



Évaluation de sièges à suspension pour les débusqueuses

<p>Responsables :</p> <p>Paul-Emile Boileau, Denis Turcot, Henri Scory, Direction des laboratoires, IRSST</p> <p>Problème de santé :</p> <p>Les maux de dos</p>	<p>Groupe de travailleurs concerné :</p> <p>Les conducteurs de débusqueuses dans les chantiers forestiers</p>
---	--

L'origine et le contexte

Les débusqueuses sont des engins utilisés dans l'industrie forestière québécoise pour sortir de la forêt les arbres abattus. Dépourvues de toute suspension, elles soumettent leurs conducteurs à des vibrations de basses fréquences et de grande amplitude. L'IRSST, et en particulier l'équipe du Programme sécurité-ingénierie, s'intéresse depuis plusieurs années au problème des vibrations subies par les opérateurs de débusqueuses et aux maux de dos qui peuvent en résulter¹.

L'exposition aux vibrations globales a d'abord été mesurée sur le terrain. On a ensuite concentré les efforts de recherche pour améliorer les sièges existants ou en concevoir de nouveaux. Au cours d'une étude terminée en 1987, les ingénieurs de l'Institut ont conçu un modèle de siège simple pour tester un système d'amortissement des vibrations latérales; ce système devait être utilisé en conjonction avec un siège à suspension verticale existant.

Les résultats obtenus alors avec ce modèle ont conclu à l'impossibilité d'une combinaison de paramètres conciliant une atténuation suffisante des vibrations et le maintien d'un déplacement latéral du siège compatible avec une conduite efficace du véhicule.

Dans la foulée de cette étude, une évaluation de quatre modèles de sièges munis d'une suspension verticale a été entreprise simultanément en laboratoire par une équipe de l'université Concordia et sur le terrain par les chercheurs du Programme sécurité-ingénierie de l'IRSST.

L'objectif

- Identifier le ou les modèles existants de sièges à suspension verticale dont l'usage sur les débusqueuses permettrait une diminution nette des niveaux de vibrations auxquelles sont actuellement soumis les conducteurs.

La démarche

Quatre modèles de sièges ont d'abord été sélectionnés en fonction d'exigences vibratoires et dimensionnelles basées sur les critères suivants :

- le siège devait posséder une fréquence naturelle de moins de 1,75 Hz, de façon à atténuer la fréquence dominante du véhicule qui se situe dans la bande de tiers d'octave centrée sur 2,5 Hz pour les vibrations verticales;
- le coefficient de transmissibilité de l'ensemble siège-conducteur devait être inférieur à un dans la bande de fréquence dominante se situant à 2,5 Hz;
- le déplacement relatif du conducteur par rapport au plancher devait être réduit au minimum, pour de fortes secousses;
- l'amortissement et le frottement ne devaient pas être excessifs, de façon à produire l'atténuation attendue des vibrations à des fréquences autres que la fréquence naturelle du siège et de son occupant;
- les dimensions du siège devaient être réduites au minimum tout en respectant les exigences ergonomiques, compte tenu de l'exiguïté des cabines de débusqueuses;
- le siège devait notamment posséder un mécanisme de compensation du poids du conducteur ainsi qu'un ajustement en hauteur permettant de l'adapter à son poids et à sa taille, tout en conservant ses propriétés de suspension.

Chacun des sièges sélectionnés a d'abord été installé dans un modèle différent de débusqueuse pour une période de familiarisation de quatre semaines. Après cela, les conducteurs ont répondu à un questionnaire portant sur la performance, le confort et des suggestions d'améliorations à apporter au siège utilisé.

¹Profil-recherche n° 76, et Dossier sur les vibrations, in L'IRSST, vol. 5, numéro 2, automne 1988.

Puis, des mesures de vibrations globales du corps ont été effectuées, conformément à la norme ISO 2631/1, alors que chaque débusqueuse se déplaçait sur un terrain typique présentant la gamme des caractéristiques différentes que l'on trouve sur les sites des chantiers forestiers. Chaque conducteur devait alors circuler de façon continue pendant au moins cinq minutes, en maintenant aussi constamment que possible une vitesse de 5 km/h.

Les mesures des vibrations ont été effectuées à l'interface siège-conducteur, à l'aide d'un accéléromètre triaxial (verticallongitudinal-latéral), ainsi qu'au châssis de la cabine (axe vertical seulement). Un système de télémessure était utilisé pour enregistrer simultanément quatre canaux représentant les signaux d'accélération en fonction du temps.

Les résultats

Seuls deux des quatre sièges testés ont permis une atténuation de l'énergie vibratoire néfaste, tandis qu'un troisième modèle se comportait comme un siège dépourvu de suspension et que le quatrième amplifiait l'énergie vibratoire. Il faut cependant noter que le paramètre de mesure utilisé n'est pas suffisant pour juger des capacités d'atténuation d'un siège, puisqu'il ne fournit aucune information sur les fréquences auxquelles il peut agir. Les spectres en fréquences des vibrations ont été comparés à la limite définie dans la norme ISO 2631 /1 pour la capacité réduite par fatigue. Cette limite spécifie les niveaux de vibrations à ne pas dépasser à chaque bande de fréquence de tiers d'octave comprise entre un et 80 Hz.

Un de ces modèles permet une atténuation nette de 30% à 40% supérieure aux niveaux mesurés sur un siège dépourvu de suspension, à la fréquence dominante du véhicule.

Les principales conclusions

L'évaluation des quatre modèles de siège a permis d'identifier un siège à suspension verticale dont les caractéristiques fonctionnelles et dimensionnelles satisfont aux exigences requises pour atténuer les vibrations subies par les conducteurs de débusqueuses. On peut conclure qu'en situation réelle et pour une durée quotidienne de cinq heures, il réduirait de 25 % la dose d'exposition aux vibrations. Il peut être installé dans les débusqueuses les plus couramment utilisées sur les chantiers forestiers du Québec.

Cependant, bien que ce siège possède les caractéristiques requises pour atténuer les vibrations dominantes du véhicule, ses performances ne sont pas garanties pour des vitesses excessives et des terrains très accidentés.

L'applicabilité des résultats et le prolongement de la recherche

Des démarches effectuées par l'IRSST auprès de manufacturiers ont permis d'offrir sur le marché nord-américain le siège jugé le plus performant en ce qui a trait à l'atténuation des vibrations verticales.