

SEPTEMBRE 2024

LES VIBRATIONS

MACHINES

**COMPRENDRE LES EFFETS
DES VIBRATIONS**

**RÉDUIRE LES VIBRATIONS
À LA SOURCE**

**LIMITER LES EFFETS DES
VIBRATIONS**





SOMMAIRE

PAGE 1

PROPRIÉTÉS DES VIBRATIONS

Que sont les vibrations et quels sont leurs effets ?

PAGE 4

VIBRATIONS MAIN-BRAS

Qu'est-ce qui les provoque et quels sont leurs conséquences sur la santé ?

PAGE 6

VIBRATIONS CORPS ENTIER

Qu'est-ce qui les provoque et quels sont leurs conséquences sur la santé ?

PAGE 8

COMMENT LIMITER LES VIBRATIONS MAIN-BRAS ?

Recommandations et mesures de prévention

PAGE 9

COMMENT LIMITER LES VIBRATIONS CORPS ENTIER ?

Recommandations et mesures de prévention

PAGE 12

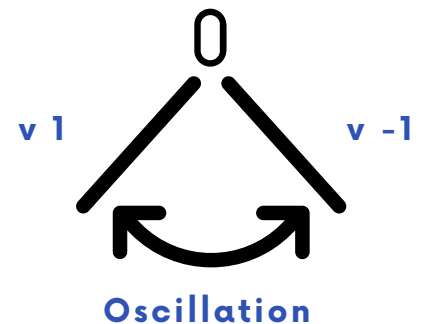
MALADIES PROFESSIONNELLES DUES AUX VIBRATIONS

Données chiffrées et maladies reconnues

1 | PROPRIÉTÉS DES VIBRATIONS

Une vibration peut être vue comme un **mouvement oscillatoire**.

Concrètement, un objet qui vibre subit une oscillation, c'est à dire qu'il va se déplacer à une certaine vitesse alternativement dans un sens, puis dans l'autre sens (à la manière d'une balançoire).



L'effondrement du pont de Tacoma en 1940 permet de bien visualiser un mouvement oscillatoire (causé ici par le vent) et le résultat que cela peut avoir sur une structure (cliquez sur l'image pour visionner le phénomène en vidéo).

Dans cet exemple, l'amplitude des vibrations se met à augmenter progressivement, ce qui crée un échange d'énergie avec le pont. Cette énergie non dissipée s'accumule, causant des déformations qui conduisent à la rupture de la structure du pont.

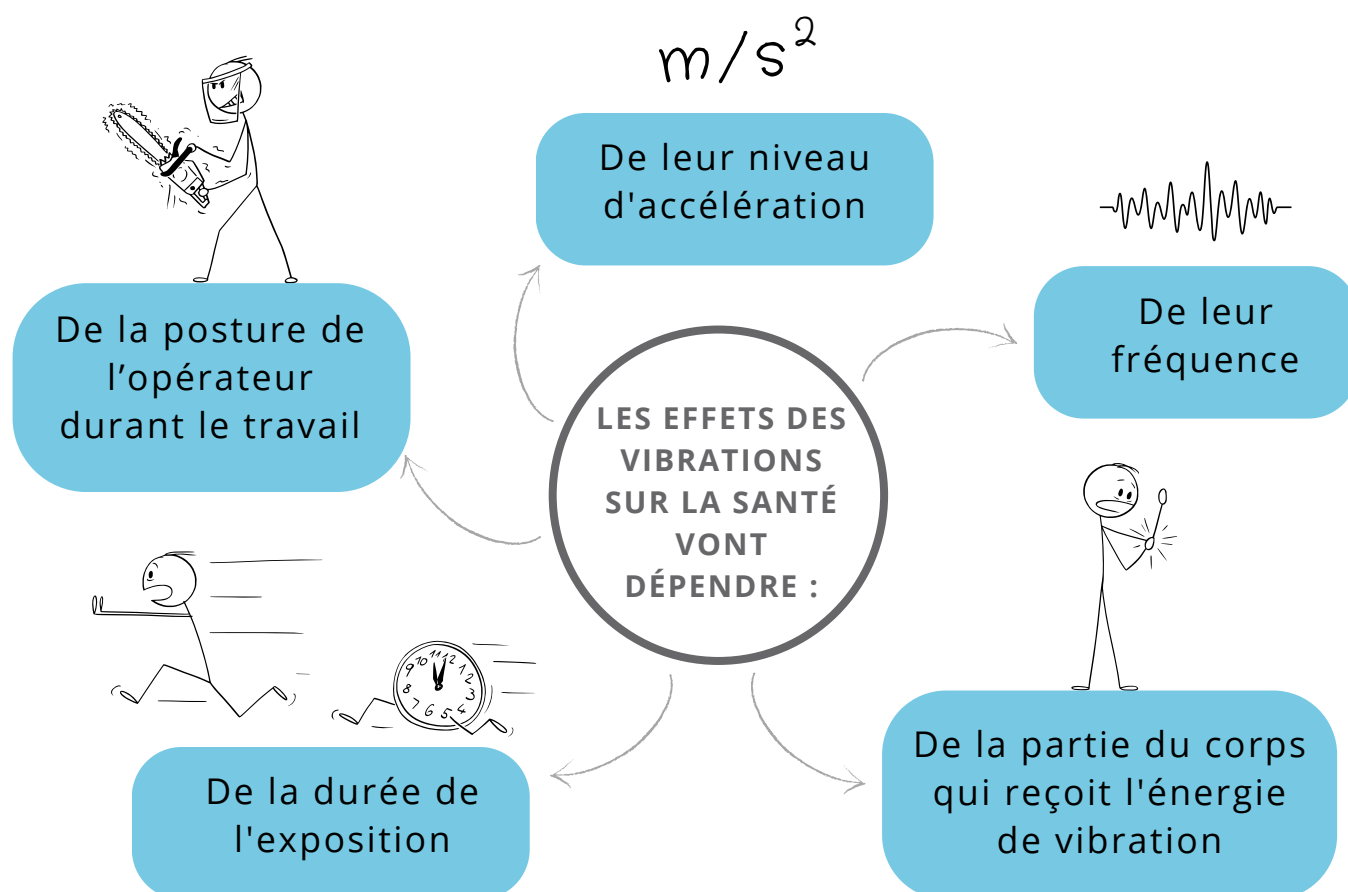
On peut faire un parallèle entre cet exemple et des situations où des vibrations sont transmises par des machines à un opérateur, pour mieux appréhender les dégâts engendrés sur le corps humain par les vibrations.

En effet, comme toute structure, le corps humain possède des **fréquences de résonance** (fréquence = nombre d'oscillations en 1 seconde) qui entraînent une réponse mécanique maximale (= contrainte sur le corps).

Lorsque le corps est soumis à la fréquence d'une vibration égale à sa propre fréquence de résonance, il ne peut plus dissiper l'énergie transmise par les vibrations et il en résulte des dommages physiques.



Vibrations : quels effets ?



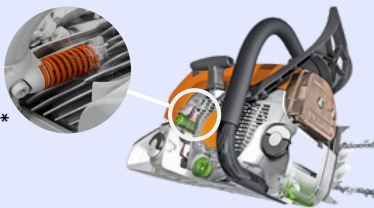
Mesurer les vibrations :

Qui dit vitesse (d'oscillation), dit accélération.

Cette **accélération** exprimée en m/s^2 , est l'unité utilisée par les constructeurs pour indiquer le niveau de vibration que leurs machines produisent durant leur fonctionnement.

C'est donc cette information qu'il faut consulter dans la notice des fabricants lorsque l'on acquiert du matériel neuf.

Nous attirons votre attention sur le fait que ces mesures sont prises sur du matériel neuf. En vieillissant, votre machine est susceptible de voir son niveau de vibrations augmenter.

VIBRATIONS TRANSMISES	
Outils ou machines	Moyenne en m/s^2
Débroussailleuse	4,5 - 13 (1)
Tronçonneuse avec système anti-vibrations* 	4,5 - 8,5 (1)
Tronçonneuse sans système anti-vibrations*	29,9 - 19,2

*tronçonneuses thermiques, pour les tronçonneuses sur batteries, ces valeurs sont encore plus réduites

Valeurs limites d'exposition

Le code du bien-être au travail définit des seuils d'exposition aux vibrations.

Si ces valeurs seuils sont dépassées, des mesures de prévention devront être prises.

➡ Pour les **vibrations main-bras**, cette valeur est de **2,5 m/s^2** pendant 8h, tandis que pour les **vibrations corps entier** elle est de **0,5 m/s^2** (2).

(1) inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206342

(2) emploi.belgique.be/sites/default/files/content/documents/Bien-%C3%AAtre%20au%20travail/R%C3%A9glementation/Code%20livre%20V%20titre%203%20Vibrations.pdf

2 | VIBRATIONS MAIN-BRAS

Les vibrations “main-bras” sont des vibrations transmises au corps par la main ou les mains.

Elles ont pour origine des machines tenues ou guidées avec les doigts ou les mains et dont le fonctionnement produit des vibrations : débroussailleuse, tronçonneuse, souffleur, nettoyeur haute pression, disqueuse,...



L'exposition aux vibrations main-bras peut entraîner l'apparition de nombreuses pathologies.

Conséquences sur la santé des vibrations main-bras :

Le travail avec des outils portatifs vibrants (vibrations mains-bras) peut provoquer :

- Des fourmillements, une sensation de toucher inhabituelle ;
- Des **problèmes articulaires** au coude, poignet, main ;
- L'apparition d'un phénomène de **blanchiment douloureux des doigts** (le syndrome de Raynaud) ;
- Une **diminution** de la sensation du **toucher**, du **chaud** et du **froid**.

Le syndrome de Raynaud ?

Les vibrations peuvent entraîner une réduction de la taille des vaisseaux sanguins, ce qui peut engendrer une perte de sensibilité et un changement de couleur des doigts.



La crise typique se déroule en 3 phases :

- Une phase correspondant à un spasme des petits vaisseaux artériels. Les doigts deviennent blancs, sont engourdis et une perte de la sensibilité tactile apparaît
- Une phase (pas systématique) de stagnation du sang dans le réseau veineux et capillaire qui a tendance à faire bleuir les doigts
- Une phase de récupération se traduisant par la restauration de la circulation sanguine et une dilatation des vaisseaux. Les doigts sont alors rouges, gonflés et souvent douloureux.

La durée de la crise est variable et se termine généralement par un retour à la normale. Dans la majorité des cas, les troubles cités sont réversibles lorsque l'exposition aux vibrations s'arrête. Néanmoins, ils peuvent s'installer durablement, dans ce cas, ils nécessitent une prise en charge médicale.

Est-ce que l'exposition aux vibrations est la seule cause responsable du syndrome de Raynaud ?

Non. Le rôle du froid est également très important. Le contact avec de l'eau froide ou du matériel froid peut accélérer le phénomène.



La nicotine (présente dans le tabac) a également pour effet de réduire la taille des vaisseaux sanguins et donc

d'augmenter la probabilité d'apparition de ce phénomène.

Après apparition du phénomène, il pourra réapparaître régulièrement.

Certaines personnes qui ont des problèmes de circulation sanguine ou une prédisposition génétique peuvent être plus sensibles à cette affection.

3 | VIBRATIONS CORPS ENTIER

Les vibrations "corps entier" sont transmises à l'ensemble du corps, typiquement lorsqu'on est assis sur un siège qui vibre lors de la conduite d'un engin (tracteur, moissonneuse,...), que l'on travaille sur une machine équipée d'un siège (planteuse, semeuse,...), que l'on travaille debout à proximité de machines vibrantes en contact avec le sol (trieuse, cribleuse,...), ou que l'on "fait du sur-place" en salle de traite.

Nous attirons votre attention sur le fait que les vibrations peuvent être dues autant au fonctionnement d'une machine qu'à la conduite de celle-ci sur un terrain irrégulier.



Vibrations transmises
par le siège de la
machine



Vibrations
transmises
par le travail en
SDT



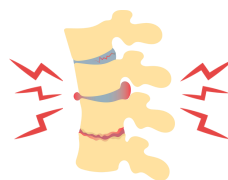
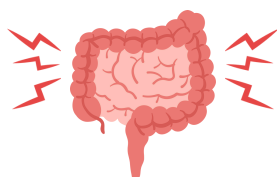
Vibrations transmises
par la machine
(trieuse PDT)

Conséquences sur la santé des vibrations corps entier

Les vibrations corps entier peuvent causer ou amplifier :

- Des **problèmes de dos** comme une hernie discale ou une lombalgie.
- Des **troubles digestifs** (douleurs abdominales, hémorroïdes, constipation, perte d'appétit)
- Des troubles **visuels** (diminution de la vue, de la perception du relief et des mouvements).

De plus, durant l'exposition aux vibrations, la vue et la coordination peuvent être moins bonnes.



4 | COMMENT LIMITER LES VIBRATIONS MAIN-BRAS ?

Adapter ses habitudes de travail

- ▶ **Limiter la durée d'exposition.** Faire des pauses et prévoir une rotation des tâches.
- ▶ **Attention, fumer** rétrécit la taille des vaisseaux sanguins, tout comme les vibrations.
- ▶ **Ne pas serrer trop fort les poignées.** C'est principalement de cette façon que les vibrations sont transmises.
- ▶ **Veiller à avoir une position aussi bonne que possible** du point de vue ergonomique lors de l'utilisation de l'outil, par exemple en adaptant la hauteur de travail et en suspendant l'outil. Ainsi la force nécessaire pour tenir l'outil est inférieure et on ressent moins les vibrations.



Utiliser du matériel adapté

- ▶ **Choisir l'outil adapté au travail.**
- ▶ **Porter des gants limitant les vibrations.** Il existe des gants spéciaux atténuant les vibrations sur le marché, qui contiennent un gel spécial pour réduire les vibrations.
- ▶ **Porter des vêtements et des gants chauds** par temps froid.
- ▶ **Choisir des appareils avec des équipements spéciaux** comme par exemple les tronçonneuses avec des poignées électriques chauffantes ou des poignées avec des isolations contre les vibrations.



Entretien le matériel

- **Entretien et régler régulièrement** les machines et les outils.



5 | COMMENT LIMITER LES VIBRATIONS CORPS ENTIER ?

Réduire les vibrations à la source

- **Éviter de sauter de la cabine** : très mauvais pour les articulations des jambes et pour le dos. L'exposition aux vibrations va aggraver le problème.
- **Entretien le siège** : vérifier et remplacer, si nécessaire, les amortisseurs, paliers, engrenages, suspensions de siège...
- **Entretien le matériel** :
 - Changer les sièges abîmés (n'hésitez pas trop longtemps pour les remplacer : c'est un peu comme lorsqu'on change une paire de chaussures, c'est en comparant avec les nouvelles en bon état qu'on réalise à quel point les anciennes étaient en bout de course).
 - Contrôler et graisser le siège (sauf pour les sièges avec "graissage à vie"), le châssis, les suspensions.
- **Veiller à l'état du sol sur l'exploitation et de la chaussée** (supprimer les obstacles, combler les nids de poule, aplanir les bosses et ondulations,...)
- **Limiter la vitesse** de déplacement (plus la vitesse est élevée, plus les vibrations sont importantes).
- **Lire la notice** des fabricants relative aux vibrations (elle doit être obligatoirement fournie lors de la vente).



Intercaler des dispositifs de suspension

- ▶ Opter pour un **pont avant suspendu**.
- ▶ Être attentif à la **qualité des pneus** et à leur **gonflage** : vérifier la pression préconisée par le constructeur, qui peut être fonction de la surface de déplacement et de la charge.
- ▶ Opter pour une **cabine suspendue** (en privilégiant cependant un bon siège avant toute chose). Les cabines qui sont équipées de suspensions mécaniques basse fréquence sont efficaces pour réduire la transmission des vibrations au contraire de celles montées sur des plots caoutchouc, qui ne sont guères performantes.



Attention, une accumulation de dispositifs d'amortissement peut induire un effet de résonance (comme expliqué au chap.1) et au contraire amplifier les vibrations.

Lors de l'achat d'une nouvelle machine, à choisir, investissez dans l'ordre en priorité :

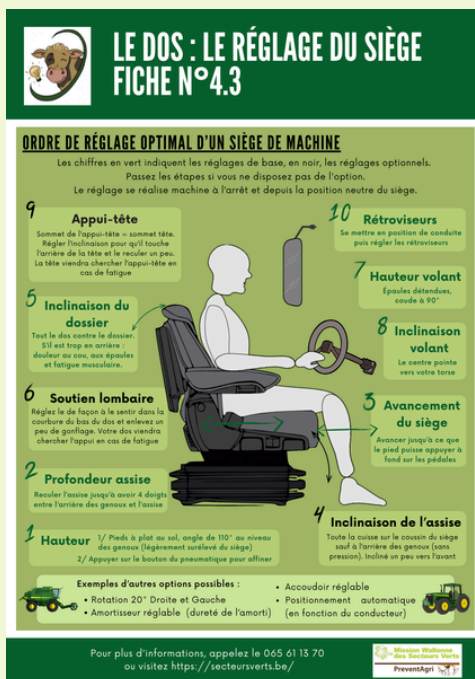
- 1 Dans un bon siège
- 2 Dans un pont avant suspendu
- 3 Dans des pneus de qualité
- 4 En dernier recours dans une cabine suspendue.

Adapter ses habitudes de travail

- ▶ Veiller à une **rotation des tâches** et faire des **pauses**.

Améliorer le confort et la position assise pendant la conduite

- **Choisir un bon siège** avec les réglages nécessaires, une suspension adaptée et correctement réglée en fonction du poids du conducteur. Pour vous informer sur le réglage du siège, vous pouvez consulter notre fiche dédiée en cliquant sur la miniature ci-dessous :



Le siège doit être adapté au véhicule. Un **mauvais choix de suspension du siège** peut augmenter significativement **l'exposition aux vibrations** par rapport à un siège dépourvu de suspension.

Toutes les suspensions de sièges ont une gamme de fréquences dans laquelle elles amplifient les vibrations.

Si les fréquences dominantes des vibrations du véhicule sont situées dans cette plage d'amplification, la suspension du siège aggraverait l'exposition vibratoire du conducteur.

- Choisir un **siège rotatif** ou installer une **caméra** pour ne pas devoir effectuer de torsion du dos.

6 | MALADIES PROFESSIONNELLES DUES AUX VIBRATIONS

Sur la période de 2001 à 2009, **1 maladie professionnelle sur 2** admise par FEDRIS dans les secteurs agricole et horticole était causée par une exposition à des vibrations.

Parmi ces maladies causées par les vibrations, **23%** étaient spécifiquement dues aux vibrations transmises par le siège.



En 2024, FEDRIS reconnaît 3 maladies professionnelles causées par les vibrations (1) :

- Affections ostéo articulaires des poignets et des coudes provoquées par les **vibrations mécaniques**
 - Affections angioneurotiques des membres supérieurs provoquées par les **vibrations mécaniques**
 - Syndrome de type sciatique, syndrome de la queue de cheval ou syndrome du canal lombaire étroit provoqué par des **vibrations mécaniques transmises au corps par le siège**
- = VIBRATIONS MAIN-BRAS
- = VIBRATIONS CORPS ENTIER

(1) fedris.be/fr/liste.html