrome du canal carpien (atteinte du nerf médian au niveau du poignet), de maladie de Dupuytren (rétraction d'un ou plusieurs doigts), d'arthrose du coude. Cette exposition peut également conduire à la destruction irréversible de certains os du poignet (scaphoïde et semi-lunaire), à des troubles de la circulation sanguine dans les doigts (phénomène de Raynaud) et des troubles nerveux (fourmillements, perte de sensibilité voire de dextérité). Certaines de ces pathologies sont éligibles à la reconnaissance en maladie professionnelle (tableau n° 69 du régime général et 29 dans le régime agricole).

## Prévenir les risques

Le Code du travail (articles R. 4441-1 à R. 4447-1) oblige les employeurs à prévenir le risque vibratoire. Il fixe notamment pour une exposition quotidienne une valeur déclenchant l'action de prévention (2,5 m/s<sup>2</sup>) et une valeur limite d'exposition (5 m/s<sup>2</sup>). Il précise en outre les actions à entreprendre en cas de dépassement de ces valeurs. De nombreuses mesures permettent en effet de réduire l'exposition aux vibrations transmises aux membres supérieurs : choix du matériel et des conditions d'utilisation, information et formation des salariés...

## Effets sur la santé

### Syndrome vibratoire main-bras et TMS

Sur le long terme, l'utilisation régulière des machines vibrantes tenues à la main peut provoquer l'apparition de troubles au niveau des articulations (poignets et coudes), du système nerveux périphérique et de la circulation sanguine dans les doigts (syndrome de Raynaud). Les expositions répétées à des niveaux élevés de vibrations favorisent la survenue de ces troubles musculosquelettiques. L'ensemble de ces affections sont rassemblés sous le terme de syndrome vibratoire mains-bras.

Les vibrations transmises aux membres supérieurs peuvent être à l'origine, ou contribuer, à l'apparition de divers effets sur la santé :

- inconfort, douleurs et faiblesse musculaires ;
- phénomène de Raynaud, correspondant à un trouble vasculaire au niveau des doigts, à l'origine d'épisodes de doigts blancs lorsque la circulation sanguine est interrompue, suivie d'une phase de reperfusion douloureuse. Ce phénomène de Raynaud n'est pas toujours réversible à la cessation de l'exposition au risque. Des troubles de la sensibilité et de la dextérité peuvent survenir ;
- troubles du système nerveux périphérique avec engourdissements, sensations de fourmillements, douleur ;
- ostéonécrose des os du carpe, consistant en la destruction des os semi-lunaire et/ou scaphoïde. Cette affection est douloureuse, compromet la stabilité du poignet, la force de préhension de la main et engendre une limitation des mouvements ;
- tendinopathie des muscles de la coiffe des rotateurs de l'épaule ;
- arthrose du coude ;
- syndrome du canal carpien ;
- maladie de Dupuytren ;
- perte auditive ne relevant pas exclusivement d'une exposition au bruit.

Il est à noter que plusieurs troubles de l'appareil locomoteur liés aux vibrations ont également d'autres facteurs de risque professionnels justifiant d'évaluer les situations de travail de manière globale (voir le dossier web Troubles musculosquelettiques).

Certaines pathologies peuvent bénéficier sous condition d'une reconnaissance en maladie professionnelle (tableau n° 69 du régime général et tableau 29 du régime agricole).

À titre d'illustration, parmi les 93 victimes indemnisées au titre du tableau n°69 du régime général en 2019, on dénombrait 99 pathologies parmi lesquelles 32 ostéonécroses du semi-lunaire, 5 du scaphoïde, 30 arthroses du coude et 8 troubles angioneurotiques (vasculaires et nerveux) de la main. Les 24 autres maladies reconnues pour ce tableau étaient des atteintes vasculaires cubito-palmaires (syndrome du marteau hypothénar) qui sont liées à des chocs sur le talon de la main.

## Prévention des risques

### Supprimer ou réduire les expositions

L'employeur est tenu de supprimer ou de réduire l'exposition aux vibrations en mettant en œuvre des actions de prévention permettant de diminuer la probabilité de développer ou d'aggraver des pathologies. Cela implique, outre le choix de machines moins vibrantes et la réduction des durées d'exposition, l'aménagement optimal des postes de travail.

Choisir les bons équipements et veiller à leur bonne utilisation

Dans tous les cas, il est important de :

- Choisir des machines neuves adaptées : lors de l'achat, établir un cahier des charges en s'aidant des préconisations fixées par la directive européenne Machines :
  - adéquation de la machine avec la tâche à réaliser afin d'éviter à l'opérateur des efforts inutiles,
  - présence d'un système antivibratile efficace conçu pour la machine,
  - déclaration de la valeur de l'émission vibratoire (mesurée selon les conditions d'essai normalisées correspondantes) fournie par le fabricant ou le distributeur pour comparaison.
- Entretenir périodiquement la machine : graisser les parties mécaniques, remplacer les pièces d'usure, affûter ou changer les outils coupants, équilibrer les parties tournantes, vérifier et, si nécessaire, remplacer à l'identique les systèmes antivibratiles existants.
- Former les opérateurs afin qu'ils participent activement aux actions de prévention. En particulier, il convient de former les opérateurs à l'utilisation des différentes machines et outils, notamment lorsqu'elles présentent des systèmes spécifiques de réduction des vibrations.

### Modifier l'outil et/ou le processus de travail

Dans le choix des outils, il faut s'orienter vers des machines exposant moins les salariés aux vibrations. On pourra remplacer par exemple un brise-béton par une pelle équipée d'un brise roche hydraulique, une pilonneuse par une plaque vibrante télécommandée, une clé à chocs conventionnelle par une visseuse hydro-pneumatique à fort couple... On pourra également apporter une aide à la manutention avec reprise de couple à un outil habituellement tenu à la main (par exemple un bras articulé supportant la machine pour le meulage de grandes surfaces).

De nombreux fabricants équipent d'origine leurs machines de dispositifs de réduction des vibrations. Leur choix est à privilégier. La plupart des brise-béton ainsi que certains fouloirs, burineurs, marteaux à aiguilles, débosseleurs, perforateurs, tronçonneuses, dameuses sont dotés d'une suspension isolante. Certaines ponceuses et meuleuses sont équilibrées d'origine ou en option de façon à compenser le balourd de leur partie tournante. La plupart des machines (rotatives et alternatives) utilisées en espace vert disposent de suspensions (ressorts ou plots viscoélastiques). Dans le choix des options, il est recommandé de privilégier les dispositifs mis au point par le fabricant de la machine (poignées antivibratiles, système de compensation de balourd,...).

## Réduire la durée d'exposition

Afin de réduire le temps d'exposition, on pourra, par exemple, effectuer des permutations de postes ou intercaler des tâches non vibrantes.

## Tenir compte des autres facteurs de risque

Outre la suppression ou la réduction de l'exposition aux vibrations, la démarche globale de prévention des risques professionnels doit tenir compte de l'ensemble des facteurs de risque professionnels. Une attention particulière doit être portée sur les risques liés au bruit (voir le dossier Bruit), aux contraintes posturales, aux manutentions, aux gestes, aux facteurs de risque psychosociaux (voir le dossier Risques psychosociaux) et au froid (voir le dossier Travail au froid).

Dans tous les cas, les travaux au froid doivent être exécutés avec des gants. Il est aussi important de conserver le corps au chaud grâce au port de vêtements appropriés. Par ailleurs, les poignées des machines doivent être revêtues d'un isolant thermique. Si l'équipement dispose d'un échappement d'air comprimé, celui-ci ne doit pas être dirigé vers l'opérateur, et en particulier vers ses mains.