

CONCEPTION D'UN BANC DE TEST POUR LA MESURE DE L'EFFICACITE D'UNE VISIERE INNOVANTE POUR LA REDUCTION DES AEROSOLS A LA SOURCE

Luisa Bessom Bekoute¹, Clothilde Brochot², Stéphane Halle¹, Ali Bahloul², Lucas A. Hof¹

¹Département de génie mécanique, Ecole de technologie supérieure, Montréal, Canada

²Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité au travail, Montréal, Canada

luisa.bessom-bekoute.1@ens.etsmtl.ca

Stephane.Halle@etsmtl.ca

Lucas.Hof@etsmtl.ca

RESUME

La propagation des pathogènes par aérosols constitue un défi majeur en matière de santé publique. Durant la pandémie de la Covid-19, les dispositifs respiratoires conventionnels (masque chirurgical et N95) ont été au cœur des mesures de prévention, tandis que la visière (dispositif de protection respiratoire) n'a pas été recommandée par les organismes de prévention comme alternative au masque, en raison des informations limitées quant à son efficacité à bloquer les particules en suspension dans l'air.

Malgré l'efficacité élevée des médias filtrants (N95 et masques chirurgicaux), certaines études ont démontré qu'ils peuvent être source d'inconfort (chaleur, démangeaisons, etc.) et contribuer à la pollution plastique. Une alternative réutilisable et efficace serait donc bénéfique, tant pour les porteurs que pour l'environnement. C'est dans cette optique que s'inscrit cette recherche pour l'évaluation de l'efficacité d'une visière de protection innovante à ventilation personnalisée pour réduire la transmission des pathogènes. L'approche adoptée repose sur une méthodologie expérimentale en quatre étapes.

La première étape a résidé dans la création (choix et conception) de têtes de mannequins anatomiquement réalistes pour simuler les conditions d'émission des aérosols ainsi que le montage d'un banc d'essai (conception, réalisation et automatisation) afin d'évaluer l'efficacité de dispositifs dans un environnement contrôlé. La partie émettrice est constituée d'une tête de mannequin connectée à un générateur d'aérosols (particules de NaCl de diamètre médian 0,3 micron) avec une vitesse d'expiration d'environ 6 m/s. Le banc d'essai est constitué d'une veine aéraulique à faible débit et uniformément distribuée. L'aérosol émis est sélectionné et compté par un NanoScan (SMPS, TSI 3910) et un Optical Particle Sizer (OPS, TSI 3330). L'efficacité du dispositif testé est alors définie et calculée par le rapport des concentrations moyennes, exprimées en nombres, avec et sans le port du dispositif testé.

La deuxième étape visera à caractériser et valider la méthode de génération des aérosols, ainsi qu'à calibrer le banc d'essai (homogénéité et stabilité) et la méthode de mesure (répétabilité).

La troisième étape englobera une campagne expérimentale et l'analyse statistique rigoureuse afin de comparer l'efficacité de trois dispositifs testés (N95, masque chirurgical et prototype de visière) dans différentes configurations (i.e. différents scénarios de transmission).

La dernière étape consistera en l'amélioration de prototype de la visière basé sur des différents résultats obtenus. Ces résultats pourraient permettre d'envisager des stratégies de protection plus variées et mieux adaptées aux besoins spécifiques de certains utilisateurs dans la prévention de futures pandémies.

Dans le cadre de ce congrès, nous nous concentrerons sur la première partie, la conception du banc d'essai car elle résume l'ensemble des travaux que nous effectuons à ce jour.