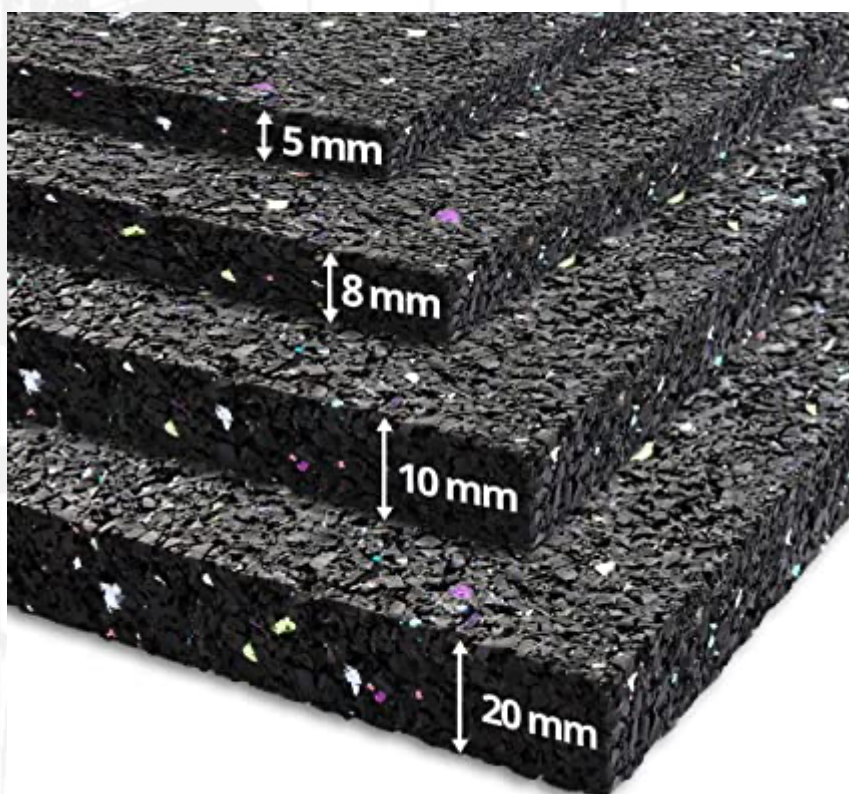


TAPIS ABSORBANTS



Tapis anti-choc et vibration

Le revêtement de sol anti-vibration sert à isoler les secousses mécaniques ou les vibrations sonores qui sont généralement causées par des machines. Un espace de travail bruyant et gênant cause avec le temps des problèmes de dos et auditives. C'est pourquoi, le tapis anti-choc et le tapis anti-vibration, absorbent les ondes de choc dans le but d'améliorer le confort et la sécurité du personnel ainsi que la durée de vie de vos équipements.

Les machines émettent des vibrations qui engendrent du bruit et peuvent provoquer des dommages. Les vibrations et leurs effets annexes ne sont pas seulement nuisibles pour l'environnement direct, elles affectent également les processus de fabrication et de qualité à proximité, et perturbent le voisinage et l'environnement.

Pourquoi doter les machines d'appuis élastiques ? — À long terme, les appareils dotés d'appuis élastiques sont plus rentables et plus performants. — Les solutions antivibratoires déterminées représentent souvent à peine 1 % des coûts d'acquisition. En revanche, si elles sont intégrées a posteriori, elles s'avèrent généralement plus onéreuses et moins efficaces. — Une protection antivibratoire valorise les espaces de bureaux, les processus de production et les immeubles d'habitation voisins.

Défi

En fonctionnement continu, les appareils techniques excitent en vibrations les corps solides et les composants des machines, ce qui génère du bruit solidien et/ou du bruit aérien secondaire. Cela a des conséquences indésirables : des vibrations, du bruit et parfois aussi, des dommages corporels. Exigences quant à la solution antivibratoire Une isolation des vibrations efficace doit pouvoir, d'une part, reprendre les charges statiques et dynamiques en présence. D'autre part, réagir avec souplesse dynamiquement et présenter une raideur moindre que des matériaux comparables (caoutchouc ou liège, par ex.). Les forces s'exerçant statiquement et dynamiquement doivent être amorties aussi bien verticalement qu'horizontalement.

Isolation à la source

Une couche intermédiaire élastique peut amortir les forces dynamiques élevées d'une machine. Elle réduit la transmission de vibrations nuisibles et découple la source de vibrations (par ex. presses, compresseurs) de l'environnement.

Isolation du récepteur

Une suspension élastique protège des vibrations les machines et les composants sensibles des équipements non découplés. La machine (par ex. instruments de mesure, serveurs) est isolée de son environnement.

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 ; également 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 inter-vertébral 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.

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 3 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 2000 mesures réalisées sur le terrain. Cette application est disponible sur ce site "Vibration" de l'INRS (Outil INRS 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 a_{eq}) 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 a_{eq} .

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.

Calculer l'exposition quotidienne

A partir de l'accélération équivalente a_{eq} (en m/s^2) et de la durée d'exposition T (en heures), il est possible de calculer l'exposition quotidienne A(8) (en m/s^2) d'un conducteur/opérateur.

Dans le cas de l'utilisation quotidienne d'un seul engin mobile/équipement fixe :

$$A(8) = a_{eq} (T/8)^{1/2}$$

Si un conducteur utilise plusieurs engins au cours d'une journée de travail, il convient de calculer les expositions partielles $A_i(8)$ séparément pour chacun d'eux. Son exposition globale A(8) est déterminée à partir de ses expositions partielles, soit :

$$A(8) = (A_1^2 + A_2^2 + A_3^2 + \dots)^{1/2}$$

Méthodes 1 et 3

A partir des deux grandeurs évaluées au préalable (accélération équivalente et durée), le calcul du A(8) est obtenu en appliquant les deux formules mentionnées ci-dessus. L'utilisation de la calculatrice vibration Ensemble du Corps (Outil INRS n° 48) facilite le calcul arithmétique du A(8) et ce pour plusieurs engins utilisés sur une journée de 8 heures.

Méthode 2

Pour déterminer la valeur de A(8), l'utilisateur de l'application OSEV doit répondre aux 3 étapes suivantes (Outil INRS n° 39) :

- Étape 1 : choix par menu d'un ou plusieurs engins utilisé(s) quotidiennement
- Étape 2 : réponse à un questionnaire basique sur les conditions d'utilisation de chaque engin
- Étape 3 : entrée de la durée réelle d'utilisation de chaque engin

En final et selon les choix et les réponses faits, l'application calcule la valeur A(8) du conducteur.

La liste d'engins mobiles proposée par OSEV comporte les familles d'engins les plus courantes (dans les conditions habituelles d'utilisation). Elle n'est donc pas exhaustive et les valeurs obtenues à partir de cette application sont données à titre indicatif.

Comparer l'exposition aux valeurs réglementaires

Les valeurs d'exposition quotidienne calculées sont à comparer aux valeurs d'action et limite fixées par le Code du travail (respectivement 0,5 et 1,15 m/s²). La calculatrice arithmétique et l'application OSEV donnent une interprétation des résultats par rapport à la réglementation.

Si la valeur d'exposition obtenue dépasse les valeurs réglementaires des mesures de prévention doivent être mises en œuvre. L'application OSEV décrit des pistes d'action envisageables et cite des brochures et fiches "Focus" se rapportant aux engins mobiles.

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

Réglementation

Valeurs seuils et obligations de l'employeur

La réglementation définit des valeurs seuils d'exposition aux vibrations. Elle oblige l'employeur à évaluer, et parfois à mesurer si nécessaire, les niveaux de vibrations mécaniques auxquels les salariés sont exposés. Des mesures de prévention visant à supprimer ou à réduire les risques résultant de cette exposition doivent être ensuite mises en place.

Les textes réglementaires

Le Code du travail fixe le cadre réglementaire de la prévention des risques liés aux vibrations transmises à l'ensemble du corps.

Les articles R. 4444-1 à R. 4447-1 et l'arrêté du 6 juillet 2005 définissent notamment des valeurs seuils d'exposition aux vibrations et imposent à l'employeur :

- d'évaluer et, si nécessaire, de mesurer les niveaux de vibrations mécaniques auxquels les salariés sont exposés,
- de prendre des mesures de prévention visant à supprimer ou à réduire les risques résultant de l'exposition aux vibrations mécaniques.

Cette réglementation résulte de la transposition, en droit français, de la directive européenne « Vibrations » (2002/44/CE du 25 juin 2002)

Le point 3.6.3.1 de l'annexe 1 prévue par l'article R. 4312-1 du Code du travail impose par ailleurs d'indiquer dans la notice d'instruction les niveaux vibratoires émis par les machines mobiles. Celles-ci sont toutefois indicatives car, en général, elles sous-estiment l'émission vibratoire en situation réelle et ne peuvent être utilisées pour estimer le niveau d'exposition vibratoire quotidien. Mais elles permettent de comparer les machines entre elles lors de l'achat.

Valeurs seuils

Concernant les vibrations transmises à l'ensemble du corps, les articles R. 4443-1 et R. 4443-2 du Code du travail fixent 2 valeurs seuils d'exposition journalière (pour 8 heures de travail quotidiennes) :

- Une valeur d'exposition journalière 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 journalière : $1,15 \text{ m/s}^2$. Cette valeur ne doit jamais être dépassée.

La valeur d'exposition journalière $A(8)$ (exprimée en m/s^2) d'un opérateur est à comparer à ces valeurs.

L'évaluation des niveaux vibratoires et, si nécessaire, le mesurage, sont planifiés et effectués par des personnes compétentes à des intervalles appropriés.

L'inspection du travail peut mettre en demeure l'employeur de faire procéder à un mesurage de l'exposition aux vibrations mécaniques par un organisme accrédité par le Comité français d'accréditation (COFRAC).

Mesures et moyens de prévention

En cas de dépassement de la valeur d'action ($0,5 \text{ m/s}^2$ sur 8 h), l'employeur est tenu de prendre des mesures techniques ou organisationnelles visant à réduire au minimum l'exposition aux vibrations mécaniques et les risques qui en résultent.

La réduction des risques d'exposition aux vibrations mécaniques se fonde notamment sur :

- l'information et la formation des conducteurs exposés à l'utilisation correcte des équipements ;
- la mise en œuvre d'autres procédés de travail permettant de réduire les valeurs d'exposition journalières ;
- le choix d'équipements de travail appropriés, bien conçus sur le plan ergonomique et produisant, compte tenu du travail à accomplir, le moins de vibrations possible ;
- la fourniture aux travailleurs exposés d'équipements réduisant les risques (sièges efficaces...)
- des programmes appropriés de maintenance des équipements de travail
- la modification de la conception et de l'agencement des lieux et des postes de travail ;
- la limitation de la durée et de l'intensité de l'exposition ;
- l'organisation différente des horaires de travail, prévoyant notamment des périodes de repos.

Lorsqu'en dépit de ces mesures, les valeurs limites d'exposition ont été dépassées, l'employeur prend immédiatement des mesures pour ramener l'exposition au-dessous de celles-ci, détermine les causes du dépassement et adapte les mesures de protection et de prévention en vue d'éviter un nouveau dépassement.

Suivi individuel de l'état de santé

Voir l'onglet suivi médical et le dossier web « prévention médicale ».

Tout salarié bénéficie d'une visite d'information et de prévention (VIP), réalisée par un professionnel de santé (médecin du travail ou bien, sous son autorité, le collaborateur médecin, l'interne en médecine du travail ou l'infirmier), dans les 3 mois qui suivent la prise effective du poste de travail.

Cette visite a notamment pour objet :

- d'interroger le salarié sur son état de santé ;
- de l'informer sur les risques éventuels auxquels l'expose son poste de travail ;
- de le sensibiliser sur les moyens de prévention à mettre en œuvre ;
- d'identifier si son état de santé ou les risques auxquels il est exposé nécessitent une orientation vers le médecin du travail ;
- de l'informer sur les modalités de suivi de son état de santé par le service et sur la possibilité dont il dispose, à tout moment, de bénéficier d'une visite à sa demande avec le médecin du travail.