

# The airborne lifetime of small speech droplets and their potential importance in SARS-CoV-2 transmission

Valentyn Stadnytskyi, Christina E. Bax, Adriaan Bax, and Philip Anfinrud

PNAS first published May 13, 2020 <https://doi.org/10.1073/pnas.2006874117>

## À QUEL POINT LA PAROLE SIMPLE TRANSMET DES GOUTTELETTES EN PÉRIODE DE PANDÉMIE COVID-19?

Des observations de diffusion de la lumière par laser très sensibles ont révélé que la parole forte peut émettre des milliers de gouttelettes de SARS-CoV-2 par seconde chez les patients symptomatiques comme asymptomatiques.



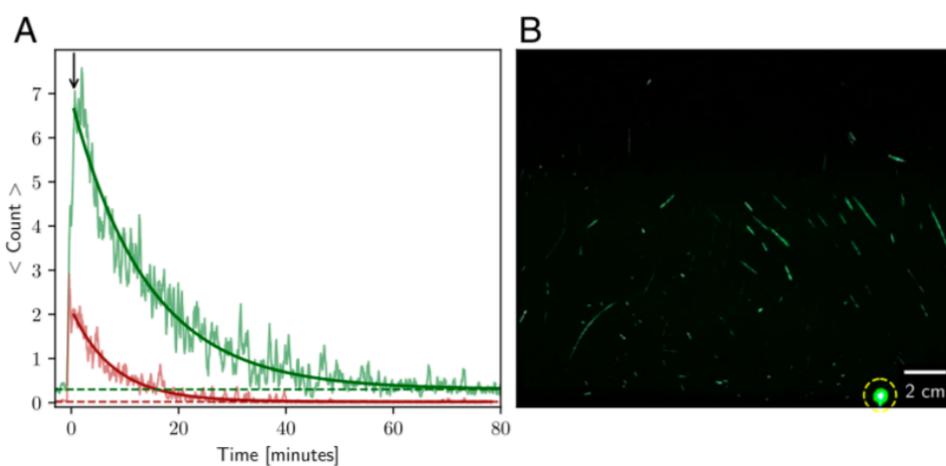
### Devis:

- Expérience sous lumière laser adaptée, captation vidéo et courant de convection.
- Phrase "stay healthy" énoncée x 25 secondes
- Estimation de la taille des particules diffusées via l'intensité de lumière



### Résultats:

- à temps 0:
  - En moyenne, 66 000 petites gouttelettes sont émises dans la fenêtre d'observation de 30 cm<sup>3</sup>
    - Équivaut à 2600 petits noyaux de gouttelettes par seconde de parole!
- À une humidité relative (27%) et température de (23 °C):
  - 1 minute de parole forte générerait au moins 1000 noyaux de gouttelettes contenant des virions qui restent dans l'air **pendant plus de 8 minutes**
    - Et ce, avec une charge virale moyenne de  $7 \times 10^6$  par millilitre!



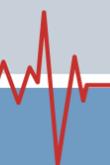
**Fig. 1.** Light scattering observation of airborne speech droplet nuclei, generated by a 25-s burst of repeatedly speaking the phrase “stay healthy” in a loud voice (maximum 85 dB<sub>B</sub> at a distance of 30 cm; average 59 dB<sub>B</sub>). (A) Chart of particle count per frame versus time (smoothed with a 24-s moving average), with the red curve representing the top 25% in scattering brightness and the green curve representing the rest. The bright fraction (red) decays with a time constant of 8 min, and the dimmer fraction (green) decays with a time constant of 14 min. Both exponential decay curves return to their respective background level of ca. 0 (red horizontal dashed line) and 0.4 (green dashed line) counts per frame. Time “0” corresponds to the time the stirring fan was turned off. The 25-s burst of speaking started 36 s before time 0. The black arrow (at 0.5 min) marks the start of the exponential fits. (B) Image of the sum of 144 consecutive frames (spanning 6 s) extracted shortly after the end of the 25-s burst of speaking. The dashed circle marks the needle tip used for focusing the camera. The full movie recording is available in ref. 17, with time “0” in the graph at time point 3:38 in the movie.

### N.B.

Même si les plus petits noyaux de gouttelettes restent effectivement dans l'air indéfiniment et ont des demi-vies dépendantes du taux de ventilation, à une charge virale de salive de  $7 \times 10^6$  copies par millilitre, la probabilité qu'un noyau de gouttelette de 1- $\mu$ m contient un virion n'est que de 0,01%!

### Limites:

- Estimations probablement conservatrices puisque leur configuration ne détecte pas l'ensemble des petites particules de chaque image du film.
- Grande variation de la charge virale de salive d'un patient à l'autre!



### CE QU'IL FAUT RETENIR!

La parole normale génère des gouttelettes en suspension dans l'air qui peuvent rester suspendues pendant des dizaines de minutes ou plus et sont éminemment capables de transmettre le SARS-CoV-2 dans des espaces confinés. Le port du masque pourrait limiter cette transmission.