

Etat des lieux scientifique sur l'utilité et l'innocuité du port du masque facial pour la prévention du Sars-Cov2 en population générale.

Dr Carole Cassagne, PharmD, PhD; Dr Louis Fouché, MD,
Contributeurs au Conseil Scientifique Indépendant¹. Aucun conflit d'intérêt avec l'industrie pharmaceutique, assurantielle, biomédicale ou vaccinale à déclarer.

Les autorités sanitaires à travers le monde ont imposé une obligation du port du masque facial dans les lieux publics, les écoles, les rues, les magasins, et tous les services de soins pour espérer endiguer la contagion liée au SARS-Cov 2. Le masque est devenu bien plus qu'une mesure non pharmaceutique parmi d'autres proposée pour freiner la transmission virale. Il est devenu, sans doute, le symbole de l'épidémie, l'objectivation de la présence d'un virus invisible. Mais a-t'il le moindre effet sur la transmission virale et est-il vraiment sans danger ?

Nous ne traiterons pas dans cet article des cas particuliers des patients porteurs de maladies sévères ou profondément immunodéprimés. Leur singularité échappe aux résultats formulés en population générale par les études scientifiques. Le masque pour ces patients en tant que thérapeutique préventive d'une infection respiratoire doit être discuté individuellement au cours d'une consultation médicale. Une information claire, loyale et appropriée permettra une balance individualisée des bénéfices et des risques.

Les contributeurs au CSI ont rédigé et publié de manière collégiale, et sans conflit d'intérêt, plusieurs articles de synthèse sur le sujet à retrouver sur les liens en note.² Les études scientifiques ont permis d'apporter certaines réponses aux questions d'efficacité, d'innocuité, et de rapport bénéfice-risque, liées à cette mesure non pharmaceutique. Leurs conclusions sont sans appel. **Il existe à ce jour plus de 150 études qui montrent que le masque en population générale est inefficace pour freiner la contagion virale, et qu'il peut être même néfaste.**³

Il existe différents types de masques :

- **Masques chirurgicaux:** dispositifs médicaux répondant à la norme NF EN 14683, qui assure l'efficacité de filtration bactérienne. Le test de filtration bactérienne consiste à exposer le masque à un aérosol de *Staphylococcus aureus* de 3 µm de diamètre et à dénombrer le nombre de ces bactéries qui ont réussi à passer au travers.⁴ **A notre connaissance, cette norme ne teste pas l'efficacité de filtration pour des virus.** La fuite au visage est importante.⁵ Selon L'INRS, "ils n'empêchent pas l'inhalation des particules" et ne filtrent pas les aérosols de taille submicronique.
- Les masques **alternatifs**, généralement en textile, dont l'ANSM recommande une qualité de filtration au moins supérieure à 70 % pour les particules de 3 µm.

1 <https://www.conseil-scientifique-independant.org/>

2 <https://www.conseil-scientifique-independant.org/?p=12327>

3 **Le masque est inefficace et même néfaste, indiquent 167 études et articles scientifiques - CovidHub.ch**
<https://www.covidhub.ch/plus-de-150-etudes-comparatives-et-articles-montrent-linefficacite-et-les-effets-nefastes-du-masque/>

4 <https://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/HST/TI-PR-46/pr46.pdf>

5 <https://www.inrs.fr/dms/inrs/CataloguePapier/HST/TI-PR-46/pr46.pdf>

Rappelons que les virus Sars-cov-2 présentent un diamètre de 60 à 140 nm, soit environ 10 à 100 fois plus petit que la qualité de filtration recommandée. Selon l'avis de l'ANSM ces masques doivent avoir une étanchéité parfaite sur les côtés (ce qui n'a bien évidemment jamais été le cas)⁶ et doivent être utilisés dans le plus strict respect des gestes barrières (signant l'aveu de leur inefficacité).

- Les masques de **protection respiratoire** considérés comme des EPI (équipement de protection individuel) consistent dans les masques FFP (1 à 3 soumis à la norme NF EN149 (ou N95 des autres pays). Ces masques sont habituellement réservés aux professionnels exposés à des poussières ou des particules (BTP, métallurgistes, menuisiers). Ils arrêtent théoriquement de 78% à 97% des particules. Cette efficacité est mesurée avec un aérosol de 0.6 micron de diamètre moyen (particules de 0.01 à 1 micron). Depuis 2009, la norme implique également un contrôle du pourcentage de fuite allant de 22% (FFP1) à 2% (FFP3). Selon l'INRS, les mécanismes de filtration étant identiques pour les aérosols d'origine biologique ou chimique, les résultats chimiques sont donc extrapolés aux aérosols biologiques⁷.

La littérature scientifique tâchant de justifier l'emploi des masques émet des conclusions souvent ténues ou contradictoires. Par exemple, dans un article⁸ concluant que le port du masque prévient l'émission de gouttelette et d'aérosol contenant du Sars-cov-2, la lecture attentive montrait que seuls 3 et 4 sur 10 des patients positifs au Sars-cov-2 ne portant pas de masque expiraient des gouttelettes et des aérosols positifs en PCR pour le virus (ce qui ne préjuge pas de leur infectiosité, car cela peut-être des particules non-infectieuses). Aucun virus n'a été détecté dans les gouttelettes ou les aérosols exhalés par les patients ne toussant ou n'éternuant pas. La vraie conclusion est donc que les patients asymptomatiques n'exhalent vraisemblablement aucun virus détectable par PCR. Et parmi les patients symptomatiques, seuls 30 à 40 % exhalent par toux ou éternuements des particules virales, dont il reste encore à prouver qu'elles puissent être infectieuses...

En revanche, la littérature montrant l'absence de bénéfice est abondante malgré les obstacles éditoriaux manifestes que rencontrent leurs auteurs. La plus grosse méta analyse sur le sujet a d'ailleurs été assortie à posteriori d'une mise en garde spécifique par l'éditeur en chef, pour ne pas faire conclure aux lecteurs que l'étude montrerait l'inefficacité des masques. Ce qu'elle montre très clairement ! Il existe donc une censure ou tout au moins une pression sur les conclusions des articles scientifiques allant à l'encontre de la doxa officielle. Malgré ce phénomène, les résultats scientifiques sont accablants. Ainsi la **méta-analyse Cochrane**, censée représenter le plus haut niveau de preuve, conduite par Jefferson et al.⁹, a montré de manière nette qu'il n'y avait **aucune preuve permettant de conclure que le port du masque chirurgical, ou du masque N95, était différent du non port de masque** dans la prévention de la contagion à Sars-Cov-2.

6 https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/enjeux/covid-19/avis_anism_du_24_mars_2020_revise_29janvier_2021.pdf

7 <https://www.inrs.fr/risques/biologiques/faq-masque-protection-respiratoire.html>

8 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8238571/>

9 **Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses**, Jefferson et al, cochrane Library, 2023, January, <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006207.pub6/full>

L'étude Danmask, conduite au Danemark par Bungaard et al.,¹⁰ a enrôlé environ 6000 adultes dans deux groupes, masqués et non masqués, et a constaté que le port **des masques chirurgicaux n'a pas réduit significativement le taux d'infection par le SARS-CoV-2** à un mois. Le masque ne constituait donc pas une mesure susceptible de protéger son porteur. Une gigantesque étude de cohorte espagnole sur près de 600 000 enfants âgés de 3 à 11 ans en milieu scolaire a montré que ceux portant des masques n'avaient pas plus ou moins d'infection à Sars-Cov2 que ceux sans masque. Elle concluait que **l'obligation des masques en milieu scolaire était sans effet sur la transmission** ou l'incidence du Covid.¹¹

Une autre méta analyse de 2017 regroupant 11 revues et 28 essais randomisés pour un total d'environ 26 000 patients, conclut que le masque chirurgical, FFP2 ou artisanal n'a **pas d'effet significatif sur la transmission des infections respiratoires virales** en population générale. L'utilisation des masques **dans le contexte familial** avec un contact malade n'a pas été associée à une réduction significative du risque d'infection dans aucune analyse, que les masques aient été utilisés par la personne malade, les membres de la famille en bonne santé ou les deux.¹²

Dans un contexte de très grande pression politique et économique sur les choix éditoriaux des revues scientifiques, certaines méta analyses de revue de la littérature ont même conclu à l'envers de leurs résultats. Ainsi l'étude de Saunders tend à montrer que **l'hygiène des mains a eu un effet protecteur important sur la transmission virale** mais que l'utilisation du masque n'a pas eu d'effet protecteur significatif, mais conclut derechef qu'il faut poursuivre les mesures pour une future pandémie, mêlant dans le même sac deux résultats divergents.¹³

Reste le contexte particulier du soin où des preuves plus solides de l'impact du port du masque chirurgical sur la contagion des maladies respiratoires virales sont nécessaires. La nuance à cet endroit doit être gardée. Le masque, chez les porteurs symptomatiques d'une infection respiratoire (toux ou éternuements), en vue de diminuer la transmission, pourrait être une indication résiduelle.

10 Effectiveness of Adding a Mask Recommendation to Other Public Health Measures to Prevent SARS-CoV-2 Infection in Danish Mask Wearers. Randomized Controlled Trial. Bundgaard et al. Ann Intern Med. 2021 Mar;174(3):335-343. <https://www.acpjournals.org/doi/epdf/10.7326/M20-6817>

11 Unravelling the role of the mandatory use of face covering masks for the control of SARS-CoV-2 in schools: a quasi-experimental study nested in a population-based cohort in Catalonia (Spain). Coma et al. Arch Dis Child. 2023 Feb;108(2):131-136. doi: 10.1136/archdischild-2022-324172 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35999036/>

12 Masks for prevention of viral respiratory infections among health care workers and the public: PEER umbrella systematic review – Dugré et al. Can Fam Physician 2020 *Epidemics Volume 20*, September 2017, Pages 1-20 (7):509-517. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32675098/>

13 Effectiveness of personal protective measures in reducing pandemic influenza transmission: A systematic review and meta-analysis. Patrick Saunders-Hastings et al. *Epidemics Volume 20*, September 2017, Pages 1-20 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28487207/>

Si aucun bénéfice n'est clairement établi sur le port du masque en population générale, de nombreuses études pointent du doigt les dommages potentiels liés au port du masque. Nous excluons les risques psychologiques, sociaux, économiques, sociétaux et éducationnels. C'est une évidence déjà maintes fois démontrée que le port du masque dans les lieux d'enseignement a été à l'origine au cours de ces trois dernières années de dommages considérables. La synthèse du collectif de Santé pédiatrique et des Mamans louves regroupe de nombreux arguments et constats qui doivent être connus des citoyens et des décideurs.¹⁴

D'un point de vue strictement physiologique, la fonction respiratoire peut être trivialement résumée à deux objectifs: échanger les gaz respiratoires, O₂ et CO₂, entre dehors et dedans. Le CO₂ doit être évacué de l'organisme, où il est produit par le métabolisme cellulaire, pour permettre le maintien d'un Ph adéquat. S'il s'accumule, le corps s'acidifie et une cascade d'effets péjoratifs se produit. L'O₂, lui, doit être amené jusqu'au sang pour permettre le métabolisme cellulaire en aérobose. Son manque répété et prolongé est à l'origine d'une souffrance hypoxique des tissus.

Sans surprise, le masque facial impacte la fonction ventilatoire et le transport des gaz respiratoires. Dans l'étude de Law et al.,¹⁵ les mesures de CO₂ dans l'air expiré montrent que le port du masque induit une augmentation moyenne de l'ETCO₂ de 7,4 %. Dans l'étude de Walach¹⁶, le port des masques chirurgicaux ou FFP2 augmente le CO₂ dans l'air inhalé à un niveau très élevé chez des enfants en bonne santé, induisant un danger pour leur santé. L'expérimentation montre que le CO₂ inspiré augmente en moyenne de 13 000 ppm, que les enfants portent un masque chirurgical ou un masque FFP2. Ce chiffre est bien supérieur au niveau de 2 000 ppm considéré comme la limite d'acceptabilité et à celui de 1 000 ppm qui est normal pour l'air dans une pièce close. Martellucci et al.,¹⁷ ont mesuré le CO₂ inhalé chez 146 volontaires sains, portant des masques chirurgicaux ou FFP2. Qui était significatives très supérieures aux normes édictées par le droit du travail et les mesures de protection des travailleurs chez les adultes, les enfants et les personnes âgées,.

Kisielinski et al.¹⁸, dans une revue de la littérature scientifique sur les effets secondaires du port du masque, montrent que son port prolongé entraîne des conséquences significatives comme le syndrome d'épuisement induit par le masque associant détérioration

14 <https://www.mamanslouves.org/limpact-de-la-crise-sanitaire-sur-la-sante-mentale-des-enfants-et-des-jeunes/>

15 **Effect of wearing a face mask on fMRI BOLD contrast.** Law et al. *NeuroImage Volume 229*, 1 April 2021, 117752. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S105381192100029X>

16 **Carbon dioxide rises beyond acceptable safety levels in children under nose and mouth covering: Results of an experimental measurement study in healthy children.** Harald Walach et al. *Environ Res* 2022 Sep;212(Pt D):113564. doi: 10.1016/j.envres.2022.113564 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35636467/>

17 **Inhaled CO₂ Concentration While Wearing Face Masks: A Pilot Study Using Capnography.** Martellucci et al. *Environ Health Insights*. 2022 Sep 15;16:11786302221123573. doi: 10.1177/11786302221123573. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36133777/>

18 **Is a Mask That Covers the Mouth and Nose Free from Undesirable Side Effects in Everyday Use and Free of Potential Hazards ?** Kai Kisielinski et al. *IJERPH* Volume 18 Issue 8 3390/ijerph18084344 <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/8/4344>

psychologique et physique (chutes, fatigue, maux de tête, hypertension artérielle, troubles respiratoires et échauffement, troubles cognitifs, etc...). Driver et al. ont ainsi montré dans un essai randomisé chez des volontaires en parfaite santé que le port du masque impactait péjorativement les performances à un test d'effort.¹⁹

Une revue de littérature²⁰ sur les effets de déplétion à répétition en oxygène ou d'épisodes de surcharge en CO₂ répétés, met en évidence la toxicité sévère sur les femmes enceintes et sur le devenir néonatal (et notamment le risque de malformations), les dommages neuronaux irréversibles et les troubles des fonctions cognitives (anxiété, troubles de la mémoire et des apprentissages, diminution des performances cognitives), ainsi que les atteintes des cellules reproductrices potentielles.

La toxicité des masques ne se cantonne pas aux seules conséquences immédiates des variations de conditions physiologiques, mais doit aussi être reliée à l'inhalation de particules toxiques ou infectieuses.

Les masques chirurgicaux ou les masques respiratoires type FFP2 ou N95 sont composés de molécules potentiellement toxiques (polypropylène, polyéthylène, etc). De plus, d'autres produits toxiques peuvent également être utilisés lors du processus de fabrication comme le DMF et le diméthylacetamide connus pour être cancérigène, toxique pour le foie et perturbateur endocrinien.

En avril 2021, les autorités canadiennes ont retiré du marché des masques FFP2 contenant du graphène commercialisés par la société Shandong Shengquan, Ces masques aussi acquis en 2020 par les autorités françaises ont été distribués entre autres aux professionnels de santé. Le graphène était allégué comme biocide. La DGCCRF (Direction de la répression des fraudes) en France a ensuite retiré différents types de masques du marché suite à la présence de graphène (tissu, FFP2 en France, chirurgicaux). L'ANSES recommande l'utilisation de masques sans graphène étant donné qu'il n'a pas pu être prouvé l'innocuité des masques avec graphène qui donne des atteintes pulmonaires chez les animaux.²¹ Après une seule instillation intratrachéale chez la souris, il persistait du graphène dans le sang, le foie et la rate pendant plus de 28 jours.

L'étude de Ryu et al.²² a démontré que les masques KF94, équivalents corréens des FFP2, libéraient des concentrations suffisamment élevées de COVT (Composés volatils organiques totaux) pour être préoccupantes selon l'Agence fédérale allemande de l'environnement. Les masques dégagent des composés tels que le 1-méthoxy-2-propanol,

19 Effects of wearing a cloth face mask on performance, physiological and perceptual responses during a graded treadmill running exercise test. Driver et al. Br J Sports Med 2022 Jan;56(2):107-113. doi: 10.1136/bjsports-2020-103758. Epub 2021 Apr 13.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33849908/>

20 Possible toxicity of chronic carbon dioxide exposure associated with face mask use, particularly in pregnant women, children and adolescents - A scoping review. Kisielinski et al. Heliyon. 2023 Apr;9(4):e14117. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e14117. Epub 2023 Mar 3.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9981272/pdf/main.pdf>

21 AVIS de l'ANSES relatif à l'évaluation des risques sanitaires liés à l'usage de masques contenant du graphène. Saisine n° «2021-SA-0089 »

22 Measuring the quantity of harmful volatile organic compounds inhaled through masks. Ryu H, Kim YH. Ecotoxicol Environ Saf. 2023 May;256:114915.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10112860/>

N,N-diméthylacétamide, n-hexane, and 2-butanone, connus pour être des toxiques humains. A partir de leurs résultats, il serait nécessaire d'ouvrir l'emballage du masque et de laisser le masque à l'air libre pendant au moins 30 minutes avant usage pour réduire la concentration de COV à des niveaux compatibles avec la santé humaine.

Une étude interpellante²³, réalisée par le médecin allemand Fögen, conclut que le port du masque obligatoire augmenterait le taux de décès par Covid de 50%. Cette étude émet l'hypothèse que la ré-inhalation permanente des agents infectieux chez les malades à cause du masque, dénommé à cette occasion "Foegen effect", engendre une maladie plus grave avec un passage facilité du virus dans la circulation systémique.

Un autre risque est le développement des microbes dans le masque justifiant normalement la mise au rebut des masques usagés dans des systèmes de traitement des déchets spécifiques incluant l'incinération (DASRI). Les masques sont souvent portés plus de 4 heures d'affilés, rangés négligemment dans une poche de pantalon, remis plus tard. Ces pratiques ne respectent aucun des standards du soin: ne pas remettre son masque, l'enlever en le touchant le moins possible et le jeter dans une poubelle DASRI toutes les 4h. Ces règles ne peuvent en aucun cas être respectées en population générale. Le risque de s'auto-contaminer ou de contaminer son entourage par un masque impropre existe donc. Delanghe et al. a mis en évidence pas moins de 1.46×10^5 colonies bactériennes par masque en coton et 1.32×10^4 colonies de bactéries pour les masques chirurgicaux quand ils ne sont portés que 4h²⁴. Et ce sur les deux faces du masques Les bactéries étaient des *E. coli*, *Pseudomonas*, *Klebsiella*, *Enterobacter* *Streptocoques*, *Staphylocoques*, les deux dernières espèces étant parmi les pathogènes les plus fréquents^{24,25}. Pas moins de 43% de ces germes présentaient des résistances à des antibiotiques usuels.

De plus, 48% des masques seraient contaminés par des champignons microscopiques viables tels que *Aspergillus*, *Mucorales*, *Cladosporium* connus pour causer des infections et / ou des phénomènes allergiques parfois dramatiques.²⁶

Conclusion: Balance bénéfique - risque défavorable.

23 The Foegen effect, A mechanism by which facemasks contribute to the COVID-19 case fatality rate, Fögen Z et al., *Medicine (Baltimore)*. 2022 Feb 18; 101(7): e28924.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9282120/>

24 Cotton and Surgical Face Masks in Community Settings: Bacterial Contamination and Face Mask Hygiene. Delanghe et al. *Front. Med.*, 03 September 2021 *Sec. Infectious Diseases: Pathogenesis and Therapy*, Volume 8 - 2021
<https://doi.org/10.3389/fmed.2021.732047>
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2021.732047/full>

25 Evaluation of the bacterial contamination of face masks worn by personnel in a center of COVID 19 hospitalized patients: A cross-sectional study. Yousefimashouf et al. *New Microbes New Infect.* 2023 Mar; 52: 101090.
Published online 2023 Jan 28. doi: 10.1016/j.nmni.2023.101090

26 Bacterial and fungal isolation from face masks under the COVID-19 pandemic. Park et al. *Nature, Scientific Reports* volume 12, Article number: 11361 (2022)
<https://www.nature.com/articles/s41598-022-15409-x>

Fungal contamination of medical masks among forensic healthcare workers in the COVID19 era. Merad et al. *New Microbes New Infect.* 2023 Jun;53:101134. doi: 10.1016/j.nmni.2023.101134.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10132829/>

La production scientifique sur la question des masques est arrivée à un retournement accusatoire complet, sommant les contradicteurs de devoir prouver l'inefficacité et la toxicité des mesures. En médecine, il revient à la thérapeutique de démontrer son efficacité par des expérimentations strictement encadrées. On n'applique sûrement pas en population générale une mesure hasardeuse à l'efficacité non éprouvée. Cela reviendrait à tester à grande échelle une modalité thérapeutique expérimentale sur une population saine, non consentante et sous contrainte. Aucun contexte d'urgence ne justifie cela. C'est manifestement contraire au code de Nuremberg sur la protection des personnes dans la recherche biomédicale.

La balance des bénéfices et des risques du port du masque en population générale pour la prévention de la contagion des infections respiratoires virales, en particulier en milieu scolaire, en particulier chez l'enfant est négative au regard des données de la science actuellement disponible. Le bénéfice, s'il existe, est au mieux douteux. Les risques sanitaires, psychologiques, sociaux sont, eux, en revanche avérés. Il faut avec force refuser l'obligation au masquage généralisé. Le masque est la négation du visage. Et le visage de l'autre est le fondement impératif de notre humanité dans la philosophie de Emmanuel Levinas. Ne l'oublions pas.