

# Acquisition de Sars-CoV-2 chez les soignants : aurions-nous dû faire différemment ?

**Pr Solen Kernéis**

Equipe de Prévention du Risque Infectieux  
Université Paris Cité – APHP, Nord Hôpital Bichat

Journées Outcomerea  
Octobre 2022



*Dr Li Wenliang (1985-2020)*

# The impact of COVID-19 on health and care workers: a closer look at deaths

World Health Organization  
Health Workforce Department

Working paper 1  
September 2021

Nombre de décès entre Janvier 2020 et Mai 2021

→ Population générale: 3,45 millions

→ Personnels soignants: **115 500 (80 000 à 180 000)**

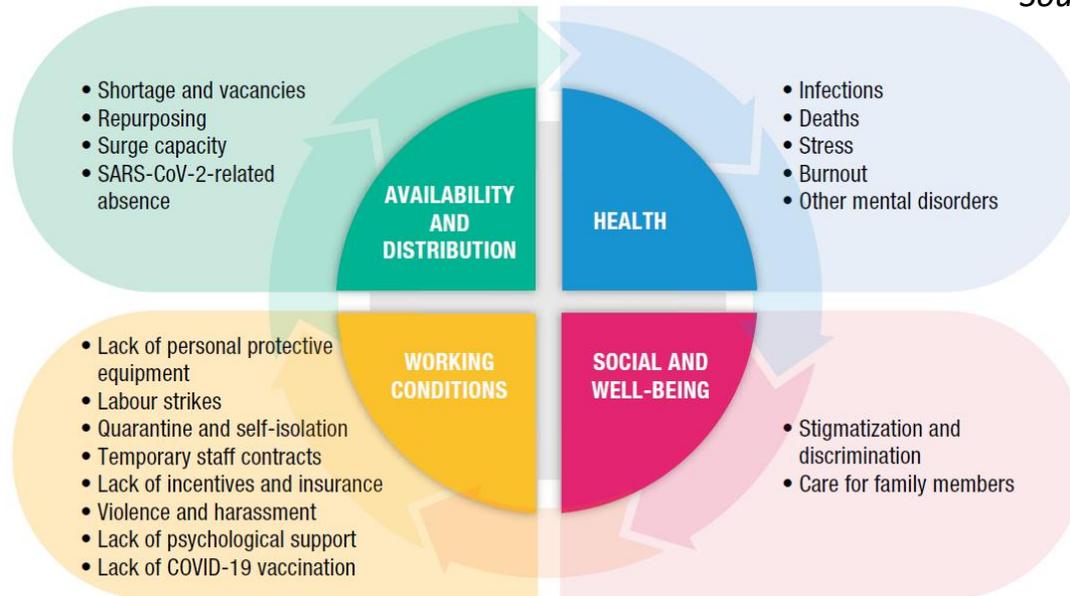
Forte sous-estimation++ (60%)

**France mars 20-déc 21:**

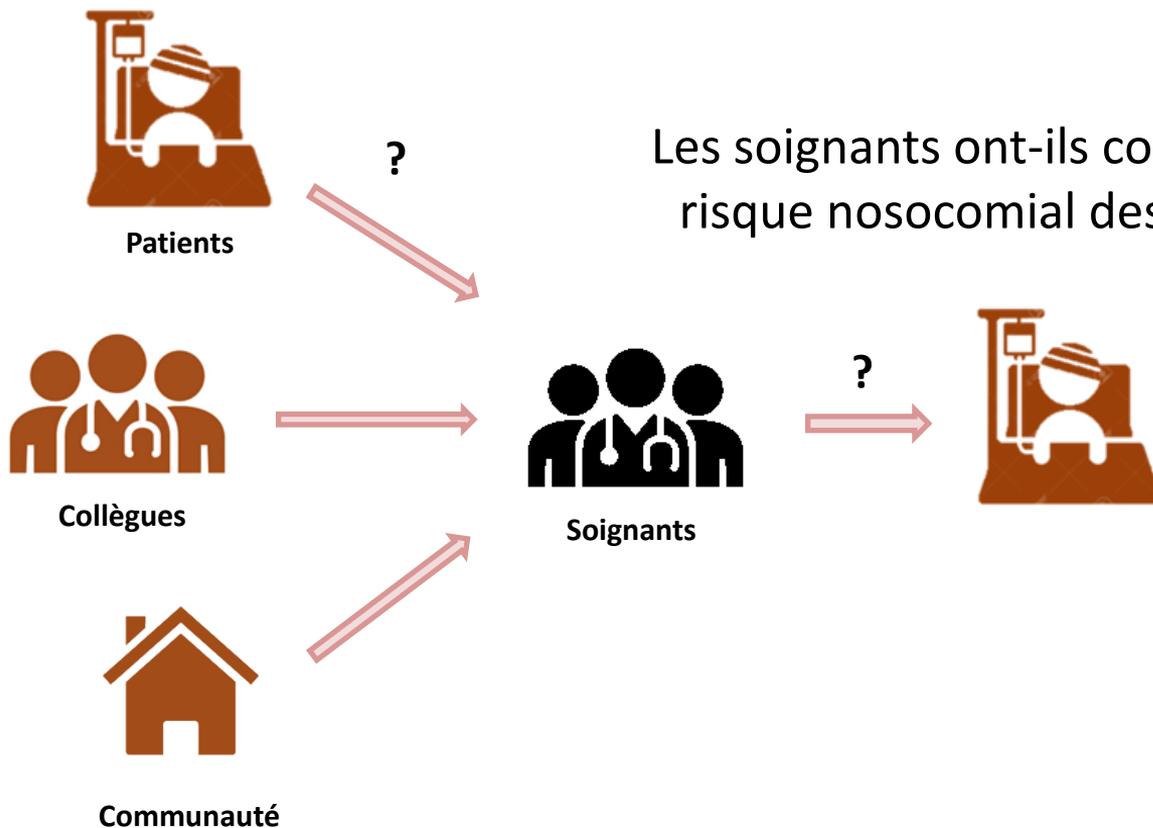
90 000 infections déclarées (en ES)  
19 décès

*Source Santé Publique France*

Multidimensional factors related to COVID-19 that affect HCWs



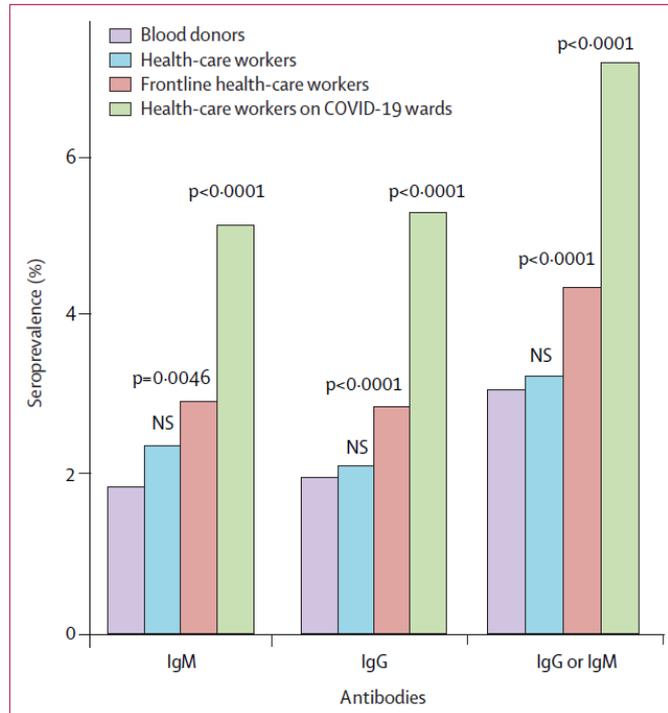
Les soignants sont-ils plus à risque?  
Sources d'acquisition?



# Risk of COVID-19 in health-care workers in Denmark: an observational cohort study

Kasper Iversen, Henning Bundgaard, Rasmus B Hasselbalch, Jonas H Kristensen, Pernille B Nielsen, Mia Pries-Heje, Andreas D Knudsen, Casper E Christensen, Kamille Fogh, Jakob B Norsk, Ove Andersen, Thea K Fischer, Claus Antonio Juul Jensen, Margit Larsen, Christian Torp-Pedersen, Jørgen Rungby, Sisse B Ditlev, Ida Hageman, Rasmus Møgelvang, Christoffer E Hother, Mikkel Gybel-Brask, Erik Sørensen, Lene Harritshøj, Fredrik Folke, Curt Sten, Thomas Benfield, Susanne Dam Nielsen, Henrik Ullum

Lancet Infect Dis 2020;  
20: 1401-08



Front-line healthcare workers++

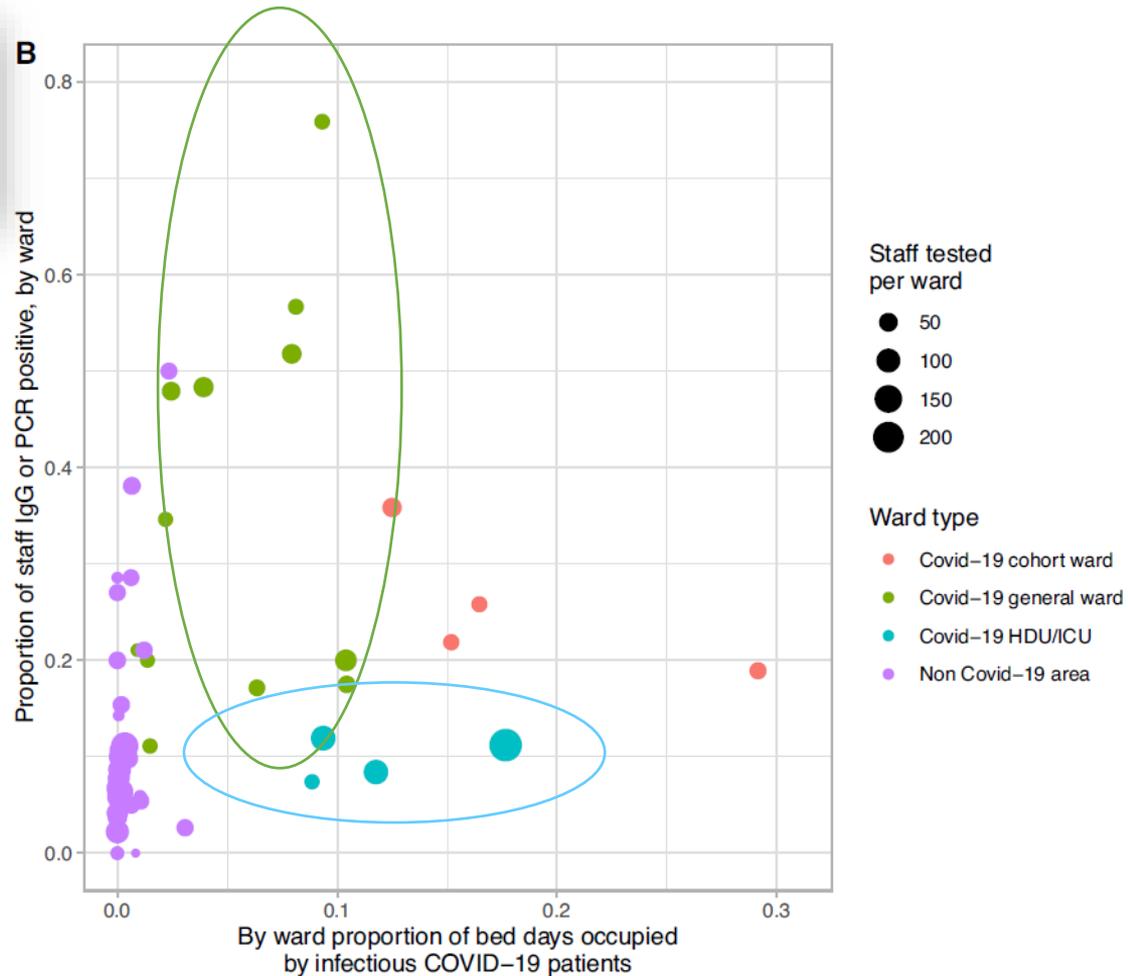
Lors des premières vagues: risque plus élevé chez les soignants

# Differential occupational risks to healthcare workers from SARS-CoV-2 observed during a prospective observational study

Eyre et al, 2020



Mars-Juin 2020  
10 000 PS  
UK



Activité au contact de patients COVID

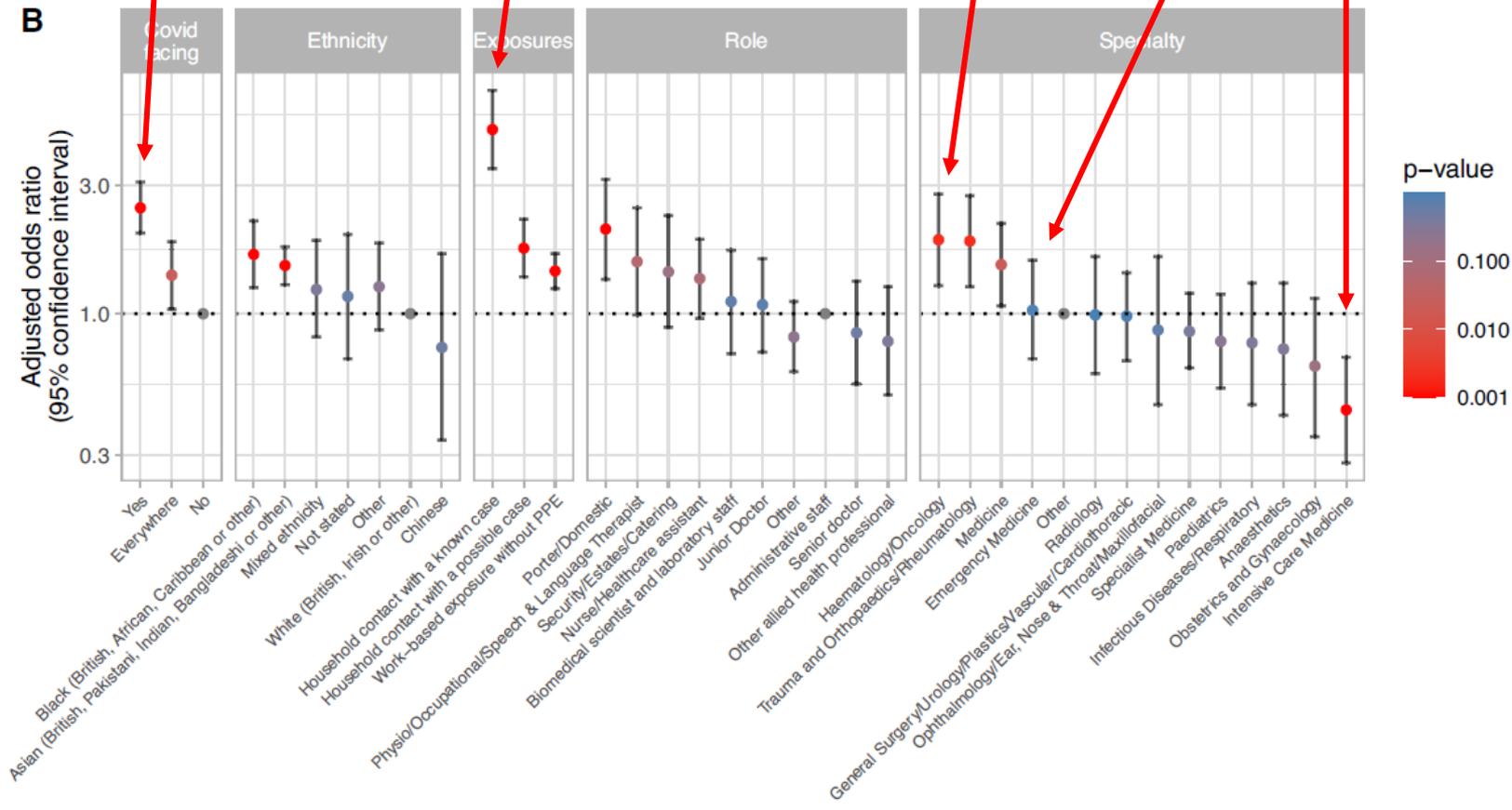
Cas à domicile

Onco-hémato  
Rhumato-ortho

Réanimation

Urgences

**B**



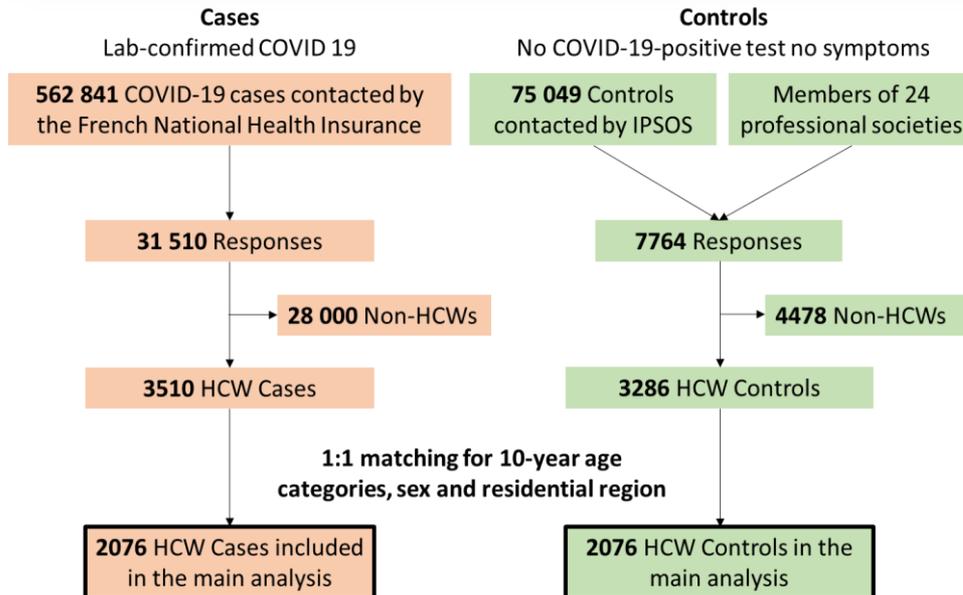
# SARS-CoV-2 exposures of healthcare workers from primary care, long-term care facilities and hospitals: a nationwide matched case-control study

Martin Belan <sup>1,\*</sup>, Tiffany Charmet <sup>2</sup>, Laura Schaeffer <sup>2</sup>, Sarah Tubiana <sup>1,3</sup>, Xavier Duval <sup>1,3</sup>, Jean-Christophe Lucet <sup>1,4</sup>, Arnaud Fontanet <sup>2,5</sup>, Gabriel Birgand <sup>6,7,†</sup>, Solen Kernéis <sup>1,4,†</sup>



Clin Microbiol Infect 2022

Avril 2021 – Juillet 2021

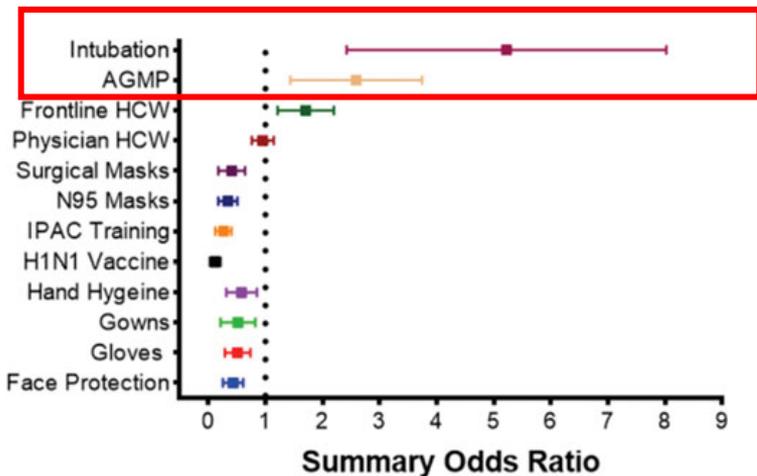


|  | aOR (95% CI)<br>Analyse multivariée |
|--|-------------------------------------|
| <b>Exposition dans les 10 jours</b>                                      |                                     |
| Activité au contact de patients COVID+                                   | 2,37 (1,66 - 3,40)                  |
| Exposition à un collègue COVID+  | 2,26 (1,53 - 3,33)                  |
| Exposition à une personne COVID+ en dehors de l'activité professionnelle | 19,9 (12,4 - 31,9)                  |
| <b>Immunisation préalable</b>  |                                     |
| Aucune   | Ref,                                |
| Partielle  | 0,30 (0,22 - 0,40)                  |
| Complète   | 0,19 (0,14 - 0,27)                  |

# Risk factors and protective measures for healthcare worker infection during highly infectious viral respiratory epidemics: A systematic review and meta-analysis

Chenchen Tian BHS<sup>1</sup>, Olivia Lovrics MSc<sup>2</sup>, Alon Vaisman MD MAS FRCPC<sup>3</sup>, Ki Jinn Chin MD FRCPC<sup>4</sup>, George Tomlinson PhD<sup>5</sup>, Yung Lee MD<sup>6</sup>, Marina Englesakis MLIS<sup>7</sup>, Matteo Parotto MD PhD<sup>4,8</sup> and Mandeep Singh MBBS MD MSc FRCPC<sup>4,8</sup>

ICHE 2021



COVID

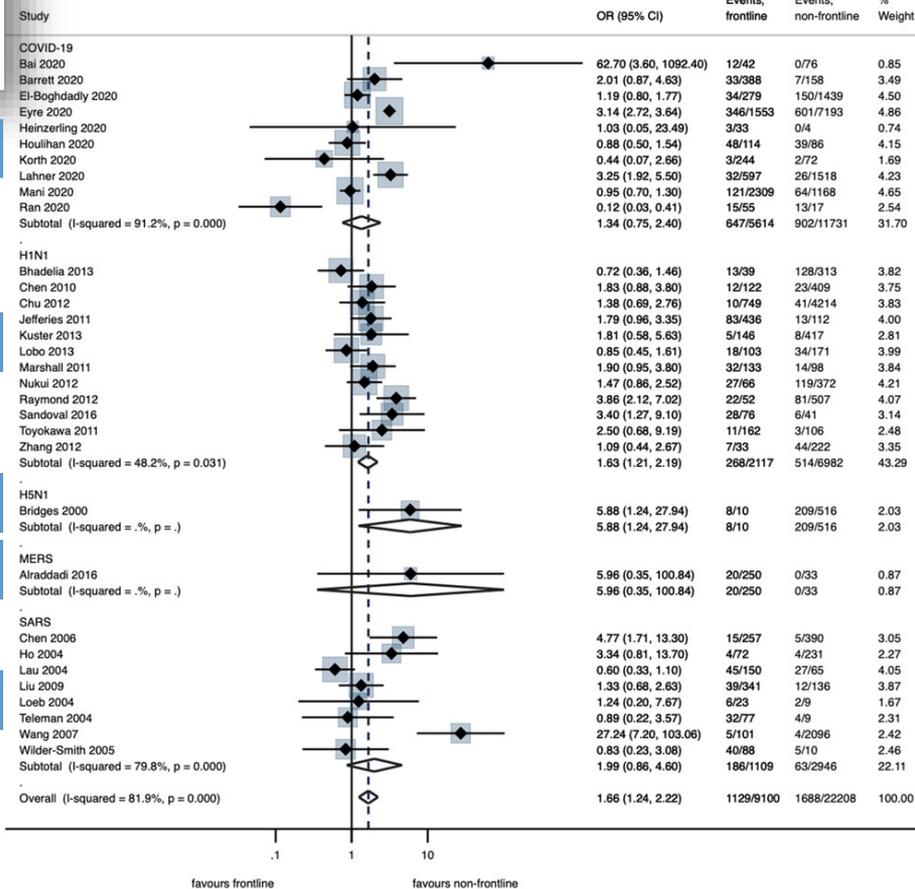
H1N1

H5N1

MERS

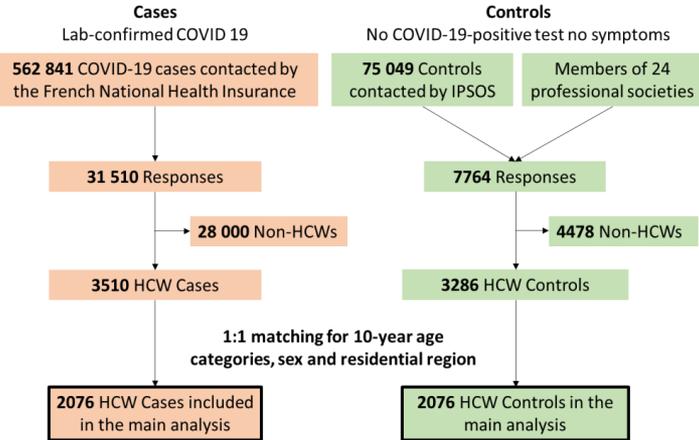
SARS

## Risque chez les soignants de première ligne



AGPM: aérosols, intubation/extubation, ventilation non invasive, Optiflow, aspiration trachéale, bronchoscopie, kiné respiratoire, épreuves fonctionnelles respiratoires, oxygénothérapie (> 6 L/min)

Avril 2021 – Juillet 2021



Compliance:



28%



71%



64%



28%

|                                  | aOR (95% CI)<br>Analyse multivariée |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Profession</b>                |                                     |
| Professions médicales            | Ref,                                |
| Infirmiers                       | 3,79 (2,50–5,76)                    |
| Aides soignants                  | 9,08 (5,30–15,5)                    |
| <b>Equipements de protection</b> |                                     |
| Masque                           | Ref,                                |
| Masque chirurgical               | 0,85 (0,55–1,29)                    |
| Masque FFP2                      | 1,44 (0,87–2,39)                    |
| Gants                            | 0,57 (0,37–0,87)                    |
| Protection oculaire              | 0,58 (0,34–0,97)                    |
| Surblouse                        | 1,47 (1,00–2,18)                    |
| Tablier                          |                                     |

**Importance de la protection oculaire surtout si contact étroit et prolongé**

# Contribution des soignants au risque des patients?



Soignants

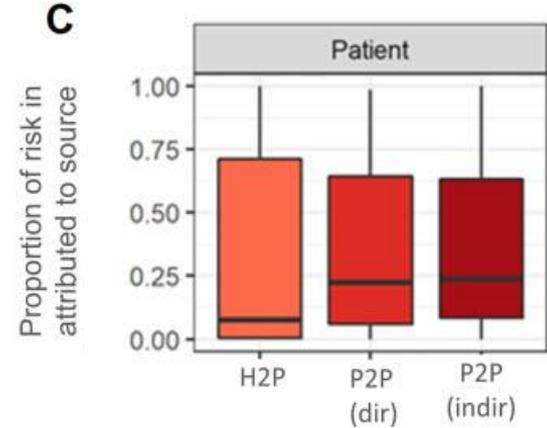
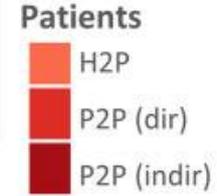
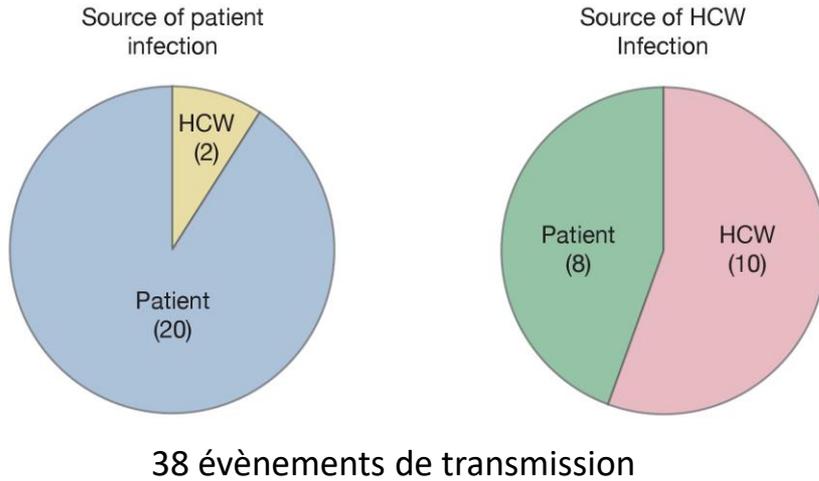


?



# Combinaison de données virologiques (séquençage génomique) et de localisation géographique des patients et soignants

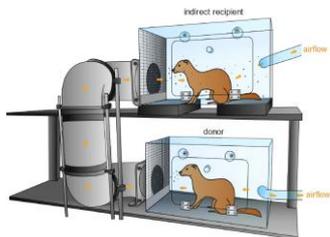
## Modélisation mathématique



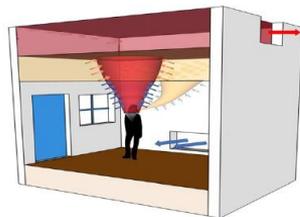
La transmission nosocomiale HCW → patients semble faible  
Quelles autres voies de transmission?? Matériel partagé, manuporté?

Qu'aurions-nous pu faire différemment?

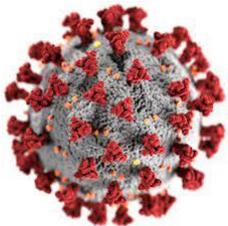
## Intégrer plus vite des données de sources multiples



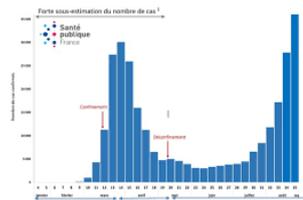
Modèles animaux



Physique expérimentale



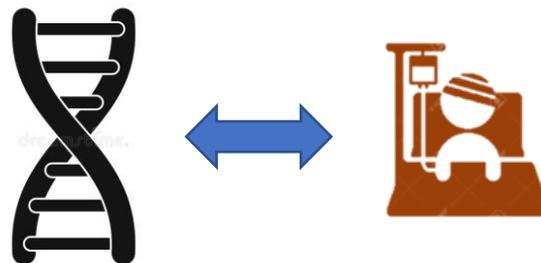
Virologie clinique et environnementale



Données épidémiologiques et observations cliniques

→ Définition plus rapide des modes de transmission, notamment du risque aérosols

## Lier les bases de données hospitalières et virologiques (notamment séquençage génomique)



→ Déterminer les modes d'acquisition nosocomiale et adapter les recommandations

# Mener des évaluations à niveau de preuve élevés sur les EPI

Update 7 : Mars 2022



Annals of Internal Medicine

REVIEW

## Masks for Prevention of Respiratory Virus Infections, Including SARS-CoV-2, in Health Care and Community Settings

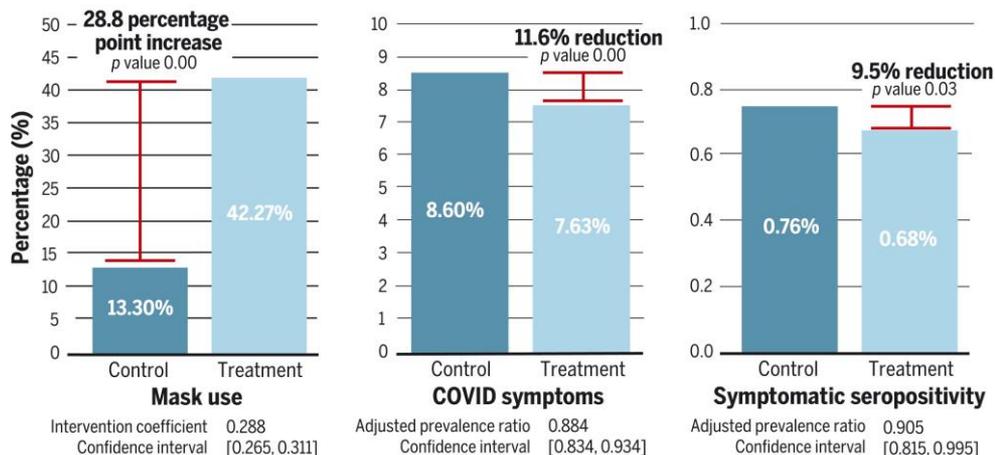
A Living Rapid Review

Roger Chou, MD; Tracy Dana, MLS; Rebecca Jungbauer, DrPH; Chandler Weeks, MPH; and Marian S. McDonagh, PharmD

- Bénéfice à porter un masque **chirurgical** en communauté
  - Pas de différence entre N95 et masque chirurgical pour le soin
- **Mais qualité méthodologique faible**

Bangladesh, milieu communautaire

Essai randomisé en cluster (600 villages, >300 000 participants)



Abaluck et al.  
2021

Science

- 2008-2009, 1441 personnels de santé dans 15 hôpitaux
- FFP2 vs masque chirurgical

| Problems with                          | Medical mask (n = 492) | All N95 (n = 949) |
|--|------------------------|-------------------|
| Using the mask/respirator              |                        |                   |
| None                                   | 85.5% (420/491)        | 47.4% (447/943)   |
| Uncomfortable                          | 9.8% (48/491)          | 41.9% (395/943)   |
| Forgot to wear it                      | 0% (0/491)             | 1.7% (16/943)     |
| Patient felt uncomfortable             | 0.2% (1/491)           | 1.8% (17/943)     |
| Trouble communicating with the patient | 3.0% (9/303)           | 8.0% (62/775)     |
| Wearing the mask/respirator            |                        |                   |
| Headaches                              | 3.9% (11/281)          | 13.4% (94/701)    |
| Skin rash                              | 4.6% (13/281)          | 5.0% (35/701)     |
| Difficulty breathing                   | 12.5% (35/281)         | 19.4% (136/701)   |
| Allergies                              | 9.3% (26/281)          | 7.1% (50/701)     |
| Pressure on nose                       | 11.0% (31/281)         | 52.2% (366/701)   |
| Other                                  | 0.7% (2/280)           | 8.3% (58/701)     |



## Tester des innovations pour améliorer le confort, l'efficacité et la compliance



- Nouvelle génération d'appareils de protection respiratoire à ventilation assistée et réutilisables
- Haute filtration (99,97% pour  $\geq 0,3$  microns)
- Pression positive
- Utilisation possible avec cagoule (REB EBOLA ...)



Cleanspace®

→ Importance des liens avec les secteurs de l'innovation, en dehors du secteur de la santé

Fit-test qualitatif

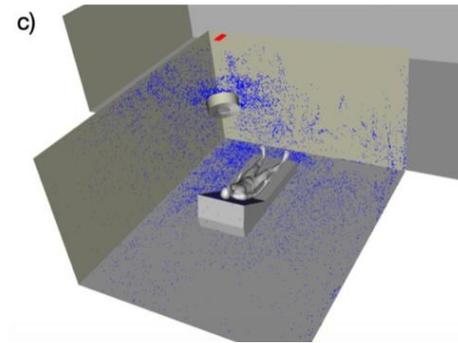
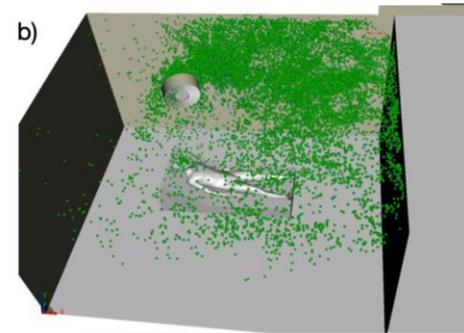
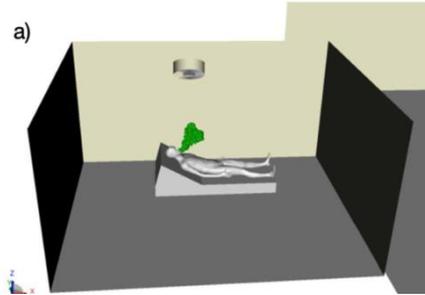


Fit-test quantitatif



Chong JHI  
2022

## Mieux évaluer le risque environnemental, par une approche multidisciplinaire



Particules émises dans l'air et déposées à plusieurs mètres du patient  
Corrélation avec des observations cliniques de transmission ?

Josserand Sci Rep 2021

## Développer une formation réactive et innovante (ex. simulation) et évaluer son impact

Exercices en conditions réelles



Plateformes de simulation et réalité virtuelle



Ilumens



MOOCs

Media-training

Exercices de gestion de crise pour les décideurs...

## Evaluer des stratégies originales de dépistage des personnels et des patients

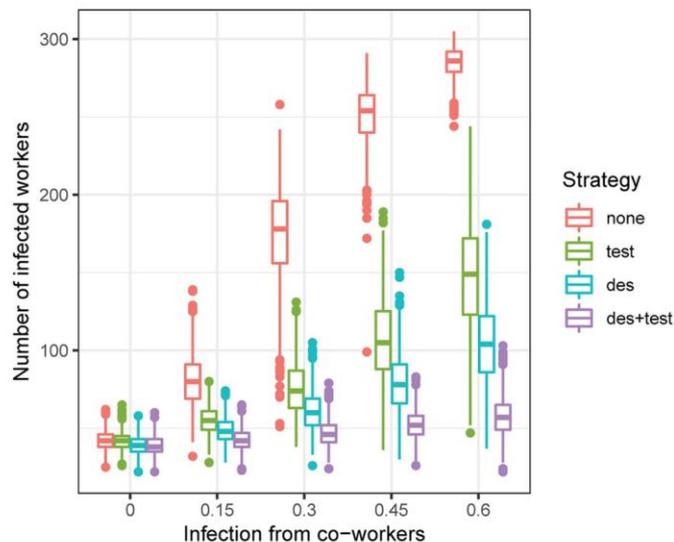
RESEARCH ARTICLE

# Regular testing of asymptomatic healthcare workers identifies cost-efficient SARS-CoV-2 preventive measures

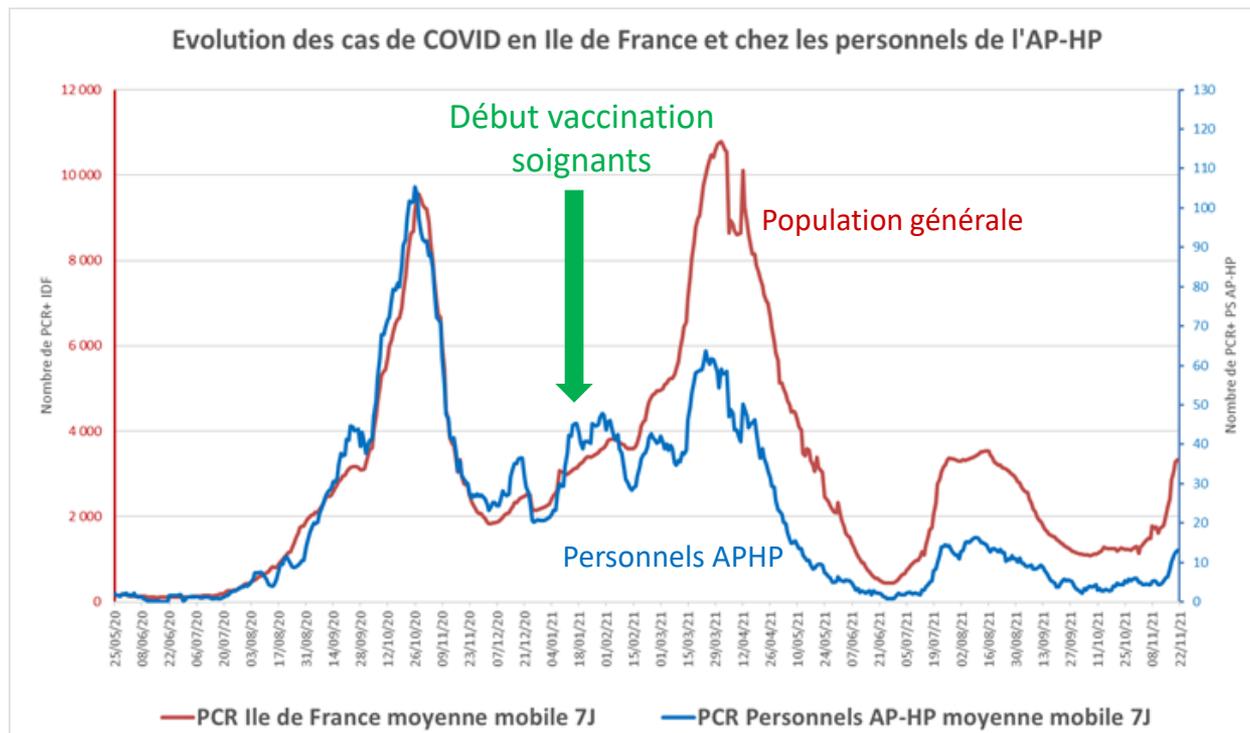
Plos ONE, 2021

Daniel Sanchez-Taltavull<sup>1,2,3\*</sup>, Violeta Castelo-Szekely<sup>1,2,3</sup>, Shaira Murugan<sup>1,2,3</sup>, Jonathan I. D. Hamley<sup>1,2,3</sup>, Tim Rollenske<sup>1,2</sup>, Stephanie C. Ganal-Vonarburg<sup>1,2</sup>, Isabel Büchi<sup>1,2,3</sup>, Adrian Keogh<sup>1,2,3</sup>, Hai Li<sup>1,2</sup>, Lilian Salm<sup>1,2,3</sup>, Daniel Spari<sup>1,2,3</sup>, Bahtiyar Yilmaz<sup>1,2</sup>, Jakob Zimmermann<sup>1,2</sup>, Michael Gerfin<sup>4</sup>, Edgar Roldan<sup>5</sup>, Guido Beldi<sup>1,2,3\*</sup>, UVCM-COVID researchers<sup>1,2,3¶</sup>

B



## Evolution des cas de COVID en Ile de France et chez les personnels de l'AP-HP



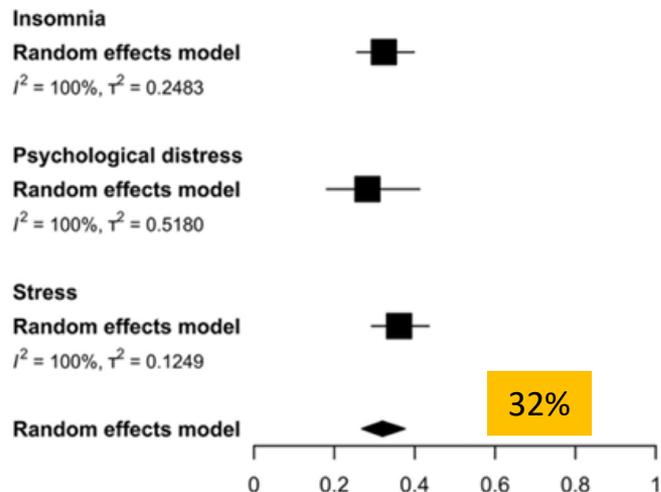
# Mesurer et prévenir les troubles psychopathologiques chez les soignants, dès le début de la pandémie

## Mental Health in COVID-19 Pandemic: A Meta-Review of Prevalence Meta-Analyses

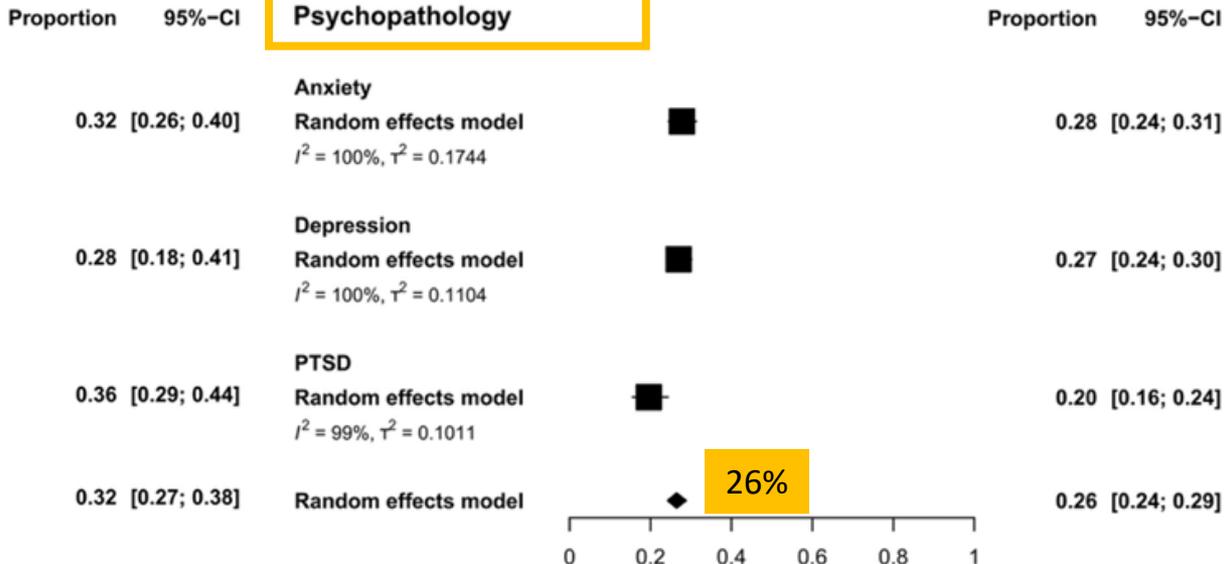
Geovan Menezes de Sousa Júnior<sup>1,2</sup>, Vagner Deuel de Oliveira Tavares<sup>1,2</sup>,  
 Maria Lara Porpino de Meiroz Grilo<sup>1,2</sup>, Monique Leite Galvão Coelho<sup>1</sup>,  
 Geissy Lainny de Lima-Araújo<sup>1,3</sup>, Felipe Barreto Schuch<sup>4</sup> and  
 Nicole Leite Galvão-Coelho<sup>1,2,5,6\*</sup>



### Psychophysiological stress



### Psychopathology



# Healthcare Workers' Burdens During the COVID-19 Pandemic: A Qualitative Systematic Review

Apinya Koontalay<sup>1</sup>  
 Wanich Suksatan<sup>2,3</sup>  
 Kantapong Prabsangob<sup>4</sup>  
 Jonaid M Sadang<sup>5</sup>

| Main Themes             | Code in the Texts  |
|-------------------------|--|
| Inadequate preparedness | <ul style="list-style-type: none"> <li>Frontline work without preparedness<sup>28</sup></li> <li>Limited pandemic preparedness<sup>31</sup></li> <li>Poor coping with rapid changes<sup>32</sup></li> </ul>  |
| Emotional challenges    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fear of unpredictable enemy<sup>28</sup></li> <li>Emotional distress due to the fear of contracting the virus<sup>30</sup></li> <li>Stigma of contracting the virus<sup>29</sup></li> <li>Anxiety and fear among frontline workers<sup>31</sup></li> <li>New experiences of drastic changes<sup>32</sup></li> <li>Negative psychological effects<sup>33</sup></li> <li>Fear of providing COVID-19 care<sup>27</sup></li> <li>Fear of transmitting the virus<sup>34</sup></li> <li>Fear of being in the frontlines<sup>25</sup></li> <li>Fear of contracting the virus<sup>26</sup></li> <li>Stigma<sup>26,29</sup></li> </ul> |

|  |  |
|--|--|
| Insufficient equipment and information | <ul style="list-style-type: none"> <li>Lack of standardized guidelines for COVID-19 prevention and control<sup>31</sup></li> <li>Inadequate training and information on new diseases<sup>27,29</sup></li> <li>Dealing with an unpredictable pandemic<sup>27</sup></li> <li>Lack of PPEs<sup>26,29</sup></li> </ul> |
| Work burnout                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Burnout due to being in the frontlines, fighting against COVID-19<sup>28,29,33,34</sup></li> <li>Exhaustion and burnout due to the widespread COVID-19 infection<sup>27</sup></li> <li>Inequality within the healthcare system<sup>32</sup></li> </ul>                      |

- Modification du risque des PS entre la première vague et les suivantes:
  - **Plus élevé chez les « front lines workers »** initialement
  - Proche de la population générale par la suite
  - **Plus faible dans les unités entraînées** : réanimation, urgences
- Expositions
  - Patients:
    - Difficultés d'accès aux EPI, mésusage, non compliance (notamment pour les manœuvres à risque d'aérosols)
    - **Défaut d'utilisation de la protection oculaire++**
  - Collègues: maintien des interactions sociales pendant les périodes de confinement
  - Communauté+++
- Contribution des personnels dans le risque nosocomial des patients :
  - **Faible pour la transmission directe HCW → Patients**
  - Probablement beaucoup plus élevée dans la transmission Patient → Patient : Matériel partagé? Autre?
- Dommages majeurs sur la **santé mentale** des soignants avec répercussions sur le fonctionnement du système de santé



