

PRÉVENIR *aussi*

Les vibrations :
prévenir plutôt que guérir

Changements réglementaires
au Code de sécurité pour
les travaux de construction

Critères de stabilité
des échelles et des escabeaux



asp
construction

Bulletin de prévention
Vol. 36, no 3, automne 2021

LES VIBRATIONS : prévenir plutôt que guérir

De nombreux travailleurs de la construction sont exposés quotidiennement à des vibrations, que ce soit lors de l'utilisation d'outils vibrants ou lors de la conduite de machinerie lourde. L'exposition répétée aux vibrations est susceptible de développer chez les travailleurs des blessures ou des maladies invalidantes. La mise en place de mesures de prévention peut réduire efficacement ces risques.

Tout d'abord, qu'est-ce qu'une vibration ? C'est le mouvement ou l'oscillation d'un objet, qui s'effectue très rapidement, de façon continue ou répétitive.

Une vibration se caractérise par :

- **La fréquence** (ou la répétition). Elle correspond au nombre de fois que l'objet oscille ou effectue un va-et-vient de sa position initiale, pendant une seconde. La fréquence est exprimée en Hertz (Hz).
- **L'amplitude**. Elle représente l'intensité des vibrations, et peut être représentée sous forme de déplacement, de vitesse ou d'accélération vibratoire. C'est l'amplitude de l'accélération qui est généralement utilisée pour représenter l'intensité des vibrations. Elle est exprimée en mètre par seconde au carré (m/s^2). Vous retrouvez ces informations dans le manuel du fabricant.

Lorsqu'un travailleur est en contact avec un objet vibrant, l'énergie de la vibration lui est transmise. Les vibrations peuvent produire des effets sur le corps tout entier, appelées **vibrations globales du corps**, ou sur des parties ciblées, soit les mains et les bras, dites **vibrations segmentaires ou vibrations mains-bras**.

Les effets des vibrations sur la santé dépendent de plusieurs facteurs :

- Physiques : l'intensité et la fréquence des vibrations, la durée d'exposition et les conditions climatiques (froid et humidité).
- Organisationnels : l'état de l'outil ou de l'équipement (bien entretenu, ...), la cadence de production.
- Ergonomiques : la force de l'étreinte sur l'outil.
- Personnels : la sensibilité individuelle, les pathologies préexistantes, le tabagisme*.

« Quel que soit le type de vibrations, les atteintes s'installent lentement dans la partie du corps exposée et se manifestent habituellement par une douleur. Cette douleur pourrait s'amplifier en présence de certains facteurs aggravants et pourrait se transformer en blessure ou en maladie. »

Situations à risque

Une exposition répétée aux vibrations peut causer des problèmes aux mains, aux bras, aux épaules et aux articulations ainsi que des maux de dos, précise Marie-Josée Aubert, conseillère en prévention à l'ASP Construction.

Vibrations globales

Les vibrations globales du corps sont ressenties dans l'ensemble de l'organisme : lorsque le travailleur est assis dans un véhicule (chariot élévateur) ou une machinerie lourde (pelle mécanique, niveleuse) en marche ou lorsqu'il est placé à proximité d'un équipement qui diffuse ses vibrations au sol ou au plancher.

Les vibrations transmises à l'ensemble du corps peuvent entraîner de la fatigue, de l'insomnie, des maux de tête ou des tremblements pendant l'exposition ou peu de temps après. Lorsque le travailleur subit à répétition ces vibrations, elles peuvent avoir des répercussions sur l'ensemble de l'organisme et se traduire par des douleurs lombaires ou sciatiques, des hernies discales, mais aussi des troubles intestinaux, des douleurs au cou et aux épaules, etc.

Certains facteurs peuvent aggraver l'effet des vibrations globales, tels que :

- position assise prolongée
- posture inconfortable
- torsion fréquente de la colonne vertébrale
- rotation ou inclinaison maintenue ou fréquente de la tête
- montée et descente répétées de l'équipement
- utilisation sur un terrain accidenté.



Source illustrations Michel Rouleau

* Le tabagisme affecte la circulation sanguine en diminuant le flux sanguin dans les extrémités du corps (mains et pieds).

Vibrations segmentaires

Les vibrations segmentaires ou mains-bras sont associées à l'utilisation d'outils vibrants tels qu'une meuleuse, une cloueuse, un marteau piqueur, une découpeuse à disque, un compacteur ou d'outils percutants tels qu'une clé pneumatique à impact, une perceuse.



Source illustration Michel Rouleau

Une exposition répétée peut provoquer une atteinte des nerfs (engourdissements, picotements, diminution de la perception du chaud et du froid), une atteinte musculo-squelettique (douleur articulaire, raideur, diminution de la dextérité manuelle) ou une atteinte des vaisseaux sanguins (maladie des doigts blancs ou syndrome de Raynaud, syndrome du marteau hypothénarien).

Certains facteurs peuvent aggraver l'effet des vibrations segmentaires, tels que :

- efforts importants nécessaires pour tenir une machine (préhension, poussée, etc.)
- mouvements répétés
- contraintes posturales (position des bras).

La directive européenne 2002/44/EC concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux vibrations est reconnue mondialement. Elle définit des valeurs seuils d'exposition aux vibrations. La majorité des organismes reconnus dont l'*American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH) se réfère à cette directive.

Valeur d'exposition journalière * (pour une journée de travail de 8 heures)	Système mains-bras	Ensemble du corps
Valeur déclenchant une action de prévention	2,5 m/s ²	0,5 m/s ²
Valeur limite maximale à ne pas dépasser	5,0 m/s ²	1,15 m/s ²

* Ces valeurs sont disponibles dans le manuel du fabricant.

Saviez-vous que ?

Les travailleurs qui utilisent des outils vibrants ou qui opèrent de la machinerie lourde sont à la fois exposés aux **vibrations** et au **bruit**. Ils sont donc plus à risque de développer des problèmes auditifs.

Quelques pistes de solution :

L'élimination à la source : privilégier l'achat ou le remplacement d'un outil ou d'un équipement, muni d'un système antivibrations et moins bruyant.

La protection collective et individuelle : installer des écrans ou des murs acoustiques et fournir aux travailleurs des protecteurs auditifs appropriés à la tâche et les former sur leur utilisation et leur entretien.

Former et informer

Former et informer les travailleurs sur les méthodes de travail sécuritaires est indispensable afin de minimiser les effets indésirables des vibrations sur le corps.

Voici quelques méthodes de travail sécuritaires :

- Tenir l'outil à deux mains pour assurer sa stabilité.
- Exercer une pression minimale sur la poignée pour tenir et guider l'outil afin de réduire les efforts. Laisser l'outil faire le travail !
- Maintenir l'outil près de soi – éviter de le tenir à bout de bras – afin de diminuer la charge musculaire des épaules et des bras.

Mesures de prévention

La mise en place de mesures de prévention permet de réduire efficacement les risques et ainsi, de protéger la santé des travailleurs.

Il est recommandé d'avoir recours à une combinaison de mesures de prévention pour offrir un maximum de protection.

Quelques mesures de prévention générales :

- Utiliser des outils ou des équipements antivibrants ou le moins vibrant possible.
- Utiliser l'outil approprié (et ses accessoires) ou équipement en fonction de la tâche à réaliser.
- Maintenir les outils ou les équipements en bon état de fonctionnement (inspection, entretien préventif, réparation) pour éviter les vibrations excessives.
- Réduire la durée d'exposition : alterner les tâches et prévoir des pauses.
- Adopter une bonne posture de travail.
- Porter des gants secs pour garder les mains au chaud.
- Éviter de travailler dans un environnement froid et humide.

Quelques mesures de prévention pour se protéger contre les **vibrations globales** :

- Installer des sièges amortisseurs de vibrations.
- Ajuster le siège en fonction du poids et de la taille du travailleur.
- Vérifier le gonflement des pneus.
- Réduire la vitesse sur un terrain accidenté, éviter les accélérations et les arrêts brusques.



Quelques mesures de prévention pour réduire l'exposition aux **vibrations segmentaires** :

- Choisir des outils munis d'un dispositif permettant de réduire le niveau des vibrations (ex. : poignée recouverte d'un matériau absorbant).
- Soutenir l'outil vibrant à l'aide d'un support.
- Ajuster la hauteur du poste de travail en fonction de la taille du travailleur, si possible.
- Adopter une position de travail qui minimise la flexion des poignets.

Conclusion

Les problèmes de santé reliés à l'exposition aux vibrations segmentaires et aux vibrations globales concernent un grand nombre de travailleurs du secteur de la construction. Le risque est bien présent. Afin de protéger la santé et d'assurer la sécurité des travailleurs, la mise en place de mesures de prévention permettra de réduire efficacement l'exposition et ainsi, éviter le développement et l'aggravation de pathologie.

Un peu plus

Voici quelques informations supplémentaires sur le sujet.

L'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) a publié :

- Fiche de prévention et vidéo *Syndrome du marteau hypothénarien*
<http://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/100917/n/syndrome-marteau-hypothenarien>
- Étude *Clouuses portatives – Développement de méthodes de diagnostic vibratoire et acoustique*
<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/101011/n/clouuses-portatives>

La directive européenne 2002/44/EC est disponible sur Internet au :

<https://osha.europa.eu/fr/legislation/directives/19>

Le port de gants antivibrations est-il approprié ?

Plusieurs modèles de gants antivibrations sont disponibles sur le marché pour limiter la transmission des vibrations au corps par les mains, mais ils ne sont pas efficaces dans toutes les situations.

Il est important de savoir que les gants antivibrations ne protègent pas contre les impacts des outils à percussion (perceuse, clé à chocs) ni contre les vibrations de basses fréquences en dessous de 200 Hz (règle vibrante, marteau burineur, marteau piqueur).

Pour assurer une meilleure protection, il est recommandé d'éliminer l'exposition ou de la réduire au minimum.

Merci à Pierre Marcotte, chercheur à l'IRSST, pour la révision de cet article.

LES ASP PRÉSENTENT

Changements réglementaires - webinaires gratuits et ouverts à tous

Le bruit : soyez prêts pour le 16 juin 2023

Le 1er décembre 2021 - de 12 h 30 à 13 h 30

Animé par Sophie CHARRON M.Sc.
Conseillère experte en prévention-inspection,
CNESST

Les appareils de protection respiratoire

Le 8 décembre 2021 - de 12 h 30 à 13 h 30

Animé par Charles LABRECQUE, chimiste, CIH,
Conseiller expert en prévention-inspection,
CNESST



ASSTAS
Association paritaire pour
la santé et la sécurité du travail
du secteur affaires sociales



Pour plus d'informations :

450 442-7763, poste 0 ou
info@multiprevention.org

Le lien pour s'inscrire au webinaire sur les changements réglementaires sur le bruit :

https://us02web.zoom.us/webinar/register/WN_XyFFECWaTTqoa9Oe-C-t3g

Le lien pour s'inscrire au webinaire sur les changements réglementaires sur les appareils de protection respiratoire :

https://us02web.zoom.us/webinar/register/WN_QHITis6wRnGTem5IXkFrbw

Changements réglementaires

au Code de sécurité pour les travaux de construction

Le décret 781-2021 a été publié le 16 juin 2021 dans la Gazette officielle du Québec. Il apporte des changements réglementaires au Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC) concernant le bruit. Il entrera en vigueur le 16 juin 2023. Voici un résumé.

Le décret abroge les articles 2.10.7.1. à 2.10.7.9. du Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC) afin de refléter l'évolution des connaissances relatives aux effets potentiels d'une exposition au bruit.

La CNESST, dans son document *Analyse d'impact réglementaire*, mentionne qu'au Québec, les travailleurs d'un grand nombre d'établissements et de chantiers de construction sont susceptibles d'être exposés au bruit. Or, le bruit peut entraîner une atteinte auditive reconnue comme une maladie professionnelle selon la Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles (LATMP). Les dernières années ont été marquées par une hausse significative des indemnités et débours associés à la surdité professionnelle.

Ce décret vise à s'assurer que :

- L'exposition au bruit en milieu de travail ne porte pas atteinte à la santé ou à l'intégrité physique du travailleur.
- Les exigences réglementaires sont cohérentes avec les pratiques reconnues en hygiène du travail, qu'elles sont compréhensibles et applicables.

De plus, il permet l'actualisation des valeurs limites d'exposition (VLE) afin d'assurer une protection des travailleurs québécois équivalente à celle des travailleurs des autres provinces.

Analyse d'impact réglementaire produit par la CNESST :

<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/air-projet-rsst-cstc-rpe-rqmt.pdf>

Ajout de quelques définitions :

3.1. « bruits impulsionnels » : bruits de courte durée (généralement moins d'une seconde), atteignant un niveau très élevé, caractérisés par une élévation brusque et une décroissance rapide du niveau sonore. Le paramètre utilisé pour la mesure des bruits impulsionnels est le niveau de pression acoustique de crête pondéré C.

Suppression des définitions « bruit continu » et « bruit d'impact ».

7.0.0. « calculette » : outil de calcul permettant d'évaluer le niveau d'exposition quotidienne au bruit ($L_{EX,8h}$ ou $L_{ex,8h}$) aux fins de la réduction du temps d'exposition quotidienne au bruit des travailleurs.

13.2. « dBA » : pondération A - cette pondération réduit l'importance des fréquences extrêmes, en particulier les basses fréquences sous 200 Hz, et augmente celle des fréquences voisines de 2 500 Hz. La pondération A doit être utilisée pour toutes les mesures nécessaires pour évaluer le $L_{EX,8h}$ ou $L_{ex,8h}$.

13.3. « dBC » : pondération C - cette pondération réduit l'importance des fréquences égales ou inférieures à 31 Hz et de celles égales ou supérieures à 8 000 Hz. La pondération C doit être utilisée pour toutes les mesures nécessaires pour évaluer le niveau de pression acoustique de crête.

26.1. « niveau d'exposition quotidienne au bruit » : le niveau d'exposition quotidienne au bruit est le niveau de pression acoustique continu équivalent (dBA), rapporté à une journée de travail de huit heures. Il résulte de mesures qui ont intégré tous les types de bruit présents, incluant les bruits impulsionnels.

26.2. « niveau de pression acoustique continu équivalent (dBA) » : le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A est mesuré sur une période de temps donné. Il est identique au niveau de pression acoustique du bruit constant, ayant la même énergie acoustique pondérée A totale pour la même période de temps. Il correspond à des mesures qui ont intégré tous les types de bruit présents, y compris les bruits impulsionnels. Dans les formules du niveau d'exposition quotidienne au bruit, il correspond au L_{p,A,eq,T_e} ou au $L_{eq,t}$ soit le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pour la durée totale de la journée de travail en heures (T_e ou T_w).

29.2. « pression acoustique de crête » : valeur maximale du niveau de la pression acoustique instantanée mesurée en décibels avec la pondération C.



Source ASP Construction

Introduction d'une nouvelle sous-section
2.21. Bruit

2.21.1. La présente sous-section établit les valeurs limites d'exposition au bruit, les moyens pour évaluer le niveau d'exposition quotidienne au bruit et celui de la pression acoustique de crête, ainsi que les normes applicables.

Les dispositions de la présente sous-section ont pour objet d'éliminer ou de réduire le bruit à la source ou, à tout le moins, de réduire l'exposition des travailleurs au bruit.

Elles prévoient également les moyens raisonnables qui doivent être mis en œuvre pour éliminer ou réduire le bruit à la source, pour respecter les valeurs limites d'exposition au bruit et pour réduire l'exposition des travailleurs au bruit. Elles précisent les situations de travail pour lesquelles le port des protecteurs auditifs est nécessaire.

Aux fins de la présente sous-section, on entend par « situation de travail » un métier ou une fonction représentative d'un travailleur ou d'un groupe de travailleurs qui comprend l'ensemble de ses tâches ou de ses activités en tenant compte de son lieu de travail.

Les valeurs limites d'exposition au bruit sont passées de 90 à 85 dBA pour une journée de travail de huit heures (CSTC, art. 2.21.2.).

L'article 2.21.2. prescrit également les moyens pour évaluer le niveau d'exposition quotidienne au bruit et celui de la pression acoustique de crête ainsi que les normes applicables.

2.21.3. Lors de l'achat ou du remplacement d'un outil, d'un véhicule, d'un engin, d'une machine ou d'un autre équipement, l'employeur doit prendre les moyens raisonnables en vue de faire l'acquisition de ceux qui sont les moins bruyants.

Les moyens raisonnables visés au premier alinéa ne doivent pas compromettre un autre élément de santé ou de sécurité des travailleurs.

2.21.4. Lors de la planification et de la réalisation des travaux, l'employeur doit identifier les situations de travail à risque de dépasser les valeurs limites d'exposition au bruit ainsi que mettre en œuvre les moyens raisonnables pour éliminer ou réduire le bruit, notamment en considérant l'un ou plusieurs des moyens suivants :

1° éliminer ou réduire le bruit à la source

2° limiter la propagation du bruit, notamment par l'encoffrement d'une machine ou d'un équipement



Source ASP Construction



Source ASP Construction

3° agir sur l'exposition du travailleur, entre autres, par l'isolation d'un poste de travail

4° entretenir et maintenir une machine ou un équipement en bon état de fonctionnement.

Lorsqu'il n'est pas possible de respecter les valeurs limites d'exposition, l'employeur doit mettre en œuvre tous les moyens raisonnables qu'il a identifiés, même si ceux-ci ne permettent pas de réduire le bruit suffisamment pour respecter les valeurs limites d'exposition.

2.21.5. L'employeur doit réduire le temps d'exposition quotidienne au bruit des travailleurs, conformément à l'article 2.21.6, ou leur fournir des protecteurs auditifs, conformément aux règles établies à l'article 2.21.10 dans les situations suivantes :

1° durant la période nécessaire à la mise en œuvre d'un moyen raisonnable

2° durant la période nécessaire à la réparation ou à l'entretien d'une machine ou d'un équipement

3° lorsqu'il n'est pas possible de respecter les valeurs limites d'exposition

4° dans celles visées à l'article 2.21.7.

2.21.6. Aux fins de déterminer la réduction du temps d'exposition quotidienne au bruit des travailleurs, l'employeur doit :

1° dans le cas où un travailleur est confronté à une seule situation de travail composée d'une seule tâche ou activité à risque de dépassement des valeurs limites d'exposition au cours de sa journée de travail, s'assurer qu'il ne soit pas exposé au niveau de pression acoustique continu équivalent (dBA) prévu dans le tableau qui suit pendant une période de temps plus longue que celle qui y est indiquée :

Niveau de pression acoustique continu équivalent (dBA)	Durée maximale permise par jour	
82	16	Heures
83	12	
85	8	
88	4	
91	2	Minutes
94	1	
97	30	
100	15	
103	7	Secondes
106	4	
109	2	
112	1	
115	28	
118	14	
121	7	
124	3	
127	1	
130-140	< 1	

2° dans le cas où un travailleur est confronté à une situation de travail composée de plus d'une tâche ou activité à risque de dépassement des valeurs limites d'exposition au cours de sa journée de travail, déterminer la réduction du temps d'exposition quotidienne au bruit à l'aide de la calculatrice publiée par la Commission sur son site Internet. Le niveau d'exposition quotidienne $L_{ex,8h}$ ou $L_{EX,8h}$ ainsi calculé doit respecter la valeur limite d'exposition quotidienne au bruit.

Le présent article n'a pas pour effet de permettre une période de travail supérieure à celle autorisée par une loi, un règlement, une convention collective, un décret ou un contrat de travail.

2.21.7. Le port des protecteurs auditifs est obligatoire lorsque :

1° le niveau de bruit auquel est exposé un travailleur excède les valeurs limites d'exposition, selon une évaluation effectuée par un mesurage réalisé conformément à l'article 2.21.8 ou à l'aide d'un sonomètre intégrateur de type I ou de type II ou d'un dosimètre de type II

2° il n'est pas possible de converser à voix normale avec une autre personne, c'est-à-dire, sans hausser le ton ou crier, à une distance approximative d'un mètre, soit l'équivalent d'une distance d'environ un bras, l'un de l'autre ou qu'il y a présence de bruits impulsifs.

L'évaluation du niveau de bruit réalisée à l'aide d'un sonomètre intégrateur ou d'un dosimètre doit être effectuée par une personne qui possède les connaissances requises et qui agit conformément aux règles de l'art. Cette personne doit être disponible pendant toute la durée d'une journée de travail. De plus, le sonomètre intégrateur et le dosimètre doivent être correctement étalonnés sur site, avant et après la prise d'une mesure, conformément aux spécifications du fabricant de l'instrument utilisé.



Source ITM Instruments

2.21.8. Le mesurage du niveau d'exposition quotidienne au bruit et celui de la pression acoustique de crête doivent être effectués en considérant les recommandations contenues dans la norme *Acoustique – Détermination de l'exposition au bruit en milieu de travail – Méthode d'expertise*, ISO 9612:2009, ou dans la norme *Mesure de l'exposition au bruit*, CSA Z107.56-13, 2014.

De plus, le sonomètre intégrateur ou le dosimètre utilisé pour le mesurage doit correspondre à l'un de ceux recommandés dans l'une ou l'autre de ces normes.

2.21.9. Le mesurage du niveau d'exposition quotidienne au bruit et celui de la pression acoustique de crête doit être fait par l'une des personnes suivantes :

1° un professionnel ou un technicien ayant une formation en hygiène du travail ou une formation spécialisée en acoustique

2° une autre personne qui maîtrise les règles de l'art relatives au mesurage du bruit.

Le présent article n'a pas pour effet d'empêcher l'employeur de désigner une personne pour assister la personne visée au premier alinéa, dans la mesure où cette dernière conserve l'entière responsabilité du mesurage prévu à l'article 2.21.8.

2.21.10. L'employeur doit fournir des protecteurs auditifs répondant aux exigences de performance et de sélection prévues aux articles suivants de la norme *Protecteurs auditifs : performances, sélection, entretien et utilisation*, CSA Z94.2-2014 :

[...]

2.21.11. Les protecteurs auditifs fournis à un travailleur doivent atténuer le bruit de telle sorte que celui-ci ne soit pas exposé à des valeurs qui excèdent celles établies à l'article 2.21.2.

Nouveauté : une formation théorique et pratique devra être offerte lorsque des protecteurs auditifs seront requis.

2.21.12. L'employeur doit fournir une formation théorique et pratique aux travailleurs relativement aux protecteurs auditifs, laquelle contient notamment :

- 1° les éléments à considérer dans le choix des protecteurs auditifs et leur utilisation en fonction des différentes situations de travail
- 2° leur ajustement
- 3° leur inspection
- 4° leur entretien
- 5° les risques associés au bruit et l'importance du port de ces protecteurs pendant toute la durée de l'exposition au bruit
- 6° les méthodes d'évaluation du niveau de bruit prévues à l'article 2.21.7.

2.21.13. L'employeur doit afficher ou autrement diffuser le rapport d'un mesurage effectué en vertu de l'article 2.21.8 au plus tard 15 jours après que celui-ci est mis à sa disposition.

Ce rapport doit être facilement accessible aux travailleurs dans un endroit visible, jusqu'à la fermeture du chantier ou pour une période de 3 mois, selon la première date.

2.21.14. L'employeur doit inclure et maintenir à jour dans le programme de prévention, ou à défaut dans un registre, les inscriptions et les documents suivants :

- 1° les situations de travail à risque de dépasser les valeurs limites d'exposition au bruit identifiées lors de la planification des travaux
- 2° les moyens raisonnables mis en oeuvre
- 3° les rapports de mesurage effectué en vertu de l'article 2.21.8, le cas échéant.

L'employeur doit conserver les rapports de mesurage prévus au premier alinéa durant une période de 10 ans. Il doit conserver les autres informations jusqu'à la fermeture du chantier. Il doit de plus les mettre à la disposition de la Commission, des travailleurs et de leurs représentants, du représentant à la prévention et du comité de santé et de sécurité.

Rappel : les articles 2.10.7.1. à 2.10.7.9. du CSTC sont abrogés.

Ce décret prévoit un délai d'application de 2 ans. Il entrera en vigueur le 16 juin 2023.

Une calculatrice a été mise en ligne et peut être utilisée pour évaluer l'effet d'une réorganisation des tâches d'une situation de travail visant à réduire l'exposition quotidienne au bruit d'un travailleur :

<https://www.servicesenligne.csst.qc.ca/prevention/calculatrice-bruit/index.aspx>

Cette publication n'a aucune valeur juridique et ne saurait donc remplacer les textes publiés dans le Code de sécurité pour les travaux de construction ou la Gazette officielle du Québec.

Critères de stabilité des échelles et des escabeaux

L'utilisation d'échelles et d'escabeaux est fréquente sur les chantiers de construction. De ce fait, chaque année, plusieurs accidents surviennent impliquant ces équipements.

Cette situation préoccupante a incité l'Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST) à procéder à une étude en laboratoire pour mieux comprendre et déterminer les limites de stabilité lors de l'utilisation d'échelles portatives et d'escabeaux. Les résultats ont été publiés à l'automne 2020. En voici quelques éléments.

Les échelles et les escabeaux constituent le type d'équipement d'accès le plus couramment utilisé dans l'industrie de la construction lors de rénovation, de réparation, d'installation ou d'entretien, par exemple. Cependant, l'utilisation d'échelles est permise pour des travaux de moins d'une heure (Code de sécurité pour les travaux de construction (CSTC), art. 3.9.1.). Dans le cas des escabeaux, ils doivent être utilisés comme poste de travail temporaire.

Les chutes de hauteur à partir d'une échelle sont l'une des cibles de « Tolérance zéro » de la CNESST.

Lorsque l'emploi d'échelles ou d'escabeaux s'avère nécessaire, il est essentiel d'identifier les risques – chute de hauteur ou de même niveau, électrisation ou électrocution, blessure musculosquelettique –, et de choisir l'équipement approprié à la tâche pour ainsi travailler de façon sécuritaire, précise Louise Lessard, conseillère en prévention à l'ASP Construction.

Pour la période de 2009 à 2013, 20 % des lésions dues à une chute de hauteur ont été causées à partir d'une échelle. (Source CNESST)

Mise en contexte de l'étude

L'un des principaux critères qui peut entraîner une chute à partir d'une échelle ou d'un escabeau est la **stabilité** de l'équipement.

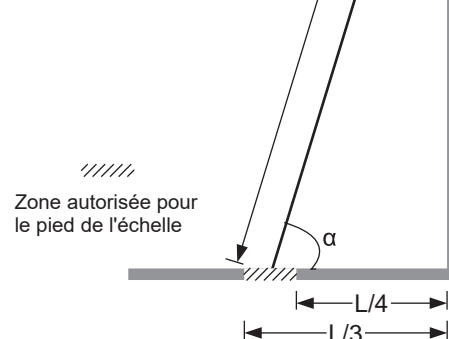
Pour l'échelle, la stabilité peut être compromise par l'**angle d'inclinaison** :

- un angle d'inclinaison trop grand augmente la probabilité de basculement en arrière
- un angle d'inclinaison trop petit augmente la probabilité de glissement du pied.

L'angle idéal se situe autour de 75°.

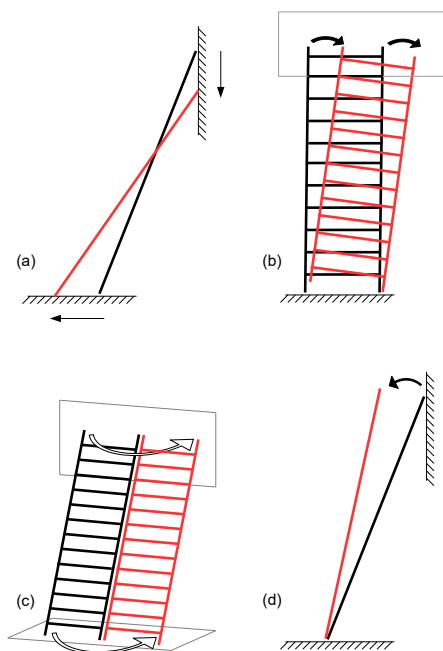
Le CSTC prescrit :

Toute échelle doit, lorsqu'elle n'est pas fixée de façon permanente, être inclinée, conformément à l'annexe 0.1 (voir dessin ci-bas), de façon telle que la distance horizontale entre le pied de l'échelle et le plan vertical de son support supérieur soit approximativement entre le 1/4 et le 1/3 de la longueur de l'échelle entre ses supports (CSTC, art. 3.5.6.-d).



La stabilité peut aussi être compromise par la **position du travailleur sur l'équipement** :

- plus le travailleur va être positionné haut dans l'échelle, plus la force horizontale au pied de l'échelle sera grande, un risque de glissement est possible (a)
- lorsque le centre de gravité du travailleur se déplace à l'extérieur de l'échelle (s'étirer ou se pencher sur le côté), un risque de basculement ou de retournement est possible (b) et (c)
- si le travailleur se tient un peu trop vers l'arrière, un risque de renversement (basculement arrière) est possible (d).



Afin de trouver des pistes de solution pour éviter les chutes d'échelles ou d'escabeaux (chute avec l'équipement), l'IRSST a réalisé un peu plus de 300 essais de stabilité sur ces équipements.

Voyons maintenant les différents essais.

Expérimentations et analyses

Échelles

Pour réaliser les essais, 2 échelles commerciales de 24 pi, l'une en aluminium et l'autre en fibre de verre, ont été utilisées.

Les limites de stabilité ont été déterminées en fonction du type de surface en pied et en tête d'échelle, de la hauteur du travailleur sur l'échelle, et pour des angles d'inclinaison inclus dans les limites fixées par le CSTC, soit entre 70,5° et 75,5°, et ce, pour différentes positions.

Dans un premier temps, des essais préliminaires avec différentes surfaces d'appui ont été réalisés afin d'identifier les cas critiques :

- en pied d'échelle : le béton lisse et le carrelage mouillé ou sec
- au sommet de l'échelle : le gypse, le bois, l'acier et l'aluminium.

Les surfaces critiques en pied et au sommet de l'échelle sont respectivement le carrelage et l'acier. Les essais subséquents ont été réalisés avec ces surfaces d'appui.

Les expérimentateurs ont réalisé une séquence de mouvements dans le même ordre pour chaque essai :

- 1 Position de départ : debout, droit, au repos (non illustrée)
- 2 Position 1 (P1) : reculé, bras tendus
- 3 Position 2 (P2) : penché sur le côté, main sur l'échelon de l'échelle
- 4 Position 3 (P3) : retourné en se tenant avec une seule main, bras tendu si possible.

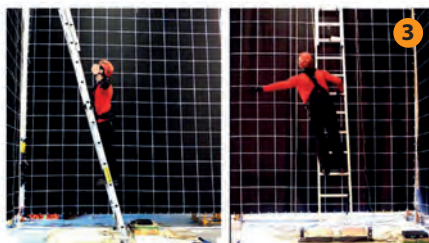
Aussi, deux techniques différentes de montée à l'échelle ont été comparées :

- a face à l'échelle
- b position du bassin de côté par rapport à l'échelle pour graver les premiers échelons.

Le fait de graver les premiers échelons en positionnant son bassin de côté offre une stabilité accrue.



Vérification de la stabilité de l'échelle – Position 1 : reculé (P1).



Vérification de la stabilité de l'échelle – Position 2 : côté (P2).



Vérification de la stabilité de l'échelle – Position 3 : retourné (P3).



Expérimentateur 1 se hissant sur le premier échelon de l'échelle, installée à 72,5°, avec la technique de face **a** et de côté **b**.

Le matériau de l'échelle influence également sur le risque d'instabilité : plus l'échelle est lourde (fibre de verre), moins le risque d'instabilité est grand. Cependant, une échelle plus lourde entraîne des contraintes supplémentaires pour sa mise en place et sa manutention, qui doivent également être considérées.

D'autres critères ont également une incidence sur la stabilité des échelles. La taille et le poids plus élevés d'un travailleur entraîneront un risque d'instabilité accru et non négligeable.

L'installation d'une échelle sur une surface souillée, que ce soit par de l'eau, un lubrifiant ou un matériau granulaire comme du sable est à proscrire. **Une échelle devrait toujours être installée sur une surface propre et sèche.**

Escabeaux

Pour réaliser les essais, 2 escabeaux en aluminium, l'un de 12 pi et l'autre 6 pi, ont été utilisés.

Les essais de stabilité ont été effectués en conservant trois points d'appui. Ils ont été réalisés par 2 expérimentateurs de tailles et de poids différents :

- l'expérimentateur le plus grand et lourd a été sollicité pour les essais de stabilité sur l'escabeau de 12 pi, car toutes les positions stables avec lui le seront aussi pour les travailleurs plus légers
- l'expérimentateur le plus léger a été sollicité pour les essais de stabilité sur l'escabeau de 6 pi, car une instabilité observée avec le plus léger des deux expérimentateurs entraînera nécessairement une instabilité avec un travailleur de poids égal ou supérieur.

Dans le cas d'un travailleur très lourd et/ou très grand, il y a un risque d'instabilité important pour les deux premiers échelons (positions P1, P2 et P3), et modéré à grand pour le troisième échelon (positions P1 et P3).

Contrairement à ce qui pourrait être anticipé par des travailleurs, les escabeaux de plus grandes dimensions seront plus stables que les escabeaux de petites dimensions, qui sont pourtant très couramment employés, aussi bien dans le milieu de la construction qu'en établissement.





Vérification de la stabilité de l'escabeau – Position de départ.



Vérification de la stabilité de l'escabeau – Position 1 : reculé (P1).



Vérification de la stabilité de l'escabeau – Position 2 : côté (P2).



Vérification de la stabilité de l'escabeau – Position 3 : retourné (P3).

Recommandations générales

En se basant sur la littérature scientifique disponible et sur les résultats d'essais présentés dans le rapport de recherche de l'IRSST, les recommandations suivantes devraient être mises en œuvre lors de l'utilisation des échelles :

- Dans la mesure du possible, il serait souhaitable d'éviter le travail à l'échelle et de le remplacer par des plates-formes de travail élévatrices mobiles, qui sont beaucoup plus sécuritaires.
- Lors de la montée et de la présence sur l'échelle, le travailleur devrait toujours maintenir un minimum de trois points d'appui. Ceci implique notamment que certaines tâches de travail ne peuvent pas être réalisées en utilisant une échelle.
- L'angle d'installation de l'échelle doit avoir une valeur comprise en 70° et 75° pour être conforme à la réglementation en vigueur au Québec.
- Lorsque les conditions d'appui au sol le permettent (friction élevée), il serait souhaitable de choisir un angle d'installation légèrement plus faible, de l'ordre de 70° à 72°, en particulier pour les échelles de faible hauteur, où le travailleur sera positionné sur les échelons du bas.
- Pour les échelles de grande hauteur (12 pi et plus), l'angle de 75° reste la référence à utiliser.
- L'application du NIOSH (<https://www.cdc.gov/niosh/topics/falls/mobileapp.html>) permet notamment de mesurer l'angle d'installation de l'échelle.

- Afin de limiter le risque de perte de stabilité, le travailleur devrait éviter de trop déporter son centre de gravité sur le côté de l'échelle (garder le sternum entre les montants de l'échelle) ou en arrière de ses pieds, en particulier sur les échelons les plus bas de l'échelle (jusqu'au 5^e ou 6^e échelon dans le cas d'un travailleur grand et lourd).
- Le matériau de l'échelle influence la stabilité du système échelle-travailleur : une échelle plus légère sera moins stable, mais plus facile à manutentionner. Il y a donc un équilibre à trouver entre la facilité de manutention et le risque de perte de stabilité pour le travailleur.
- Les escabeaux de faible hauteur, très légers et d'empannement réduit, présentent des risques d'instabilité majeurs, même pour les travailleurs légers et de petite taille. Leur utilisation devrait être faite en connaissance de cause, et il serait souhaitable de rappeler aux travailleurs qu'une chute, même de hauteur limitée, peut générer des blessures graves et un arrêt de travail.

« Une bonne formation est donc nécessaire pour utiliser adéquatement une échelle et savoir comment monter de manière sécuritaire. »

Bertrand Galy, chercheur à l'IRSST

Conclusion

La facilité apparente d'utilisation des échelles et des escabeaux conduit souvent à sous-estimer les risques.

Le respect des dispositions particulières relatives à la sélection, à l'inspection, à l'installation, à l'utilisation, à la manutention ainsi qu'à l'entretien d'une échelle ou d'un escabeau peut éviter de nombreux accidents sur les chantiers de construction.

Merci à l'IRSST pour sa collaboration à la rédaction de ce texte.

Référence

Galy, B. (2020). *Critères de stabilité des échelles et escabeaux* (Rapport n° 1113). Montréal : IRSST.
<https://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/R-1113.pdf?v=2021-06-15>

Un peu plus

Concernant les échelles et les escabeaux, l'ASP Construction offre :

- la formation *Prévention des chutes*, qui traite, entre autres, de l'utilisation sécuritaire des échelles et des escabeaux
- le guide de prévention *Les échelles et les escabeaux*.

Consultez le site Web de l'Association pour commander ou télécharger le guide et vérifiez les prochaines dates de formation disponibles au *Calendrier des formations* pour vous inscrire.

L'IRSST a aussi publié quelques vidéos sur le sujet :

Un résumé de l'étude R-1113
<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/video/i/100462/n/criteres-de-stabilite-des-echelles-et-des-escabeaux>

Critères de stabilité des échelles et escabeaux : comment éviter les chutes ?

<https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/video/i/100460/n/criteres-de-stabilite-des-echelles-et-escabeaux-comment-eviter-les-chutes-conference>

Le plancher d'échafaudage sur lequel se trouvent 2 travailleurs cède sous leur poids et ces derniers font une chute d'une hauteur de 5,73 m (18,8 pi).

12 août 2020 – L'immeuble locatif de 4 étages est situé dans la région de Québec. Le propriétaire du bâtiment octroie le contrat pour des travaux de réfection de la maçonnerie à une entreprise spécialisée dans les travaux de maçonnerie et de briquetage.

Le jour de l'accident, le propriétaire et son employé se trouvent sur un échafaudage et s'affairent à la réfection d'un mur de maçonnerie situé à l'arrière de l'immeuble locatif.

Afin de positionner le plancher de travail près du mur à briqueter, des consoles (équerrés) sont installées sur l'échafaudage. Les consoles sont installées en porte-à-faux entre l'échafaudage et le mur. Deux madriers en bois d'œuvre sont déposés sur les consoles et forment le plancher de travail. Ces consoles et les madriers sont déplacés au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les travaux ont atteint le 3^e étage de l'immeuble et vers 16 h, l'employé descend au sol pour préparer le dernier contenant de mortier qui sera utilisé dans la journée. Le propriétaire est resté sur l'échafaudage et poursuit son travail. Une fois le mélange de mortier complété, l'employé monte le contenant à l'aide d'un système de poulie et celui-ci est déposé sur une table de travail située derrière le plancher. Il remonte sur l'échafaudage pour continuer la pose de la brique et il s'installe à la droite du propriétaire.

Alors que les 2 travailleurs se trouvent au centre du plancher de travail afin de poser les dernières briques de la rangée, le madrier sur lequel ils se tiennent, casse. Le second madrier cède à son tour et les travailleurs chutent d'une hauteur de 5,73 m (18,8 pi). Les services d'urgence sont contactés et les 2 hommes sont conduits à l'hôpital. Le propriétaire décède et son employé subit des blessures.

Les causes

L'enquête de la CNESST a permis de retenir deux causes pour expliquer l'accident :

- Les madriers utilisés comme plancher d'échafaudage n'avaient pas une résistance suffisante. Ils ont cédé sous le poids du propriétaire et de son employé, ce qui a entraîné leur chute d'une hauteur 5,73 m (18,8 pi) au sol.
- La planification des travaux de maçonnerie en hauteur comportait des lacunes qui ont mené à l'utilisation de madriers non conformes comme plancher d'échafaudage.

Les madriers de bois d'œuvre achetés pour le chantier sont estampillés par la *National Lumber Grades Authority (NLGA)* – l'organisme responsable de rédiger et d'appliquer les règles de classification du bois d'œuvre canadien – et classés de catégorie 2.

La présence d'un nœud près de l'endroit où les travailleurs sont positionnés affecte la capacité de ce madrier et diminue sa résistance.

Selon la réglementation et les règles de l'art, seuls des madriers en bois d'œuvre de catégorie 1 doivent être utilisés, car ceux-ci présentent moins de défauts qui risquent d'affaiblir leur résistance. Ce qui n'a pas été respecté.

De plus, lorsque la portée entre les points d'appui des madriers est de plus de 2,1 m (7 pi), les madriers doivent être testés et estampillés conformément à la section 11 de la norme CAN/CSA S269.2-M87 *Échafaudages*. Les deux madriers utilisés ne portent pas cet estampillage.

Pour en savoir plus

Rapport d'enquête : <https://www.centredoc.cnesst.gouv.qc.ca/pdf/Enquete/ed004314.pdf>

Photo : <https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/images-communiques/2021-05/maconnerie-michel-gosselin.jpg>

Animation : <https://www.cnesst.gouv.qc.ca/fr/media/20606>



Source CNESST

Les recommandations

Pour assurer la sécurité des travailleurs présents sur un échafaudage, la CNESST recommande d'utiliser des planchers qui respectent la réglementation et les normes en vigueur, c'est-à-dire :

- des madriers en bois d'œuvre de dimensions minimales de 50 mm sur 250 mm (2 po x 10 po) et estampillés comme étant de qualité équivalente à de l'épinette de catégorie 1 par un organisme accrédité et, si la portée entre les points d'appui excède 2,1 m (7 pi), conformes à la norme CAN/CSA S269.2-M87 *Échafaudages*
- des madriers manufacturés, faits de bois lamellés ou d'aluminium, respectant la norme CAN/CSA S269.2-M87 *Échafaudages*
- des plateformes composites constituées d'un cadre de métal et munies de crochets respectant la norme CAN/CSA S269.2-M87 *Échafaudages*.

De plus, quel que soit le type de planchers utilisés, ceux-ci doivent être entreposés au sec, à l'abri des intempéries, et faire l'objet d'une inspection visuelle avant leur utilisation, ainsi que durant les travaux, de façon à déceler les défauts pouvant compromettre leur résistance (nœud, trait de scie, état des crochets, etc.).



Signaleur routier Guide



Le travail du signaleur routier comporte son lot de dangers et les statistiques d'accidents sont éloquentes à ce sujet. Aussi, la CNESST, en collaboration avec divers organismes dont l'ASP Construction, a publié un guide de prévention sur le travail du signaleur routier. Le guide s'adresse autant aux signaleurs en les informant des principales mesures de prévention, qu'aux employeurs et aux maîtres d'œuvre dans la planification des interventions sécuritaires.



Plus précisément, il traite des rôles et responsabilités de chacun des intervenants, il cible les dangers guettant les signaleurs et présente les moyens de prévention — planification de l'intervention sécuritaire, organisation du travail au chantier, formation, équipements de protection, prise en charge des risques psychosociaux. Les nombreuses illustrations facilitent la compréhension.

Source CNESST

Une fiche aide-mémoire est aussi disponible en annexe du document ou en version téléchargeable pouvant être remplie en ligne par l'employeur et transférée au signaleur routier avant son arrivée sur les lieux de travail. Elle aidera l'employeur à planifier l'intervention de contrôle de la circulation par le signaleur routier.

- CNESST. (2021). *Intervention sécuritaire et planifiée du signaleur routier : guide de prévention.*
<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/guide-signaleur-routier.pdf>
- CNESST. (2021). *Fiche aide-mémoire : intervention sécuritaire du signaleur routier. Version téléchargeable.*
<https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/documents/aide-memoire-signaleur-routier.pdf>

Risques d'exposition aux vibrations Aide-mémoire



Nous portons à votre connaissance quatre fiches traitant des risques d'exposition aux vibrations au corps entier et au système mains-bras, produites et mises à jour par le Réseau de santé publique en santé au travail.

Deux fiches s'adressent aux travailleurs et deux autres aux employeurs. Chacune d'elles présente d'abord les éléments à considérer afin de déterminer les situations à risque :



1. Lorsque les travailleurs opèrent certains équipements qui génèrent des vibrations au corps entier — chariot élévateur, compacteur, etc.
2. Lorsqu'ils utilisent des outils vibrants et percutants qui génèrent des vibrations au système mains-bras — scie à chaîne, meuleuse, etc.

Source Réseau de santé publique en santé au travail (RSPSAT)

Les fiches précisent aussi les effets possibles sur la santé et formulent des recommandations pour éliminer ou réduire les risques d'exposition.

Les risques d'exposition aux vibrations au corps entier

Travailleur : <https://bit.ly/3zebO6N>

Employeur : <https://bit.ly/3BI9UDa>

Les risques d'exposition aux vibrations au système mains-bras

Travailleur : <https://bit.ly/3wPKgDd>

Employeur : <https://bit.ly/3BjhNJy>

- Réseau de santé publique en santé au travail. (2018). *Les risques d'exposition aux vibrations au corps entier : aide-mémoire / Les risques d'exposition aux vibrations au système mains-bras : aide-mémoire.*
<https://www.santeautravail.qc.ca/>



ASP Construction
7905, boul. Louis-H.-Lafontaine, bureau 301, Anjou QC H1K 4E4
Tél. : 514 355-6190 1 800 361-2061
<https://www.asp-construction.org>

Abonnement ou changement d'adresse : info@asp-construction.org

Commander nos publications et/ou les consulter en ligne :
<https://www.asp-construction.org/publications/commande>

Toute reproduction totale ou partielle de ce document (textes, photos, etc.)
doit être autorisée par écrit par l'ASP Construction et porter la mention de sa source.

Prévenir aussi est publié quatre fois l'an par l'ASP Construction.

Les publications de l'ASP Construction sont offertes gratuitement aux employeurs qui cotisent à l'ASP Construction ainsi qu'à leurs travailleurs de même qu'aux associations patronales et syndicales.

Tirage : 13 500
Poste-publications 40064867

DÉPÔT LÉGAL :
Bibliothèque et Archives Canada
Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Directrice générale : Sylvie L'Heureux

Rubrique Centre de documentation :
Lucie Brunet, biblio@asp-construction.org

Conception graphique : Gaby Locas

Textes : Linda Gosselin

Révision technique : Marie-Josée Aubert

Collaboration : Marie-Josée Aubert,
Lucie Brunet, Isabelle Dugré et Louise Lessard