

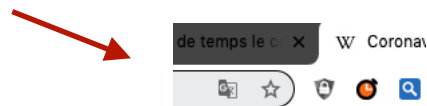
Propagation du SRAS-CoV-2 (Note de travail)

Michel Lefebvre, Dominique Blanchard, PBDC et Réseau Stevenson
Avril 2020

Le vocabulaire a été fixé par l'OMS : SARS-CoV-2 (nom scientifique du virus en anglais); SRAS-CoV-2 (nom en français); la Covid-19 (maladie). Coronavirus est une désignation grand public.

En préalable : cette fiche a été rédigée au cours du mois d'**avril** 2020 par le réseau Stevenson. Elle a pour but d'accompagner la compréhension de l'épidémie et de contrer les nombreuses désinformations émises; les données et connaissances sensibles font l'objet de références croisées en provenance de sources robustes; méthode d'analyse et d'étude employée : les niveaux de connaissances (Popper).

NB La documentation ci-jointe fait appel à des sites en langue anglaise. Si besoin, utiliser la traduction Google



1. Propriétés du SRAS-CoV-2

Le coronavirus reste viable des heures en suspension, voire des jours sur certains matériaux.

Sources

Laboratoire de virologie du National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID)

<https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMc2004973>

Medscape a relayé cet article le 20 mars 2020

https://français.medscape.com/voirarticle/3605752#vp_1

L'article suggère que le SRAS-CoV-2 peut rester en suspension dans l'air et par conséquent se propager loin notamment via la climatisation. Il reste actif plusieurs heures jusqu'à deux ou trois jours, voire plus. D'où toutes sortes de conséquences... La contamination prend de multiples voies. Les articles donnent de nombreuses références.

Plus précisément.



Les propriétés de propagation (trajectoire...) et de transformation (assèchement...) d'une gouttelette sont liées au calibre (profilage/résistance de l'air...).

Sources

Institut national de recherche et de sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS) 11/07/2017

👉 <http://www.inrs.fr/publications/bdd/eficatt/fiche/guide-pathologies.html>

Une étude sur la propagation des gouttelettes particulièrement illustrée.

Sources

Building Physics and Services, Department of the Built Environment, Eindhoven University of Technology,

Towards aerodynamically equivalent COVID-19 1.5 m social distancing for walking and running

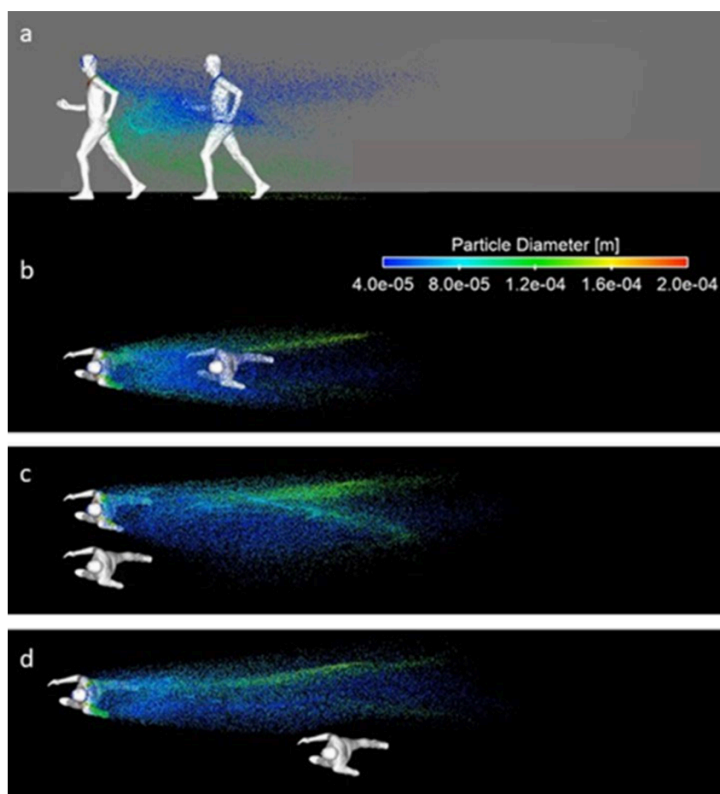


Fig. 12: Droplet spreading when running at a speed of 14.4 km/h when (a,b) running behind each other; (c) side-by-side; (d) in staggered arrangement.

☞ http://www.urbanphysics.net/COVID19_Aero_Paper.pdf

En pratique

Lors d'une toux, d'un éternuement, une partie des gouttelettes éjectées ont des caractéristiques telles qu'elles sont projetées à des distances de plus d'un mètre, se déposent ou deviennent des aérosols. Tous les objets peuvent être contaminés et les virus aéroportés.

Source

World Health Organization

☞ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK143281/>



Donc, attention, tous les objets (courrier, bouteilles, sacs, fruits, légumes...) sont en situation d'être porteur de virus. Prendre des précautions lors de leur introduction dans le domicile, même et surtout pour les courses.

L'Université de Bordeaux a fait un diaporama explicite:

☞ <https://www.infectiologie.com/UserFiles/File/medias/JNI/JNI14/2014-JNI-SF2H-Mec.-Transm.-Respi.-FA.pdf>

2. La question des masques.

Quelques données techniques sont nécessaires pour bien comprendre le problème des protections apportées par les masques (et leurs limites !).

La taille du SRAS-CoV-2 : 120 nanomètres 1/120 000 000 000 ou 0,12 micromètre

Source

☞ Wikipédia <https://en.wikipedia.org/wiki/Coronavirus>

Le SRAS-CoV-2 est un virus pouvant être aéroporté. Or, les maladies aéroportées peuvent se propager via des gouttelettes respiratoires expulsées de la bouche et du nez.

Wikipédia https://en.wikipedia.org/wiki/Airborne_disease

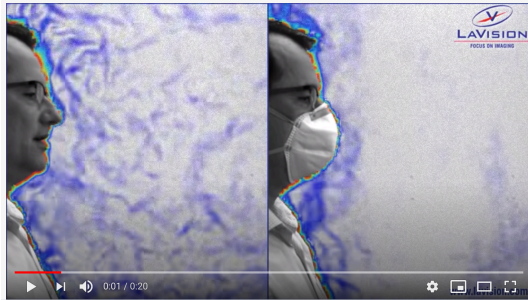
Les gouttelettes porteuses sont des aérosols (contaminés)..

Taille des aérosols filtrés par un masque FFP2 : 0,3 micromètre soit 1/ 0,3 000 000 ou 0,3 micromètre

Source

👉 Wikipédia https://en.wikipedia.org/wiki/NIOSH_air_filtration_rating

Ces gouttelettes ont une dimension généralement supérieure à **0,3 micromètre** et peuvent être filtrées par un masque FFP2 ou N95 (US) (dans les deux sens soignant/personne).



👉 <https://www.youtube.com/watch?v=kYJvU81DKgk&feature=youtu.be>



Masque FFP2

Ce n'est pas le cas du **masque dit chirurgical** qui n'arrête que **les gouttelettes > 3 microns**.



Masque chirurgical

Il est généralement indiqué qu'un soignant porte un **masque chirurgical** pour ne pas contaminer la personne qu'il examine. Mais lui-même sera très mal protégé.

En résumé

Les masques chirurgicaux sont destinés à protéger le porteur contre les éclaboussures directes et les pulvérisations de sang et de liquide corporel, mais sont principalement conçus pour empêcher la libération d'aérosols du porteur qui peuvent propager l'infection de ce porteur aux personnes à proximité. Wikipédia en.

👉 https://en.wikipedia.org/wiki/NIOSH_air_filtration_rating

Ils ne sont pas conçus pour protéger l'utilisateur de l'inhalation de bactéries ou de particules virales en suspension dans l'air. Ils sont moins efficaces que les respirateurs, tels que les masques N95 ou FFP2 qui offrent une meilleure protection en raison de leur conception et de leur étanchéité.

👉 https://en.wikipedia.org/wiki/Surgical_mask#Health_care_workers

Appellation

FFP2 : N95 respirator (US)

Masque chirurgical : Surgical mask devient le Face mask (le qualificatif de chirurgical n'est plus employé aux US, induisant en erreur). Masque de procédure, masque médical, masque facial.

3. Deux points cruciaux sur la propagation du coronavirus...

Le SRAS-CoV-2 peut se séparer de sa gouttelette et voyager seul dans l'atmosphère.

Le SRAS-CoV-2 peut être porté par d'autres aérosols que les gouttelettes, par exemple les particules atmosphériques. Or les particules très fines, dont les dimensions peuvent être très inférieures à 0,3 micromètre, ne sont pas filtrées par les masques FFP2.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Particulates>

Source

Pollution et propagation fulgurante du coronavirus, les particules fines montrées du doigt

Université de Bologne et celle de Bari https://www.rtb.be/info/societe/detail_le-coronavirus-pourrait-rester-plusieurs-heures-dans-l-air-a-cause-de-la-pollution-atmospherique?id=10464049

Pour certaines particules très fines le masque FFP2 ne semble pas suffire.

À noter que les filtres dans les avions (mais pas tous) ont des normes (HEPA). L'interprétation de leurs mécanismes est complexe. Des discussions ont lieu quant à leur taux de filtration des virus.

<https://en.wikipedia.org/wiki/HEPA>

4. Les nombreuses interrogations des scientifiques eux-mêmes

- Sur la charge virale
- Sur l'activité du virus
- Sur les facteurs d'affaiblissement du virus etc.

5. Aspects sociaux

Ces « réalités » sont très difficiles à affronter lorsque l'on est professionnellement ou individuellement exposé et bientôt lorsque la contamination sera présente concrètement. Néanmoins, il semble préférable de les affronter.

6. Les points essentiels

- Un soutien fort des personnes exposées par leur mission.
- Massivement des masques FFP2 pour les soignants et les personnes en contact avec le public.
- Le port du masque chirurgical (très mal nommé) par tous, dans les lieux publics dès que possible.
- Équipement protecteur pour toutes les personnes en situation de soin.
- Nécessité d'un confinement très stricte (la limite de 1m est insuffisante.)
- Une désinfection (produits à base d'éthanol, d'eau de javel) des lieux publics à la façon chinoise.

Heureusement, SRAS-CoV-2 n'est pas aussi dangereux que l'Ebola !

À noter les fake news, diffusées abondamment par les « autorités », sur l'inutilité des masques à l'extérieur et étroitement liées à l'état des stocks... .

7. La question des masques barrières et artisanaux (02/04/2020)

La question de masques artisanaux s'est rapidement posée .

L'AFNOR a popularisé la fabrication d'un masque dit barrière. Ce masque respecte certaines règles de fabrication et de matériaux à employer.

[👉 https://www.afnor.org/actualites/coronavirus-telechargez-le-modele-de-masque-barriere/](https://www.afnor.org/actualites/coronavirus-telechargez-le-modele-de-masque-barriere/)

Ils sont réputés filtrer des particules allant jusqu'à 3 microns.

8. Les masques de confection artisanale dit Alternatif ou encore Grand public

Enfin, de nombreuses initiatives sont prises pour fabriquer des masques. De nombreux tutos existent. Par exemple.

<https://www.youtube.com/watch?v=c49YZMzDW0g>

5.1.7. Pénétration de la monocouche ou du composite multicouche

La pénétration du masque barrière doit avoir, au choix, une capacité de filtration de 70 % pour les particules solides ou pour les particules liquides de taille indiquée ci-dessous :

	Particule solide	Particule liquide
Méthode de test	EN 13274-7, paragraphe 6 Méthode d'essai au chlorure de sodium	EN 13274-7, paragraphe 7 Méthode d'essai à l'huile de paraffine
	Selon le protocole d'essai de la direction générale pour l'armement(DGA) diffusé par lettre du 25 mars 2020	
NOTE	Le spectre des tailles de particules peut être étendu jusqu'à une limite de 3 µm.	

Tableau 1 — Pénétration de la monocouche ou du composite multicouche pour un masque barrière

A.4 Recommandations pour la confection artisanale

Recommandations	
— Utiliser des étoffes serrées ;	— Ne pas utiliser d'étoffes légères et peu serrées ;
— Assembler en deux ou trois couches (mêmes étoffes ou différentes étoffes ;	— Ne pas confectionner un masque avec une seule épaisseur d'étoffe ;
— Utiliser des étoffes permettant à l'air de passer pendant la respiration ;	— Ne pas utiliser d'agrafe dans la conception du masque barrière
— Utiliser des étoffes suffisamment souples pour s'appliquer autour du visage pour assurer l'étanchéité ;	— Ne pas utiliser des étoffes bloquant le passage de l'air pendant la respiration ;
— Utiliser des étoffes pas trop chaudes ;	— Ne pas utiliser des étoffes trop raides qui ne favoriseraient pas l'étanchéité ;
— Utiliser des étoffes lisses, non irritantes ;	— Ne pas utiliser des étoffes chaudes qui rendraient le porter difficile ;
	— Ne pas utiliser des étoffes irritantes qui rendraient le porter difficile ;
	— Ne pas faire de coutures verticales, le long du nez, de la bouche et du menton ;

9. En résumé

- masque PPF2 particule jusqu'à 0,3 micron;
- masque chirurgical particule jusqu'à 3 microns;
- masque barrière au-delà de 3 microns : ne remplace pas le masque chirurgical;
- masque confection artisanale : c'est déjà ça mais à substituer le plus vite possible.

Attention à leur manipulation et à leur nettoyage (pour les masques en étoffe), les virus peuvent s'agréger. L'agrégat peut constituer une charge virale importante.