

20 avril 2020

## Ventilation mécanique en circuit fermé et risque d'exposition aux bioaérosols infectieux pour le personnel soignant à l'unité de soins intensifs

Martin Bussi eres, B.Sc., M.A.P., Sylvain L'Esp erance, Ph.D., Alice Nourissat, M.D., Ph.D. et Marc Rhainds M.D., M.Sc. FRCPC

Unit e d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS), Direction de la qualité, de l'évaluation, de l'éthique et des affaires institutionnelles (DQEEAI), CHU de Québec-Université Laval

*Le présent document ainsi que les constats et prises de position qu'il énonce ont été rédigées en réponse à une interpellation du Comité sur les infections nosocomiales du Québec (CINQ) de l'Institut national de santé publique du Québec dans le contexte de l'urgence sanitaire liée à la maladie à coronavirus (COVID-19) au Québec. Cette position est basée sur une recension sommaire de la documentation scientifique par l'UETMIS du CHU de Québec-Université Laval. Son contenu repose sur les connaissances disponibles au moment de sa rédaction.*

### Introduction

Des données préliminaires recueillies en Chine sur des patients ayant contracté la COVID-19 indiquent qu'entre 15 et 42 % ont nécessité une prise en charge aux soins intensifs avec un support ventilatoire mécanique [1, 2]. En Grande-Bretagne, des données récentes montrent qu'environ les deux tiers des patients ont été placés sous ventilation mécanique dans les 24 premières heures de leur admission aux soins intensifs [3]. La maladie COVID-19 sollicite grandement les ressources des unités de soins intensifs, particulièrement en ce qui concerne le recours au matériel de protection individuelle des soignants. Actuellement, la marche à suivre en présence d'un patient intubé, aux soins intensifs, à risque élevé d'être infecté à la COVID-19 est de recourir à une protection maximale telle que celle utilisée pour des interventions médicales générant des aérosols (IMGA) [4]. Toutefois, l'évolution de la pandémie laisse entrevoir la possibilité de pénurie de matériel, notamment les masques de type N95. Dans ce contexte d'incertitude, des questions s'élèvent quant à la pertinence d'utiliser un masque N95 en tout temps en présence des patients sous ventilation invasive. Ainsi, l'Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (UETMIS) du CHU de Québec-Université Laval (ci-après CHU de Québec) a été sollicitée par le Comité des infections nosocomiales du Québec (CINQ) de l'Institut national de santé publique du Québec pour réaliser une revue rapide de la littérature afin d'évaluer si un patient atteint de la COVID-19 sous ventilation mécanique (circuit fermé) dans une unité de soins critiques peut constituer une source d'aérosols infectieux et de transmission de la maladie chez le personnel soignant.

### Méthodologie

Une recension sommaire de la documentation scientifique sur le risque de transmission par a rolisation de coronavirus (SARS-CoV-1, SARS-CoV-2, MERS-CoV) et autres virus respiratoires (H1N1, influenza), de même que d'autres types de virus (hépatite B, HIV) dans un contexte de ventilation invasive aux soins intensifs a été réalisée dans diverses bases de données indexées par l'UETMIS du CHU de Québec-Université Laval. Les études portant sur la présence du virus SARS-CoV-2 dans des prélèvements aériens effectués dans des chambres de patients aux soins intensifs ont également été recherchées. De plus, une recherche d'informations supplémentaires a été effectuée sur plusieurs sites Internet pour identifier les recommandations et prises de positions d'associations professionnelles et de sociétés savantes concernant le niveau de précaution à adopter pour le personnel soignant en présence d'un patient atteint du COVID-19 sous ventilation mécanique (Annexe). Les bibliographies des documents pertinents ont aussi été examinées pour relever d'autres références d'intérêt. Les informations disponibles en date du 17 avril 2020 sont présentées ci-après.

## **1. Principaux résultats portant sur le risque d'exposition du personnel soignant aux bioaérosols infectieux lors de soins réalisés auprès de patients sous ventilation mécanique en circuit fermé aux soins intensifs**

La recherche documentaire a permis d'identifier une revue systématique [5] incluant une étude de cohorte rétrospective (Raboud, 2010) qui rapportaient des résultats sur le risque de transmission d'infection chez les soignants en présence d'un patient sous ventilation mécanique aux soins intensifs. Une étude cas-témoin a également été identifiée [6]. Aucune étude portant sur le risque de transmission aux soins intensifs du SARS-CoV-2 chez les travailleurs de la santé qui oeuvrent auprès de patients atteints de la COVID-19 sous ventilation mécanique n'a été recensée.

*Tran et al., 2012*

Tran *et al.* ont effectué une revue systématique de la littérature afin de déterminer le risque de transmission du coronavirus responsable du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS-CoV) au personnel soignant exposé lors de procédures génératrices d'aérosols [5]. Une recherche exhaustive dans plusieurs bases de données indexées a été réalisée pour la période de 1990 à 2010. Aucune restriction de langage et du type de devis d'étude n'a été appliquée. L'analyse a porté sur 10 études non-randomisées. La qualité méthodologique des études retenues par les auteurs a été qualifiée de très faible selon l'outil GRADE. Les résultats portant sur le risque infectieux chez le personnel soignant dans un contexte de soins aux patients sous ventilation mécanique ont été rapportés dans une seule étude [7]. Il s'agit de l'étude rétrospective de Raboud *et al.* (2010) qui avait comme objectif d'identifier les facteurs de risque de transmission du SARS-CoV au personnel impliqué dans les soins aux patients intubés [7]. Pour être admissible, les soignants devaient avoir entré dans la chambre des patients durant la période couvrant 24h avant l'intubation et jusqu'à quatre après l'extubation ou bien avoir administré des soins lors du traitement ou du transport des patients. Tous les cas rencontrant les critères de SARS survenus dans la région de Toronto entre le 5 mars 2003 et le 12 juin 2003 ont été analysés. Parmi 360 patients identifiés dans 20 hôpitaux, 56 ont nécessité une intubation dont 45 avec une confirmation du diagnostic de SARS par un test de laboratoire. Un total de 624 travailleurs de la santé ayant prodigué des soins à ces 45 patients ont participé à un sondage pour documenter la nature de leurs interactions avec les malades. La grande majorité des travailleurs de la santé ( $n = 598$ ) n'ont pas développé le SARS, mais 26 d'entre-eux ont contracté la maladie. Plusieurs interventions reliées à une exposition potentielle aux sécrétions bronchiques ont été documentées. Les résultats indiquent que 3,8 % (9 / 236) des soignants ayant été auprès de patients sous ventilation mécanique ont développé la maladie comparativement à 4,4 % (17 / 388) des soignants n'ayant pas été auprès de ces patients (valeur  $p = 0,73$ ).

*Yu et al., 2007*

Une étude cas-témoin a été menée pour analyser les facteurs de risques d'éclosion nosocomiale de SARS-CoV dans des unités de soins d'hôpitaux chinois [6]. L'analyse a porté sur 124 unités, dont 15 de soins intensifs. Des analyses de régression logistique ont été réalisées de manière à identifier les principaux facteurs de transmission de patients à patients. Les facteurs investigués ont été répartis en trois catégories : environnementaux, administratifs et liés au patient. La ventilation mécanique n'était pas un facteur significativement associé au risque de transmission nosocomiale en analyse univariée (RC = 1,56 (IC à 95 % : [0,47 à 5,22],  $p = 0,52$ ) et n'a pas été retenu pour la suite de l'analyse multivariée.

## **2. Principaux résultats des études portant sur la détection de virus dans les particules en suspension mesurées dans l'air ambiant de chambres d'isolement ou d'unités de soins intensifs**

La recherche documentaire a permis d'identifier cinq études portant sur la détection de virus SARS-CoV-1 et SARS-CoV-2 dans les particules contenues dans l'air ambiant d'unités de soins intensifs et de chambres d'isolement [8-12]. Le risque de transmission chez les travailleurs de la santé lié à la présence d'un patient ventilé mécaniquement en circuit fermé aux soins intensifs a été évalué dans deux de ces études [8, 9]. La recherche documentaire a permis également d'identifier trois études expérimentales sur la contamination de l'air et des surfaces par le virus SARS-CoV-2 dans des environnements contrôlés avec une ventilation à pression négative [10-12]. Les principales caractéristiques de ces études sont présentées au tableau 1.

*Tsai et al., 2006*

L'étude de Tsai porte sur l'évaluation des concentrations aériennes d'ADN du virus SARS-CoV-1 dans une chambre à pression négative qui hébergeait une patiente infectée ventilée mécaniquement du 2 au 10 mai 2003 dans un hôpital de Taiwan [8]. Un second objectif était d'évaluer l'efficacité de filtres HEPA (0,023 µm et 0,3 µm) installés sur la branche expiratoire du circuit du ventilateur. Un échantillonnage de l'air a été réalisé pour connaître les concentrations virales aériennes en plaçant les appareils de mesure à un mètre de la patiente et à une hauteur entre 1,2 et 1,5 m du sol. L'air ambiant a été filtré avec un filtre de polytetrafluoroéthylène (PTFE) pendant huit heures. L'efficacité des filtres à retenir les particules virales a été réalisée en générant artificiellement des aérosols SARS-CoV-1 à l'aide d'un nébuliseur. La capacité des filtres HEPA branchés au circuit a été évaluée en recueillant les aérosols disséminés dans la pièce sur une période de 20 minutes sur deux types de filtres de 0,2 µm après un passage à travers les filtres HEPA. Huit échantillons d'air ont été collectés pendant la période où la patiente était sous ventilation mécanique alors que trois autres ont été recueillis après l'extubation. Les échantillons ayant servi de contrôle incluaient un filtre dans une chambre à pression négative d'un patient SARS-CoV-1 négatif et trois filtres non-exposés. Selon les résultats obtenus par RT-PCR en temps réel, tous les échantillons d'air prélevés durant l'étude étaient négatifs au SARS-CoV-1. Les résultats de l'étude montrent que les filtres HEPA de 0,3 µm pouvaient laisser passer le virus en aérosols, mais que ceux de 0,023 µm pouvaient retenir la totalité. Les auteurs indiquent à ce sujet que l'utilisation d'un filtre HEPA de 0,023 µm dans le circuit respiratoire du ventilateur pouvait réduire à des niveaux non-détectables les concentrations de virus dans l'air ambiant d'une chambre d'un patient intubé. Ils ajoutent qu'aucun matériel génétique du virus SARS-CoV-1 n'a été retrouvé dans l'air de la pièce après l'extubation de la patiente.

*Cheng et al., 2020*

Cheng *et al.* rapportent les mesures de contrôle des infections mises en place dans les six premières semaines de la pandémie COVID-19 dans 43 hôpitaux public de Hong Kong [9]. En plus de l'aspect épidémiologique et contrôle des infections, les auteurs ont investigué la transmission nosocomiale possible du virus et ils ont étudié les éléments du diagnostic en laboratoire du SARS-CoV-2. En date du 10 février 2020, 1 275 patients répondaient aux critères cliniques et épidémiologiques de surveillance au moment de leur arrivée dans l'un des hôpitaux participants et de ce nombre, 42 (3,3 %) ont été diagnostiqués positifs au COVID-19. Pour éviter la transmission aérienne du virus, 36 patients ont été immédiatement placés dans des chambres d'isolement avec un taux de 12 changements d'air par heure. Parmi ces patients, quatre ont nécessité une ventilation mécanique invasive après leur admission aux soins intensifs. Le total des intervenants impliqués dans les soins de ces patients s'élève à 413, dont 11 (2,7 %) avec contacts rapprochés sans protection particulière.

Ces soignants ont été placés en quarantaine durant 14 jours. Aucun d'eux n'a été infecté par le virus et aucune transmission nosocomiale du virus n'a été observée pour l'ensemble des autres travailleurs de la santé. Les auteurs ont également réalisé une étude pilote pour examiner dans une chambre d'isolement l'air expiré d'un patient atteint de COVID-19 avec et sans masque. Des échantillons prélevés dans l'air ambiant et sur les surfaces ont été recueillis. Aucun matériel génétique du SARS-CoV-2 n'a été détecté dans l'air, mais certaines surfaces ont été testées positives. Les auteurs émettent l'hypothèse que le virus ne se transmettrait pas de façon prédominante par la voie aérienne, mais qu'il requièrerait plutôt des contacts directs ou indirects.

### **Études d'échantillonnage sur la contamination de l'air et des surfaces par le SARS-CoV-2**

Trois études récentes portant sur les caractéristiques aérodynamiques du SARS-CoV-2 ont été recensées [10-12], deux réalisées en Asie [10, 11] et une aux États-Unis [12]. Les études ont été menées dans différents types de milieux, principalement des chambres de soins intensifs ou d'isolement à pression négative, mais également sur des unités de soins régulières, des aires communes pour les soignants ainsi que des espaces accessibles au public. Des échantillons prélevés sur les soignants ont également été recueillis sur les masques N95, les visières, les jaquettes ainsi que sur les chaussures [10]. Les patients inclus dans ces études présentaient des symptômes légers à modérés de la COVID-19 et aucun n'a nécessité une ventilation mécanique assistée. Une étude a effectué une collecte des échantillons avant ou après le nettoyage de la chambre [10]. Les principaux résultats observés dans les études sont présentés au tableau 1. En général, peu d'échantillons d'air se sont révélés positifs. En ce qui concerne les échantillons de surfaces, plusieurs

résultats positifs ont été mesurés [10-12], particulièrement avant les procédures de nettoyage [10]. La majorité des auteurs indiquent que la contamination de l'environnement d'un patient atteint de la COVID-19 représente une voie de transmission du virus et ils suggèrent que des mesures strictes de nettoyage des mains et des surfaces dans l'environnement du patient soient respectées.

**Tableau 1. Synthèse des résultats des études sur la détection d'ARN viral du SARS-CoV dans des échantillons d'air ambiant de chambres de patients**

Auteur, année, pays [ref]	Lieu des prélèvements/ virus ciblé/ test diagnostique	Patients n	Échantillons n	Résultats
Tsai, 2016 [8] Chine	Chambre à pression négative / SARS-CoV-1/ confirmation par test diagnostique (RT-PCR)	Une patiente sous VM	8 échantillons d'air (pendant VM)	Négatifs dans l'air ambiant
Cheng, 2020 [9] Chine	Chambres d'isolement (12 changements d'air) / SARS-CoV-2/ confirmation par test diagnostique (RT-PCR)	36 patients, 4 sous VM	NR	Négatifs dans l'air ambiant Positif sur l'une des six surfaces testées
Ong, 2020, [10] Singapour	Chambres d'isolement (12 changements d'air) / SARS-CoV-2/ confirmation par test diagnostique (RT-PCR)	3 patients avec symptômes modérés (1 patient avec prélèvement positif dans les selles)	26 sites testés sur 2 jours pour chaque patient 5 sites sur les soignants/fréquence NR	Négatifs dans l'air ambiant Positifs sur les surfaces
Liu, 2020 [11] Chine	Chambres USI à pression négative avec changement d'air élevé/ SARS-CoV-2/ RT et ddPCR	Plus de 200 par zones avec des symptômes légers de COVID-19	30 échantillons d'air 3 segregated aerosol 2 aerosol deposition	Négatifs dans l'air ambiant Positifs sur les surfaces
Santarpia, 2020 [12] États-Unis <sup>1</sup>	Chambres d'isolement à pression négative (n=11)/ SARS-CoV-2/ confirmation par test diagnostique (RT-PCR)	13 patients positifs au COVID-19	Échantillon d'air ambiant et de surfaces avec la présence de patients	76,5 % positifs sur les objets personnels 80,4 % positifs sur les surfaces 63,2 % positifs dans l'air ambiant <sup>2</sup>

ARN : acide ribonucléique, RT-PCR : *reverse transcriptional polymerase chain reaction*; VM : ventilation mécanique; NR : non rapporté; USI : unité de soins intensifs

<sup>1</sup> article non révisé par les pairs

<sup>2</sup> effet cytopathique non observé

### 3 **Recommandations des sociétés savantes concernant le niveau de précaution respiratoire pour le personnel soignant en présence d'un patient atteint de COVID-19 sous ventilation mécanique en circuit fermé**

La recherche documentaire dans les sites Internet des différentes sociétés savantes a permis d'identifier quatre organisations offrant des orientations concernant le niveau de protection du personnel soignant en présence d'un patient atteint d'une infection respiratoire sous ventilation mécanique [13-16]. Le tableau 2 présente un résumé des niveaux de protections proposés par ces différentes organisations.

**Tableau 2. Organisations ayant proposé des orientations quant au niveau de précaution respiratoire à adopter pour le personnel soignant des soins intensifs en présence d'un patient atteint du COVID-19 sous ventilation mécanique en circuit fermé**

Organisme, année, pays [réf.]	Appareil de protection respiratoire recommandé	Commentaires	Références citées
Australian Government – Department of Health, 2020 [13] Australie	N95 ou PAPR	Risque possible d'exposition par d'autres liquides biologiques (diarrhée, vomissements) ou par déconnexion involontaire du circuit respiratoire	NR
European Society of Intensive Care Medicine (ESICM) and the Society of Critical Care Medicine (SCCM), 2020 [14] Europe	Masque chirurgical ou N95 <sup>2</sup>	Selon contexte de rareté des respirateurs N95	OMS 2020 [17], Smith, 2016 [18], Radonovich 2019 [19], Long 2020 [20], Loeb 2009 [21]
BC Center for disease control (BCCDC), 2020 [15] Canada	Masque chirurgical ou N95 <sup>1</sup>	Selon contexte de rareté des respirateurs N95	ESIM-SCCM 2020 [14]
Alberta Health Services (AHS), 2020 [16] Canada	N95	Risque d'exposition par déconnexion involontaire du circuit respiratoire	NR

Abréviation: PAPR : *powered air purifying respirator* (appareil de protection respiratoire à épuration d'air)

<sup>1</sup> Suggestion et non recommandation

En 2020, le Département de la Santé du Gouvernement d'Australie a publié un document concernant l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI). Des précautions de types contact-aérien sont recommandées lors de la prise en charge des patients atteints de la COVID-19 en raison de la charge virale élevée notamment dans les voies respiratoires inférieures [13]. On précise également dans ce document que le risque de transmission par aérosol de la COVID-19 est réduit une fois que le patient est intubé et branché sur un circuit de ventilation fermé. Toutefois, il existe un risque potentiel, mais inconnu, de transmission par d'autres liquides organiques tels que des selles diarrhéiques, des vomissements ou un débranchement accidentel du circuit de ventilation. Dans le cas où un professionnel de la santé doit demeurer auprès d'un patient de manière continue pendant une longue période (p. ex. : plus d'une heure), en raison de la nécessité d'effectuer des procédures multiples, il suggère le port d'un appareil de protection respiratoire à épuration d'air (PAPR) pour plus de confort et de visibilité [13].

L'*European Society of Intensive Care Medicine* (ESICM) et la *Society of Critical Care Medicine* (SCCM) ont récemment publié un guide de pratique dans lequel ils suggèrent aux travailleurs de la santé d'utiliser des masques chirurgicaux/médicaux, par opposition aux masques respiratoires, en plus d'autres équipements de protection individuelle lors des soins usuels et des procédures ne générant pas d'aérosols chez des patients sous ventilation mécanique (circuit fermé) atteints de la COVID-19 (recommandation faible, preuves de mauvaise qualité) [14]. Les auteurs du guide mentionnent également que l'utilisation d'un masque respiratoire adapté constitue une option raisonnable en absence de rareté des masques N95 [14]. L'avis de l'ESICM et de la SCCM s'appuie principalement sur les éléments suivants soit : l'absence de preuves convaincantes de la supériorité des masques N95, les coûts élevés des masques ainsi que la nécessité de préserver l'approvisionnement de masque N95 pour la réalisation d'interventions médicales générant des aérosols. L'analyse effectuée par les auteurs du guide, à partir des résultats de quatre essais cliniques randomisés en grappes (n=5 549 participants), suggère que comparativement au masque N95, le port du masque chirurgical par des travailleurs de la santé, lors d'interventions médicales auprès de patients atteints d'une infection respiratoire virale, n'était pas associé significativement à une augmentation du nombre d'infections confirmées par des analyses de laboratoire

(rapport de cote (RC) de 1,06 ; IC à 95 % : 0,90 à 1,25). Toutefois, l'utilisation de masques chirurgicaux était associée à une augmentation non significative du risque de maladie d'allure grippale (RC : 1,31 ; IC à 95 % : 0,94 à 1,85) et de diagnostic clinique d'infection respiratoire (RC : 1,49; IC à 95 % : 0,98 à 2,28). Les auteurs du guide précisent également qu'une récente revue systématique avec méta-analyse apportait des conclusions similaires [21]. Un seul ECR rapporté par les auteurs de ce guide portait sur le coronavirus. Dans cette étude, 4,3 % (9 / 212) des infirmières du groupe masque chirurgical ont reçu un diagnostic d'infection confirmé par RT-PCR comparativement à 5,7 % (12 / 210) dans le groupe masque [21].

Le type de protection qui est recommandé au personnel soignant en présence d'un patient intubé atteint de la COVID-19 sous ventilation mécanique a fait l'objet d'une position par deux organisations canadiennes [15, 16]. En Colombie-Britannique, la *British Columbia Center for Disease Control* (BCCDC) suggère aux professionnels de la santé de porter soit un masque chirurgical ou N95 en ajout des autres équipements de protection individuelle (p. ex : gant, jaquette et protection oculaire) lorsqu'ils effectuent des interventions médicales ne générant pas d'aérosol auprès d'un patient atteint de la COVID-19 positif sous ventilation mécanique en circuit fermé [15]. Cette orientation s'appuie principalement sur la position récente prise conjointement par l'ESICM et la SCCM [14]. Finalement, dans son document publié en 2020, l'*Alberta Health Services* (AHS) mentionne qu'une précaution gouttelettes-contact devrait être mise en place pour le personnel en présence d'un cas confirmé ou suspecté de COVID-19 hospitalisé dans une unité de soins intensifs [16]. De plus, l'utilisation d'un masque N95 est recommandée en présence d'un patient intubé ou lorsqu'une intervention médicale générant des aérosols est effectuée [16]. Aucune étude ou référence n'a été rapportée par l'AHS pour appuyer cette prise de position.

#### **4 Principaux constats**

- Peu d'études sont disponibles pour évaluer spécifiquement la production d'aérosols chez des patients atteints d'une infection respiratoire virale dans un contexte de ventilation mécanique en circuit fermé;
- Les résultats d'une étude de cohorte et d'une étude cas-témoins suggèrent que la ventilation mécanique ne serait pas un facteur significativement associé au risque de transmission du SARS-CoV-1 au personnel soignant;
- Deux études d'échantillonnage dans l'air ambiant de chambres d'isolement (pression négative et changement d'air élevé) de patients contaminés par le SARS-CoV-1 ou SARS-CoV-2 placés sous ventilation mécanique en circuit fermé rapportent des résultats négatifs de détection de l'ARN viral;
- Trois études d'échantillonnage dans l'air ambiant de chambres d'isolement (pression négative et changement d'air élevé) de patients contaminés par le SARS-Cov-2 avec des symptômes modérés rapportent des résultats négatifs de détection de l'ARN viral ou en faible quantité en dehors d'un contexte interventions médicales générant des aérosols (oxygénothérapie par voie nasale);
- Les résultats des études d'échantillonnage suggèrent la présence d'ARN du SARS-CoV-2 sur les surfaces et les objets inanimés dans des chambres d'isolement ou d'unités de soins intensifs de patients atteints de la COVID-19, mais le potentiel infectieux par la remise en suspension dans l'air demeure inconnu;
- Peu de sociétés savantes ont émis des recommandations concernant le niveau de précaution respiratoire pour le personnel soignant en présence d'un patient atteint de COVID-19 ventilé mécaniquement en circuit fermé;
- Le port du masque N95 chez les soignants au contact d'un patient placé sous ventilation mécanique en circuit fermé est recommandé par quatre sociétés savantes en raison du risque possible d'exposition par déconnexion involontaire du circuit respiratoire ou d'autres liquides biologiques (diarrhées, vomissements);
- Deux sociétés savantes indiquent que dans un contexte de pénurie de masques N95, l'utilisation de masques chirurgicaux pourrait s'avérer être une alternative raisonnable, considérant les résultats d'études comparant l'efficacité des masques chirurgicaux et N95.

Ces différents constats suggèrent que la ventilation mécanique en circuit fermé aux soins intensifs serait associée à un risque peu probable de générer des aérosols infectieux. Dans ce contexte, le risque de transmission du virus de la COVID-19 aux professionnels de la santé est probablement faible. En situation de pénurie de masques N95, l'utilisation de masques chirurgicaux pourrait être envisagée lors d'interventions de courtes durées qui ne génèrent pas d'aérosols et avec un faible risque de déconnexion du circuit respiratoire.

## Annexe 1 : Sociétés savantes consultées

- Agence canadienne des médicaments et des technologies de la santé (ACMTS), Canada
- *Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)*, États-Unis
- *American Association for Respiratory Care (AARC)*, États-Unis
- *American Lung Association (ALA)*, États-Unis
- *American Thoracic Society (ATS)*, États-Unis
- Association des pneumologues du Québec (APPQ), Canada (Québec)
- *Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC)*, International
- Association médicale canadienne (AMC), Canada
- *Association of Medical Microbiology and Infectious Disease Canada (AMMI)*, Canada
- *Australian and New Zealand Intensive Care Society (ANZICS)*, Australie - Nouvelle-Zélande
- *British Thoracic Society (BTS)*, Royaume-Uni
- *Canadian Association for Clinical Microbiology and Infectious Disease (CAMMID)*, Canada
- *Canadian Association of Critical Care Nurses (CACN)*, Canada
- *Canadian Critical Care Society (CCCS)*, Canada
- *Canadian Lung Association (CLA)*, Canada
- *Canadian Society of Respiratory Therapists (CSRT)*, Canada
- *Canadian Thoracic Society (CTS)*, Canada
- *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*, États-Unis
- Centre fédéral d'expertise des soins de santé (KCE), Belgique
- *Centre for Evidence-based Medicine (CEBM)*, Royaume-Uni
- Collège des médecins du Québec (CMQ), Canada (Québec)
- Comité ETMIS de l'Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec (ETMIS-IUCPQ), Canada (Québec)
- *European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)*, Europe
- *European Respiratory Society (ERS)*, Europe
- *European Society of Intensive Care Medicine (ESICM)*, International
- Fédération française pneumologie (FFP), France
- Haute Autorité de Santé (HAS), France
- *HTAi vortal (VORTAL)*, États-Unis
- *Infection Prevention and Control Canada (IPAC)*, Canada
- *Infectious Disease Society of America (IDSA)*, États-Unis
- Institut national d'excellence en santé et en services sociaux (INESSS), Canada (Québec)
- *International Federation of Infection Control (IFIC)*, International
- *International Society for Infectious Diseases (ISID)*, International
- *Medical Services Advisory Committee (MSAC)*, Australie
- *National Institute for Health and Care Excellence (NICE)*, Royaume-Uni
- *Ontario Health Technology Advisory Committee (OHTAC)*, Canada (Ontario)
- Ordre professionnel des inhalothérapeutes du Québec (OPIQ), Canada (Québec)
- Organisation mondiale de la Santé (OMS), International
- *Public Health Agency of Canada (PHAC)*, Canada
- *Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)*, Écosse
- Société canadienne de thoracologie (SCT), Canada
- Société canadienne des thérapeutes respiratoires (SCTR), Canada
- *Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA)*, États-Unis
- *Society of Critical Care Medicine (SCCM)*, États-Unis
- *Technology Assessment Unit-McGill University Health Centre (TAU-MUHC)*, Canada (Québec)
- UETMIS du Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux de l'Estrie - Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (UETMIS – CIUSSS de l'Estrie – CHUS), Canada (Québec)
- Unité d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé du Centre hospitalier de l'Université de Montréal (UETMIS-CHUM), Canada (Québec)
- *World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine (WFSICCM)*, International

## Références

1. Guan, W.J., et al., Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *N Engl J Med*, 2020.
2. Yang, X., et al., Clinical course and outcomes of critically ill patients with SARS-CoV-2 pneumonia in Wuhan, China: a single-centered, retrospective, observational study. *Lancet Respir Med*, 2020.
3. Mahase, E., Covid-19: most patients require mechanical ventilation in first 24 hours of critical care. *BMJ*, 2020. 368: p. m1201.
4. Institut national de santé publique du Québec. Comité des infections nosocomiales du Québec. COVID-19 Mesures de prévention et contrôle des infections pour les milieux de soins aigus : recommandations intérimaires (version 6.0). 9 avril 2020.
5. Tran, K., et al., Aerosol generating procedures and risk of transmission of acute respiratory infections to healthcare workers: a systematic review. *PLoS One*, 2012. 7(4): p. e35797.
6. Yu, I.T., et al., Why did outbreaks of severe acute respiratory syndrome occur in some hospital wards but not in others? *Clin Infect Dis*, 2007. 44(8): p. 1017-25.
7. Raboud, J., et al., Risk factors for SARS transmission from patients requiring intubation: a multicentre investigation in Toronto, Canada. *PLoS One*, 2010. 5(5): p. e10717.
8. Tsai, Y.H., et al., Airborne severe acute respiratory syndrome coronavirus concentrations in a negative-pressure isolation room. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2006. 27(5): p. 523-5.
9. Cheng, V.C.C., et al., Escalating infection control response to the rapidly evolving epidemiology of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2 in Hong Kong. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2020: p. 1-6.
10. Ong, S.W.X., et al., Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) From a Symptomatic Patient. *JAMA*, 2020.
11. Liu, Y., et al., Aerodynamic Characteristics and RNA Concentration of SARS-CoV-2 Aerosol in Wuhan Hospitals during COVID-19 Outbreak. *bioRxiv*, 2020: p. 2020.03.08.982637.
12. Santaripa, J.L., et al., Transmission Potential of SARS-CoV-2 in Viral Shedding Observed at the University of Nebraska Medical Center. *medRxiv*, 2020: p. 2020.03.23.20039446.
13. Australian Government - Department of Health. Interim recommendations for the use of personal protective equipment (PPE) during hospital care of people with Coronavirus disease (COVID-19). 2020. 3 pages.
14. Alhazzani, W., et al., Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Crit Care Med*, 2020.
15. BC Center for Disease Control. Infection Control Guidelines on the Management of Critical Adults with COVID-19 , March 26, 2020 ([http://www.bccdc.ca/Health-Professionals-Site/Documents/COVID19\\_InfectionControlGuidelinesCriticalCareAdults.pdf](http://www.bccdc.ca/Health-Professionals-Site/Documents/COVID19_InfectionControlGuidelinesCriticalCareAdults.pdf))
16. Alberta Health Services. Care of the Adult Critically Ill COVID-19 Patient. 14 March 2020. (<https://www.albertahealthservices.ca/assets/info/ppih/if-ppih-covid-19-care-adult-critically-ill.pdf>).
17. World Health Organization, Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected. 2020, March 14. [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/clinical-management-of-novel-cov.pdf?sfvrsn=bc7da517\\_10&download=true](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/clinical-management-of-novel-cov.pdf?sfvrsn=bc7da517_10&download=true).
18. Smith, J.D., et al., Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks in protecting health care workers from acute respiratory infection: a systematic review and meta-analysis. *CMAJ*, 2016. 188(8): p. 567-574.
19. Radonovich, L.J., Jr., et al., N95 Respirators vs Medical Masks for Preventing Influenza Among Health Care Personnel: A Randomized Clinical Trial. *JAMA*, 2019. 322(9): p. 824-833.
20. Long, Y., et al., Effectiveness of N95 respirators versus surgical masks against influenza: A systematic review and meta-analysis. *J Evid Based Med*, 2020.
21. Loeb, M., et al., Surgical mask vs N95 respirator for preventing influenza among health care workers: a randomized trial. *JAMA*, 2009. 302(17): p. 1865-71.