



# Masques, distanciation, hygiène des mains, capteur, purificateur... Quelle efficacité ?

Amine Si Ali  
Robert Cohen



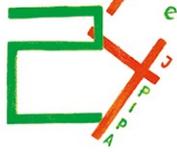
# Garder bon sens et logique en toutes circonstances <sup>2</sup>





# Au fait ...on va voir si vous savez





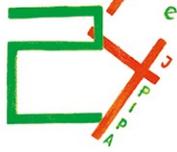
# Au fait ...on va voir ce que vous pensez



Parmi les moyens de lutte contre la diffusion du SARS-CoV-2, lesquels vous paraissent les plus efficaces ?

-  Le nettoyage des surfaces
-  Le port du masque
-  L'hygiène des mains
-  L'aération des pièces





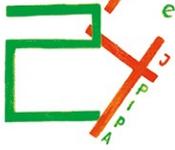
# Au fait ...on va voir ce que vous pensez



Parmi les moyens de lutte contre la diffusion du SARS-CoV-2, lesquels vous paraissent les plus efficaces ?

-  Le nettoyage des surfaces
-  Le port du masque
-  L'hygiène des mains
-  L'aération des pièces

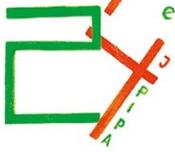




## Quels mesures prenez-vous sur votre lieu de travail pour prévenir la contamination « air » ?

-  Ouverture des fenêtres aléatoires
-  Ouverture des fenêtres à des temps fixes
-  Ouverture des fenêtres en fonction de la mesure du CO2
-  Purificateur d'air

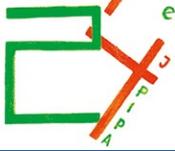




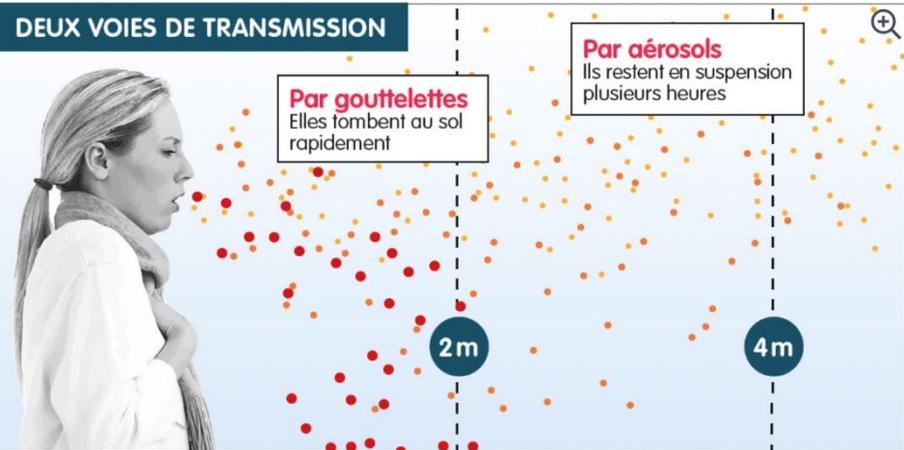
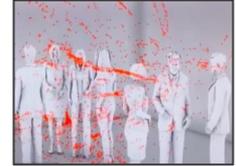
Quels mesures prenez-vous sur votre lieu de travail pour prévenir la contamination « air » ?

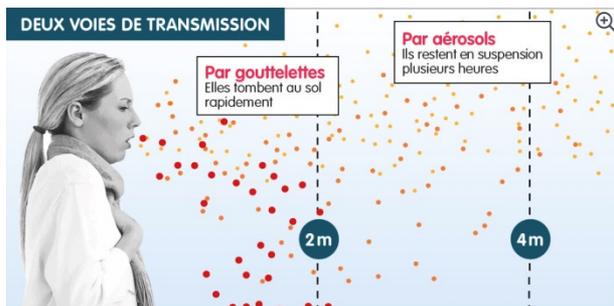
-  Ouverture des fenêtres aléatoires
-  Ouverture des fenêtres à des temps fixes
-  Ouverture des fenêtres en fonction de la mesure du CO2
-  Purificateur d'air





# Modes de transmission... et Prévention





En fait :

- ✓ Les virus sont dans **tous les types de particules** (peut importe la taille) : c'est les particules où ils survivent le mieux qui présentent le risque le plus important (humidité +++).
- ✓ Plus on parle fort, plus on tousse, plus on éternue, plus nombreuses sont les particules.
- ✓ Moins l'air est renouvelé, plus longtemps resteront les particules avec des virus viables

## Mask Wars

David S. Jones, M.D., Ph.D., and Scott H. Podolsky, M.D.

In September and October 1918, influenza swept through the United States. Frightened people throughout the country turned to a new version of an old method of protecting themselves: face masks.

Mask wearing was an old idea, made famous by the costumes of 17th-century plague doctors. People had long had intuitions about epidemics spreading through foul odors or miasmas in the air.

The advent of bacteriology and germ theory in the 1880s had given the old idea new relevance. Surgeons wore face masks in the new state-of-the-art aseptic operating theaters in the early 20th century. Public health officials encouraged use of similar masks during the Manchurian Plague outbreak in 1910-1911.



## The Impact of Community Masking on COVID-19:

### A Cluster-Randomized Trial in Bangladesh

Jason Abaluck<sup>†,‡,1</sup>, Laura H Kwong<sup>†,2,3</sup>, Ashley Styczynski<sup>†,4</sup>

Figure 2: Intervention Effect on WHO-Defined COVID-19 Symptoms

#### (a) Intervention Effect on WHO-Defined COVID-19 Symptoms



#### (b) Intervention Effect on WHO-Defined COVID-19 Symptoms by Mask Type



<https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMp2112052?articleTools=true>

[https://www.povertyaction.org/sites/default/files/publications/Mask\\_RCT\\_\\_\\_Symptomatic\\_Seropositivity\\_083121.pdf](https://www.povertyaction.org/sites/default/files/publications/Mask_RCT___Symptomatic_Seropositivity_083121.pdf)



American Journal of Infection Control 49 (2021) 900–906

Contents lists available at ScienceDirect



ELSEVIER

American Journal of Infection Control

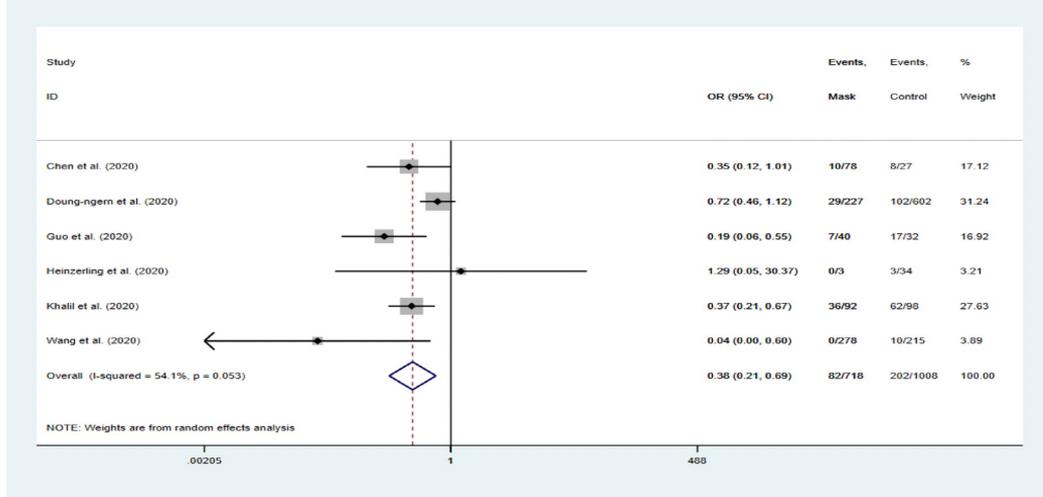
journal homepage: [www.ajicjournal.org](http://www.ajicjournal.org)



Major Article

## Face masks to prevent transmission of COVID-19: A systematic review and meta-analysis

Yanni Li MPH<sup>a,1</sup>, Mingming Liang MPH<sup>b,c,1</sup>, Liang Gao MD, PhD<sup>d</sup>, Mubashir Ayaz Ahmed MD<sup>e</sup>, John Patrick Uy MD<sup>f</sup>, Ce Cheng DO<sup>g</sup>, Qin Zhou PhD<sup>h</sup>, Chenyu Sun MD, MSc<sup>a,\*</sup>



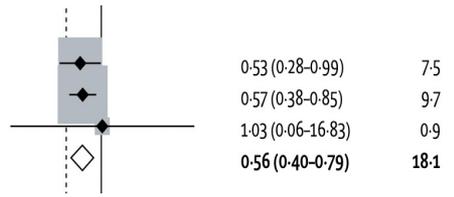
### Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis

Derek K Chu, Elie A Akl, Stephanie Duda, Karla Sola, Sally Yassoub, Holger J Schimnemann, on behalf of the COVID-19 Systematic Urgent Review Group Effort (SURGE) study authors\*



#### Non-health-care setting

Study	Country	Events, Mask	Events, Control
Lau et al (2004) <sup>50</sup>	China	12/89	25/98
Wu et al (2004) <sup>74</sup>	China	25/146	69/229
Tuan et al (2007) <sup>69</sup>	Vietnam	0/9	7/154
<b>Random subtotal (I<sup>2</sup>=0%)</b>		<b>37/244</b>	<b>101/481</b>



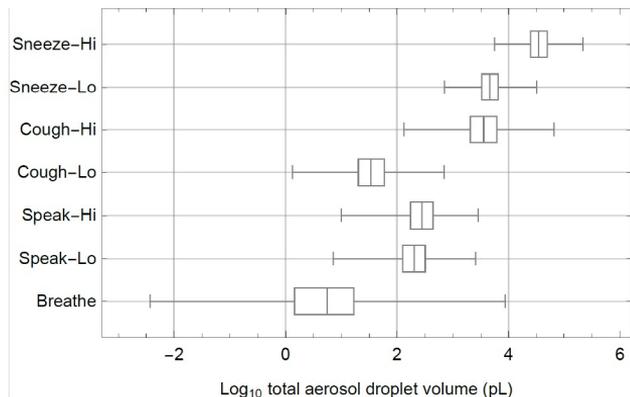
<https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMp2112052?articleTools=true>

[https://www.povertyaction.org/sites/default/files/publications/Mask\\_RCT\\_\\_\\_Symptomatic\\_Seropositivity\\_083121.pdf](https://www.povertyaction.org/sites/default/files/publications/Mask_RCT___Symptomatic_Seropositivity_083121.pdf)



- Un continuum entre petites et grosse particules
- Constats :
  - Les grosses particules peuvent aller au-delà des 2 mètres
  - Les petites particules sont émises même lors de la parole
  - Multitude d'études expérimentales (vision du « biophysicien »)
  - Une transmission aérienne paraît **possible en situation clinique**

## Dispersion des aérosols



Schijven J et al, MedRxiv 2020

Très nombreux facteurs :

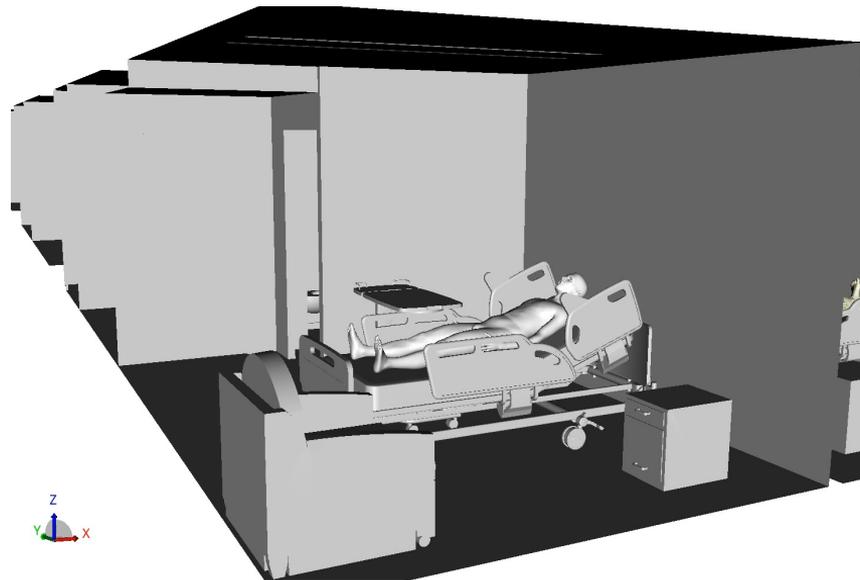
- Température, humidité
- Excrétion virale
- Signes cliniques
- Survie du virus
- Volume de la pièce
- Ventilation
- Dose infectante
- Mesures de protection



**CPI CRÉTEIL**  
UNITÉ CONTRÔLE  
PRÉVENTION DES INFECTIONS

# Cluster Covid-19 en Pneumologie

## Enquête et modélisation aérosols

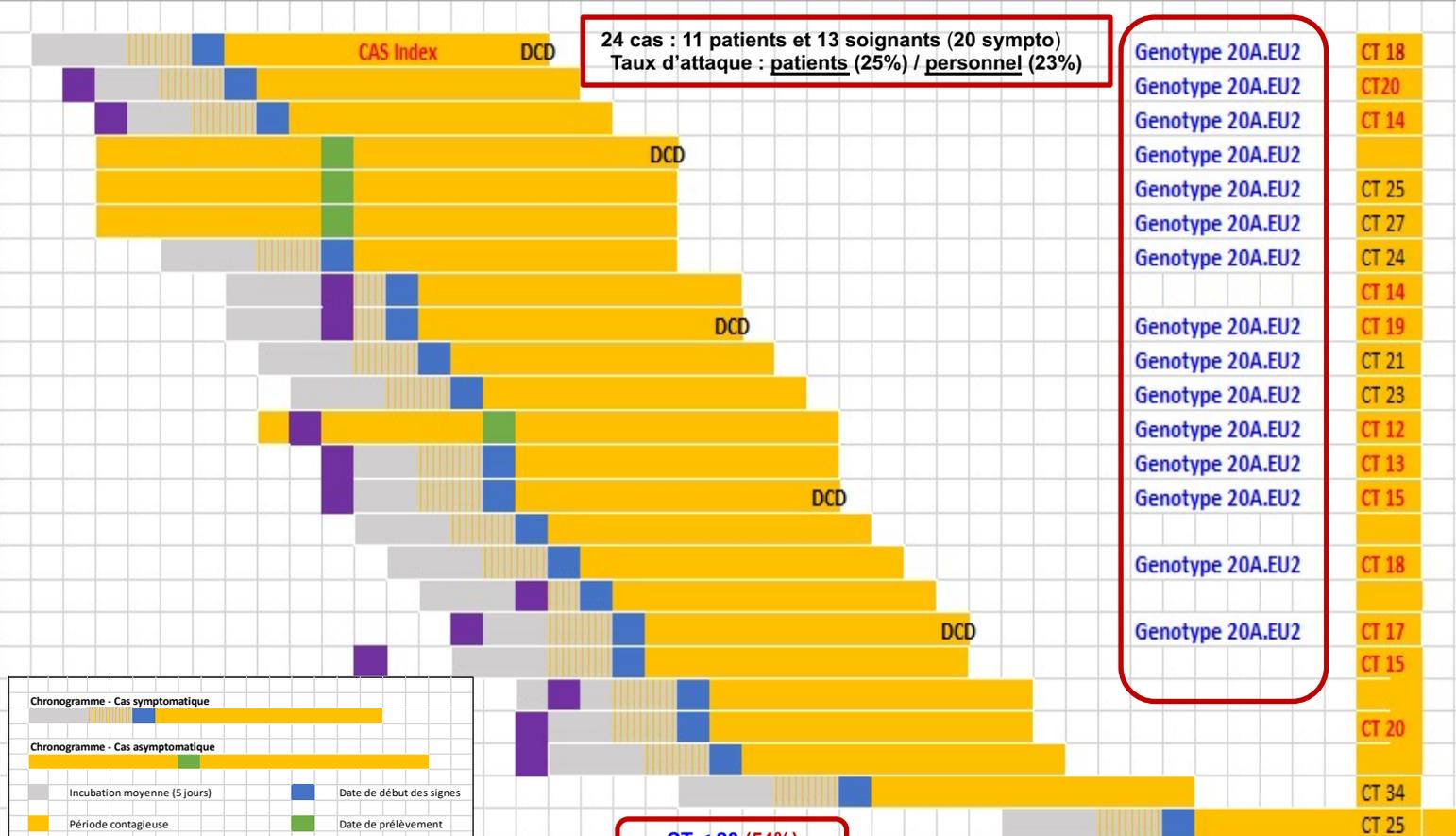
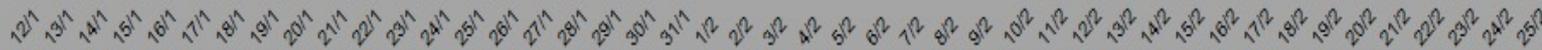


**3DEXPERIENCE®**

# Chronogramme 1<sup>er</sup> Cluster Pneumologie (janv. 2021)

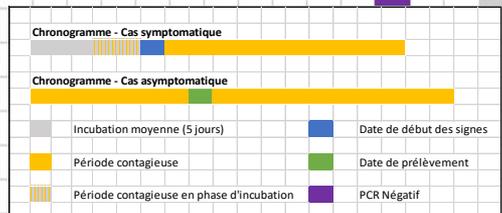
Dates :

	Admission	
Cas 1	Cas index	26/12/2020 13/1
Cas 2	Patient 2	14/01/2021 14/1
Cas 3	Patient 3	15/01/2021 15/1
Cas 4	Patient 4	27/11/2020 15/1
Cas 5	Patient 5	07/01/2021 15/1
Cas 6	Soignant 1	PH 15/1
Cas 7	Soignant 2	AS 1 17/1
Cas 8	Soignant 3	IDE 1 19/1
Cas 9	Patient 6	14/01/2021 19/1
Cas 10	Soignant 4	EIDE 1 20/1
Cas 11	Soignant 5	EIDE 2 21/1
Cas 12	Patient 7	08/01/2021 20/1
Cas 13	Patient 8	18/01/2021 22/1
Cas 14	Patient 9	17/12/2020 22/1
Cas 15	Patient 10	11/01/2021 23/1
Cas 16	Soignant 6	Interne 1 24/1
Cas 17	Soignant 7	IDE 2 25/1
Cas 18	Patient 11	19/01/2021 26/1
Cas 19	Soignant 8	AS 2 26/1
Cas 20	Soignant 9	Externe 1 28/1
Cas 21	Soignant 10	Interne2 28/1
Cas 22	Soignant 11	Externe2 29/1
Cas 23	Soignant 12	AS 2 2/2
Cas 24	Soignant 13	AS 3 12/2



24 cas : 11 patients et 13 soignants (20 sympto)  
Taux d'attaque : patients (25%) / personnel (23%)

Genotype 20A.EU2  
CT 18  
Genotype 20A.EU2  
CT 20  
Genotype 20A.EU2  
CT 14  
Genotype 20A.EU2  
Genotype 20A.EU2  
CT 25  
Genotype 20A.EU2  
CT 27  
Genotype 20A.EU2  
CT 24  
Genotype 20A.EU2  
CT 14  
Genotype 20A.EU2  
CT 19  
Genotype 20A.EU2  
CT 21  
Genotype 20A.EU2  
CT 23  
Genotype 20A.EU2  
CT 12  
Genotype 20A.EU2  
CT 13  
Genotype 20A.EU2  
CT 15  
Genotype 20A.EU2  
CT 18  
Genotype 20A.EU2  
CT 17  
Genotype 20A.EU2  
CT 15

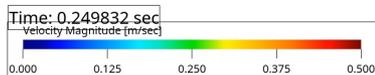
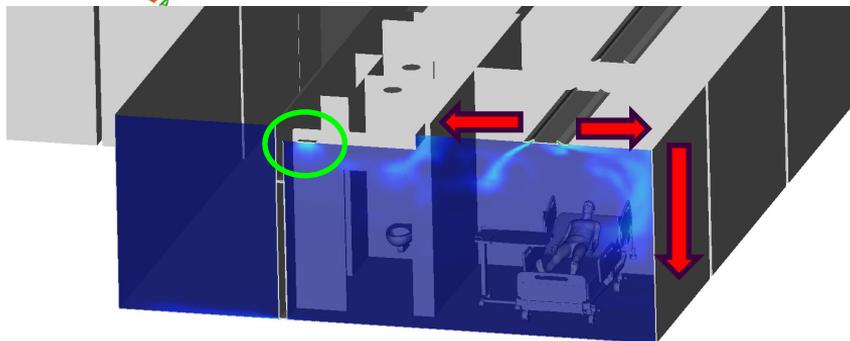


CT < 20 (54%)  
22 cas en 15 jours



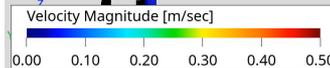
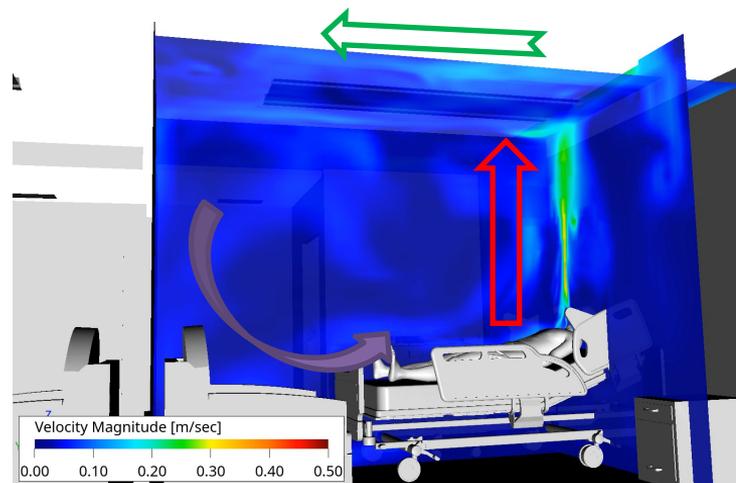


# Mouvement d'air dans la chambre



L'air soufflé par la poutre froide longe le plafond de part et d'autre de la chambre

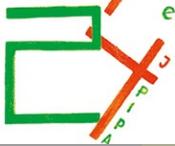
L'extraction près de la porte d'entrée a une influence limitée dans la chambre



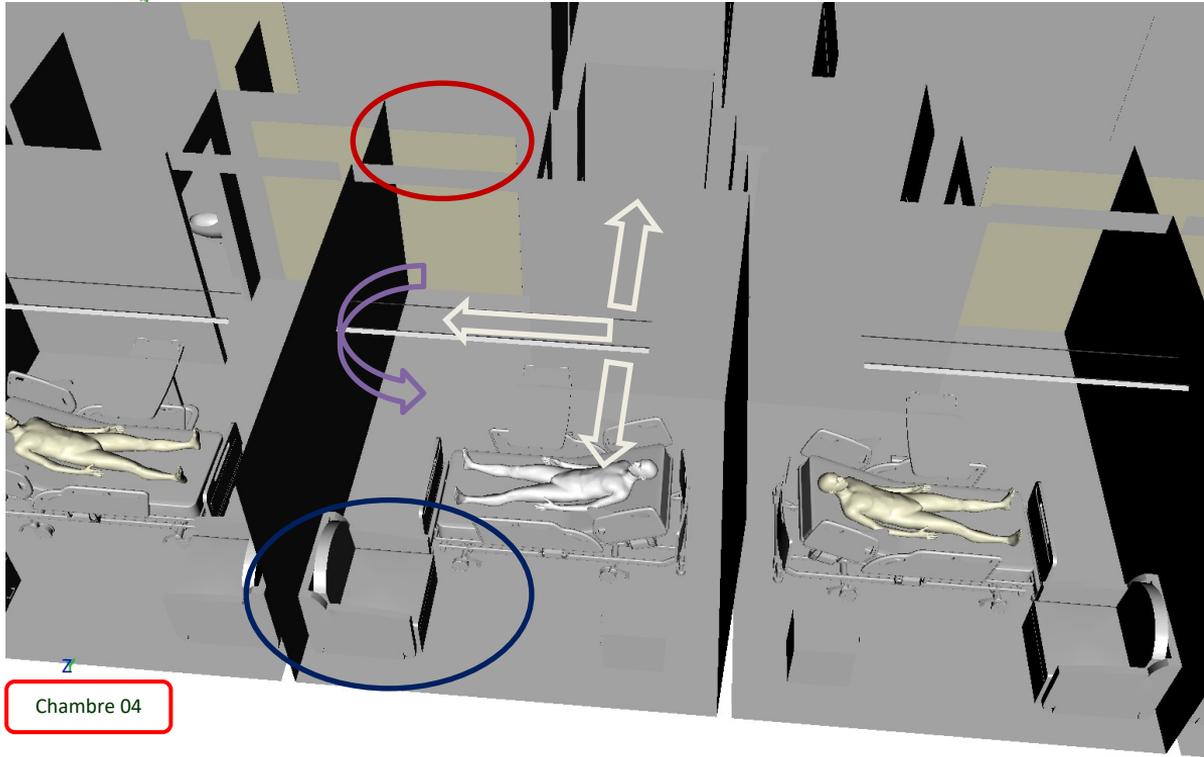
La colonne de convection naturelle (due à la chaleur du patient) « pousse » l'écoulement vers le pied du lit

L'air provenant du patient va longer la poutre froide et se propager vers le mur en face du patient

Une zone de recirculation est présente entre la poutre et la zone au pied du lit



# Circulation d'aérosols dans les chambres 1/2



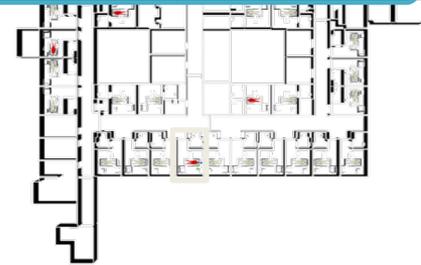
Chambre 04

Dispersion des aérosols par la poutre de refroidissement, mais stagnation des particules sur le mur coté pied de lit

Arrivés en face du patients, les aérosols recirculent vers ce dernier

Une petite partie des aérosols arrivent à proximité de l'extraction

Stagnation des aérosols côté fenêtre





- Dans les configurations « **portes fermées** » :
  - De manière générale, les aérosols **stagnent du côté opposé au patient.**
  - Dans les chambres **avec un vestibule**, de par l'orientation des patients dans la chambre, une grosse partie des aérosols **stagne dans cette zone**, proche de la porte d'entrée
  - L'extraction d'air, quand elle est activée, n'est pas optimale
- Dans les configuration « **portes ouvertes** » :
  - **Une petite partie des aérosols diffusent dans les couloirs** si on laisse les portes ouvertes plusieurs minutes
  - **Ouvrir la fenêtre** permet en revanche **d'évacuer les aérosols** et de limiter leur diffusion dans les couloirs.
  - Lorsque les portes sont ouvertes, **la fenêtre ouverte crée un appel d'air** qui oriente le flux d'air des couloirs vers elle.





Haut Conseil de la santé publique

**AVIS**

Relatif à l'adaptation des mesures d'aération, de ventilation et de mesure du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans les établissements recevant du public (ERP) pour maîtriser la transmission du SARS-CoV-2

28 avril 2021

- Le HCSP préconise la mise en place d'une stratégie de maîtrise de la qualité de l'air dans chaque Etablissement Recevant du Public.
- Cette maîtrise doit constituer un point fort sur lequel peut s'appuyer un protocole sanitaire, d'autant plus lorsque certaines mesures barrières, notamment le masque ou la distance interindividuelle ne sont pas adaptées (ex. restaurant, écoles maternelles, etc.).
- Le HCSP recommande d'effectuer une aération des espaces clos des ERP en présence des personnes et d'ouvrir les fenêtres au moins 5 minutes toutes les heures.
- Dans les situations où l'aération n'est pas possible ou insuffisante des solutions doivent être mises en place
- Le taux de renouvellement de l'air peut être approché par la mesure de la C° en CO<sub>2</sub> : une C° en CO<sub>2</sub> > 800 ppm doit conduire à agir en termes d'aération/renouvellement d'air

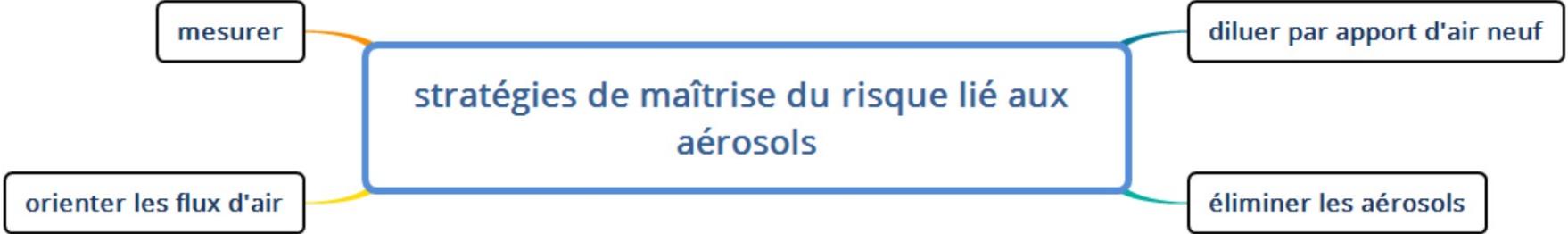


### Haut Conseil de la santé publique

#### AVIS

Relatif à l'adaptation des mesures d'aération, de ventilation et de mesure du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans les établissements recevant du public (ERP) pour maîtriser la transmission du SARS-CoV-2

28 avril 2021





**AVIS**

Relatif au recours à des unités mobiles de purification de l'air dans le cadre de la maîtrise de la diffusion du SARS-CoV-2 dans les espaces clos

14 mai 2021 et 21 mai 2021

**Synthèse de la littérature scientifique analysée**

Une ventilation mécanique et des taux de filtration élevés éliminent plus rapidement les particules de l'air intérieur que les situations sans ventilation mécanique avec des taux élevés de filtration, réduisant ainsi l'intensité de l'exposition et la durée pendant laquelle les aérosols respiratoires restent en suspension dans une pièce.

Pour réduire la transmission à distance du SARS-CoV-2 dans les espaces intérieurs de faible volume (p. ex. salles de classe, magasins de détail, maisons en cas de visite d'invités), un taux de 4 à 6 renouvellements d'air par heure apparaît relativement efficace, en combinant les éléments suivants :

- ventilation par apport d'air extérieur,
- et air recyclé qui passe par un filtre ayant au moins une valeur d'efficacité minimale correspondant à MERV13 ou F9,
- ou passage de l'air dans des purificateurs d'air portatifs munis de filtres HEPA de performance minimum H13.

Toutefois, le positionnement adéquat des purificateurs est indispensable pour permettre la réduction des aérosols (afin d'avoir plusieurs ordres de grandeur d'élimination des aérosols en comparaison avec l'absence de purificateurs). Il tiendra compte du volume du local et des obstacles éventuels pour les flux d'air.

**Un placement et des flux d'air inadéquats des purificateurs peuvent favoriser la transmission interindividuelle du SARS-CoV-2 dans un espace clos.**



nature

Explore content ▾

About the journal ▾

Publish with us ▾

Subscribe

nature > news > article

NEWS | 06 October 2021

# Real-world data show that filters clean COVID-causing virus from air

expensive type of portable filter efficiently screened SARS-CoV-2 and other disease-causing organisms from hospital air.

[Comment on this paper](#)

**The removal of airborne SARS-CoV-2 and other microbial bioaerosols by air filtration on COVID-19 surge units**

[id](#) Andrew Conway-Morris, Katherine Sharrocks, [id](#) Rachel Bousfield, Leanne Kermack, [id](#) Mailis Maes, [id](#) Ellen Higginson, [id](#) Sally Forrest, Joana Pereira-Dias, [id](#) Claire Cormie, Tim Old, Sophie Brooks, [id](#) Islam Hamed, Alicia Koenig, Andrew Turner, Paul White, R. Andres Floto, [id](#) Gordon Dougan, [id](#) Effrossyni Gkrania-Klotsas, [id](#) Theodore Gouliouris, [id](#) Stephen Baker, [id](#) Vilas Navapurkar

doi: <https://doi.org/10.1101/2021.09.16.21263684>

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.09.16.21263684v1.full.pdf>

Médecine  
& enfance

ACTIV





amazon.fr prime Bonjour Entrez votre adresse Purificateurs d'air Purificateurs d'air HP14 Bonjour Cohen Compte et listes Retours et Commandes 0 Panier

Toutes Monoprix Amazon Basics Acheter à nouveau Prime Meilleures Ventes Service Client Ventes Flash Idées cadeaux Livres LIGUE 1 Uber Eats ASSE v OL Dimanche Dès 20h15 Prime Video

CUISINE ET MAISON PROMOS PETIT ÉLECTROMÉNAGER MEUBLES LINGE DE MAISON ET LITERIE CUISINE LUMINAIRES DÉCORATION RANGEMENT LOISIRS CRÉATIFS

1-16 sur 18 résultats pour "purificateur d'air hp 14" Trier par: Amazon présente

✓prime Livraison  
 Tout Prime

Affiner la catégorie  
 < Toutes les boutiques  
 < Cuisine et Maison  
 < Chauffage et climatisation  
**Purificateurs d'air**

Commentaires client  
 ★★★★★ & plus  
 ★★★★★ & plus  
 ★★★★★ & plus  
 ★★★★★ & plus

Marque  
 Philips

Prix  
 200 à 500 EUR  
 500 EUR et plus

EUR Min EUR Max Aller

État  
 D'occasion  
 Neuf

Venez découvrir notre store Electrolux  
 En savoir plus sur Electrolux France >

  
 Purificateur d'air Electrolux WA71-304GY, 5 niveaux de filtration, ultra silencieux 24 db,...  
 ★★★★★ 101  
 ✓prime

  
 Electrolux Purificateur d'air connecté, extrêmement silencieux (17dba mode mini)...  
 ★★★★★ 101  
 ✓prime

  
 Electrolux Purificateur d'air silencieux, puissant, compact, intelligent - FA31-201G...  
 ★★★★★ 101  
 ✓prime

Sponsorisé

Le prix et d'autres détails peuvent varier en fonction de la taille et de la couleur du produit.

Affichage des résultats pour *purificateur d'air hp 14*  
 Chercher plutôt Purificateurs d'air HP14

  
 Philips AC0820/10 Purificateur d'air Série 800, élimine 99,97 % des allergènes aériens  
 ★★★★★ > 2 502  
 124,99€ (52,96 €/Kilogrammes)



amazon.fr Bonjour **Entrez votre adresse** Toutes nos catégories **detecteur co2** Bonjour Cohen **Compte et listes** Retours **et Commandes** **Panier**

Toutes Monoprix Amazon Basics Acheter à nouveau Prime Meilleures Ventes Service Client Ventes Flash Idées cadeaux Livres **Prime Video** Films et séries | Regardez maintenant

Amazon.fr Ventes Flash Outlet Coupons Meilleures ventes Offres reconditionnées Nos idées cadeaux Services Amazon Amazon Assistant

1-48 sur plus de 7 000 résultats pour "detecteur co2" Trier par: Amazon présente

prime Livraison  
 Tout Prime

**Affiner la catégorie**

Sécurité  
 Détecteurs de monoxyde de carbone  
 Détecteurs de gaz  
 Détecteurs de CO2  
 Détecteurs de fumée et de CO  
 Détecteurs de fumée

Écoulement d'air et qualité de l'air  
 Appareils mesurant qualité air intérieur  
 Voir les 16 catégories

**Commentaire client**  
 ★★★★★ & plus  
 ★★★★☆ & plus  
 ★★★☆☆ & plus  
 ★★☆☆☆ & plus  
 ★☆☆☆☆ & plus

**Marque**  
 X-Sense  
 Vogvigo  
 InLoveArts  
 KKTECT  
 Smartwares

**Temtop®** Appareils mesurant qualité air intérieur  
 En savoir plus sur Temtop >

Temtop M2000C Moniteur de qualité de l'air, pour PM2.5 PM10 Particules CO2 Températ...  
 ★★★★★ 198  
 prime

Temtop LKC-1000S+ Détecteur de qualité de l'air Intérieur professionnel Température et...  
 ★★★★★ 163  
 prime

Temtop P1000 de qualité de l'air moniteur Pm2.5 PM10 CO2 détecteur de températur...  
 ★★★★★ 101  
 prime

Sponsorisé

N°1 des ventes



# Comment lutter contre la transmission air dans un cabinet médical

36

- **Renouveler l'air**

- Aération fenêtre +++
  - Ouverte en partie en permanence
  - Ouverture large régulière (5' heure?)
- VMC
- Pompe à chaleur

- **Purificateur d'air**

- Inutile si aération suffisante +++
- La mesure de CO2 ne sert à rien

Mesure  
du CO2  
pour  
guider

> 4 à 6  
volume  
heure

Mesure  
du CO2  
inutile