



ID de Contribution: 434

Type: **Contribution orale**

Approche quantitative du risque de transmission de SARS-CoV-2 en voie aérosol

jeudi 6 juillet 2023 09:00 (15 minutes)

SARS-CoV-2 est un pathogène transmis par voie aérosol. Un patient contagieux exhale des particules virales environnées de mucus lors de la respiration, de la parole ou de la toux. En subissant une phase d'évaporation rapide, les particules virales se dispersent puis restent en suspension dans l'air en raison de leur petite taille, et peuvent être inhalées par d'autres personnes, créant ainsi une chaîne de transmission. Comprendre et quantifier le risque de transmission permet de développer des mesures de prévention pour éviter proactivement les infections. Le risque de transmission aérosol peut être décomposé en trois contributions : un facteur biologique, qui dépend de la souche virale, un facteur de filtration par les masques, et un facteur hydrodynamique, qui dépend du transport turbulent des particules virales. En intérieur, le transport par les mouvements convectifs de l'air permet une transmission à longue distance, à l'échelle d'une pièce entière. Le risque à courte distance est lié à la dispersion turbulente par les courants d'air, en intérieur, ou le vent, en extérieur. Le risque peut être quantifié par la mesure de la concentration en CO₂, dont nos expériences montrent qu'il est dispersé selon les mêmes lois que les particules virales. Des mesures en soufflerie et en conditions réelles dans deux centres commerciaux montrent que le cône de dispersion turbulente conduit à une concentration, donc un risque de transmission, décroissant comme l'inverse du carré de la distance à une personne contagieuse. A la lumière des résultats de G. I. Taylor (1922) sur la dispersion turbulente, nous réexaminons l'effet de l'inertie des particules sur leur dispersion par un écoulement turbulent. Il apparaît que le critère d'aérosolisation, se doit de comparer le temps de Stokes des particules au temps Lagrangien de la turbulence, et non au temps de Kolmogorov, se qui conforte nos résultats.

Publications :

- Turbulent dispersion of breath by the wind, American Journal of Physics 90, 826 (2022)
- Risk assessment for long-and short-range airborne transmission of SARS-CoV-2, indoors and outdoors, PNAS Nexus 1, 5 (2022)
- At the crossroads of epidemiology and biology: bridging the gap between SARS-CoV-2 viral strain properties and epidemic wave characteristics, Biochimie (2023)

Affiliation de l'auteur principal

Laboratoire de Physique de l'Ecole Normale Supérieure

Auteur principal: POYDENOT, Florian (Laboratoire de Physique de l'Ecole Normale Supérieure)

Co-auteurs: LEBRETON, Alice (IBENS, INRAE); LOUCIF, Amir (Université Paris-Cité); JALLON, Antoine (Université Paris-Cité); ANDREOTTI, Bruno (LPENS); CAPLAIN, Elsa (Université Paris-Cité); MARINOV, Emil (Université Paris-Cité); KHOUTAMI, Inés (Université Paris-Cité); ABDOURAHAMANE, Ismael (Université Paris-Cité); HAIECH, Jacques (CNRS UMR7242); DER, Samuel (Université Paris-Cité)

Orateur: POYDENOT, Florian (Laboratoire de Physique de l'Ecole Normale Supérieure)

Classification de Session: Mini-colloques: MC24 Bicentenaire des équations de Navier-Stokes

Classification de thématique: MC24 Bicentenaire des équations de Navier-Stokes