

# COVID-19 : Étude de séroprévalence chez des travailleurs de la santé de centres hospitaliers au Québec

Date : 23 novembre 2020, version 1.0

## Faits saillants

- ▶ Cette étude menée auprès de 2 056 travailleurs de la santé montre une séroprévalence relativement élevée d'anticorps contre le SRAS-CoV-2 après la 1<sup>re</sup> vague pandémique chez des travailleurs de huit hôpitaux de Montréal (14 %), une valeur significativement supérieure à celle de 3 % obtenue dans deux hôpitaux de régions moins touchées du Québec (Capitale-Nationale et Estrie).
- ▶ La séroprévalence des travailleurs de la santé montréalais était fortement influencée par la survenue d'éclotions dans les unités d'hospitalisation COVID-19 et non-COVID-19 de quatre hôpitaux où la séroprévalence globale variait de 18 % à 32 %. Ces valeurs étaient significativement plus élevées que la séroprévalence de 5 % à 9 % retrouvée dans quatre hôpitaux montréalais moins touchés par des éclotions.
- ▶ Les variables associées de façon indépendante à une séroprévalence plus élevée étaient le travail dans une unité d'hospitalisation (plus particulièrement une unité COVID-19), la profession d'infirmière ou de préposé aux bénéficiaires, le fait de se décrire comme noir ou latino-américain et le travail dans un hôpital où des éclotions sont survenues dans les unités visées par le recrutement. La présente étude ne permet pas de déterminer la proportion des infections acquises à l'hôpital ou les mécanismes de transmission du SRAS-CoV-2.
- ▶ La grande majorité (71 %) des travailleurs de la santé chez qui des anticorps ont été retrouvés (sérologie positive) avait déjà reçu un diagnostic confirmé de COVID-19 par le passé. Cela témoigne notamment d'une bonne identification des cas dans les hôpitaux participants.
- ▶ La sensibilité de la trousse sérologique utilisée était de 88 % et n'a pas diminué jusqu'à six mois suivant un diagnostic de COVID-19.

## Introduction

La pandémie de COVID-19 a touché de façon disproportionnée les travailleurs de la santé (TdeS) jusqu'à présent. Que ce soit en France, en Espagne, en Italie, en Allemagne ou aux États-Unis, au moins 10 % des cas rapportés étaient chez des TdeS(1). Au Québec, ces travailleurs ont été particulièrement affectés : ils ont représenté 25 % (14 177/56 565) des cas déclarés lors de la 1<sup>re</sup> vague qui a sévi du 23 février au 11 juillet 2020(1,2). Cela représente un risque dix fois plus élevé chez les TdeS que dans le reste de la population âgée de 20 à 69 ans. De plus, le Québec est la province canadienne de loin la plus touchée par la COVID-19(3) et la région métropolitaine de Montréal et celle qui a été la plus affectée par la 1<sup>re</sup> vague pandémique. Bien que les centres d'hébergement et de soins de longue durée aient été les plus durement touchés, environ le tiers des cas rapportés chez des TdeS durant la 1<sup>re</sup> vague travaillait en centre hospitalier de soins aigus (CH)(1) .

Le nombre de cas de COVID-19 rapportés chez les TdeS représente une sous-estimation du nombre de personnes infectées étant donnée la présence en proportion non déterminée d'infections asymptomatiques ou pauci-symptomatiques non diagnostiquées. Les études de séroprévalence des anticorps contre le SRAS-CoV-2 jouent un rôle crucial pendant cette pandémie pour aider à préciser la proportion de personnes infectées par le SRAS-CoV-2, autant dans la population générale que dans certains sous-groupes, notamment les TdeS. Ces études aident à suivre la progression de l'épidémie et voir, par exemple, si une certaine immunité de groupe pourrait être présente. Dans la population québécoise, la séroprévalence semblait faible après la 1<sup>re</sup> vague chez les adultes de 18 à 69 ans donneurs de sang (3,05 % à Montréal et 1,29 % dans les régions moins touchées), mais cette proportion pourrait être beaucoup plus élevée chez les TdeS, surtout si des éclosions d'importance dans leur milieu de soins sont survenues(4). De nombreuses études de séroprévalence ont été menées pour mieux estimer la proportion de TdeS infectés en CH(5). Cependant, la majorité de ces études se limitent à un seul CH et ne donnent pas un portrait représentatif de la séroprévalence dans une région donnée. De plus, à notre connaissance, aucune donnée québécoise ou canadienne concernant la séroprévalence chez les TdeS n'est disponible à l'heure actuelle. Il est aussi important de mieux comprendre les facteurs associés à une séroprévalence plus élevée, ce qui peut aider à orienter les actions de santé publique à mettre en place. Par exemple, plusieurs études ont rapporté une séroprévalence plus élevée dans les unités d'hospitalisation dédiées au traitement des patients atteints de la COVID-19 (unités COVID-19) que dans les autres unités d'hospitalisation (unités non-COVID-19) ou les autres départements comme l'urgence et les soins intensifs(6,7), mais d'autres études n'ont pas identifié une telle association(8,9).

Le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) a mandaté l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) pour mener une étude de séroprévalence chez les TdeS de CH ayant accueilli des patients atteints de la COVID-19. Les objectifs de cette étude étaient les suivants :

1. Estimer la séroprévalence d'anticorps contre le SRAS-CoV-2 après la 1<sup>re</sup> vague chez des TdeS québécois œuvrant dans des CH ayant accueilli des patients atteints de la COVID-19, selon le type d'unité de soins et l'incidence de la COVID-19 dans la région.
2. Explorer les facteurs associés à une sérologie positive pour les anticorps contre le SRAS-CoV-2.

## Méthodologie

### Devis et population à l'étude

Il s'agissait d'une étude transversale de séroprévalence. Elle a été effectuée entre juillet et septembre 2020 chez des TdeS de CH ayant accueilli des cas de COVID-19.

Les TdeS visés dans les CH qui ont participé à l'étude étaient les médecins, les infirmières, les infirmières auxiliaires, les préposées aux bénéficiaires et les préposées à l'hygiène et à la salubrité. Pour être admissible, un TdeS devait avoir plus de 18 ans, être attiré dans le CH à l'unité ciblée par le recrutement pour l'ensemble du quart de travail où se faisait le recrutement, donner des soins directs aux patients (ou être exposé à leur environnement immédiat en ce qui concerne les préposés à l'hygiène et à la salubrité), ne pas avoir un statut d'étudiant et ne pas avoir de contre-indication aux prélèvements sanguins. Le fait d'avoir reçu un diagnostic présomptif ou confirmé de COVID-19 auparavant ne constituait pas un critère d'exclusion.

### Recrutement et collecte des données

Au total, dix CH de soins aigus du Québec ont été visés par l'étude. Huit d'entre eux sont situés dans la région de Montréal, une région plus touchée (1 336 cas/100 000 de population) que la moyenne provinciale (662 cas/100 000 de population) durant la 1<sup>re</sup> vague de la pandémie(2). Les 2 autres sont situés dans les régions moins affectées de l'Estrie (200 cas/100 000 de population) et de la Capitale-Nationale (249 cas/100 000 de population). Chaque CH est présenté dans le tableau 1.

**Tableau 1 Centres hospitaliers participants selon le type de région**

Région avec incidence élevée de COVID-19 (Montréal) lors de la 1 <sup>re</sup> vague	Régions avec incidence faible de COVID-19 (Estrie et Capitale-Nationale) lors de la 1 <sup>re</sup> vague
Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine (CHUSJ)	Hôpital de l'Enfant-Jésus du Centre hospitalier universitaire de Québec (HEJ)
Hôpital général juif du CCOMTL (HGJ)	Hôtel-Dieu du Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (HDS)
Centre universitaire de santé McGill, site Glen (CUSM)	
Centre hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM)	
Hôpital Maisonneuve-Rosemont du CEMTL (HMR)	
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal du CNMTL (HSCM)	
Hôpital général du Lakeshore du COMTL (LAK)	
Hôpital de Verdun du CCSMTL (HDV)	

En présumant une séroprévalence de 15 % dans les huit CH de la région à incidence élevée, un échantillon de 200 TdeS par CH (1 600 au total) a été visé pour obtenir un intervalle de confiance à 95 % de +/-2 % autour de l'estimé ponctuel (13 %-17 %). En présumant une séroprévalence de 5 % dans les deux CH de régions à faible incidence, un échantillon de 200 TdeS par CH (400 au total) a été visé pour obtenir un intervalle de confiance de +/-2 % autour de l'estimé ponctuel (3 %-7 %). Un nombre total de 2 000 participants a donc été visé.

Le recrutement a été effectué dans quatre types d'unités de soins de chaque hôpital participant à l'étude : urgence, unité de soins intensifs, unité COVID-19 (unité chaude) et unité non-COVID-19 (unité froide). Le recrutement de 50 TdeS par unité de soins était visé. Pour chaque unité, une liste des TdeS (selon les professions admissibles) a été créée. Lorsque le nombre de TdeS était de beaucoup supérieur à 50 personnes, un nombre plus restreint de journées de travail était sélectionné pour procéder aux invitations. Si une unité ne comportait pas suffisamment de TdeS pour arriver à 50 participants, il était possible d'étendre le recrutement à une unité hospitalière supplémentaire. Les TdeS identifiés ont été invités par courriel à participer à l'étude. Trois relances à 48 heures d'intervalle ont été effectuées en cas de non-réponse.

Chaque TdeS désirant participer à l'étude remplissait un questionnaire en ligne. Il comportait 18 questions fermées et documentait des informations sociodémographiques (ex. : âge, sexe, naissance au Canada, origine ethnique, nombre de personnes dans le ménage), liées à l'état de santé (ex. : symptômes compatibles avec la COVID-19, test de détection des acides nucléiques [TAAN] pour la COVID-19 et résultat, présence de maladies chroniques) et liées au milieu de travail (ex. : profession, unité principale de travail, expérience professionnelle, travail dans d'autres établissements, quart de travail principal, nombre de jours travaillés par semaine en général et sur une unité chaude, travail sur une unité en éclosion, retrait du travail suite à un contact à risque). En ce qui concerne la présence de symptômes, il s'agissait d'une question générale sur la survenue ou non de tout symptôme compatible avec la COVID-19 à tout moment depuis le 1<sup>er</sup> mars 2020. Le questionnaire a été pré-testé auprès de quatre TdeS de deux régions différentes et était disponible en anglais et en français.

En ce qui concerne les participants ayant rapporté un test positif pour le SRAS-CoV-2, le diagnostic a été validé par la consultation de la base de données provinciale qui recense les résultats des analyses par TAAN effectuées au Québec pour la COVID-19(2).

Par la suite, le TdeS prenait rendez-vous pour un prélèvement sanguin en vue d'une analyse sérologique. Cinq millilitres (ml) de sang ont été prélevés dans un tube doré pour sérum (Vacutainer BD SST). Le tube a été mélangé délicatement par inversion (8-10 fois). Il a été laissé à température pièce pendant au moins 30 minutes, afin de permettre la formation d'un caillot, puis centrifugé à une vitesse de 1 300-2 000g pendant 10 minutes. Le sérum a été décanté dans deux portions aliquotes et congelé à une température de -20 °C ou

inférieure. Les personnes ayant répondu au questionnaire en ligne, mais n'ayant pas pu se rendre disponibles pour le prélèvement sanguin ont été exclues des analyses.

Finalement, afin d'illustrer le moment des prélèvements sanguins par rapport à l'activité de la COVID-19 au Québec, les données sur le nombre hebdomadaire de cas confirmés de COVID-19 au Québec ont été tirées du site Internet de l'Institut national de santé publique du Québec(10).

## Analyses sérologiques

Tous les sérums prélevés ont été conservés congelés jusqu'à leur analyse au laboratoire. Avant l'analyse, les sérums ont été décongelés et ramenés à la température de la pièce. La détermination qualitative des anticorps, soit des immunoglobulines de type G (IgG) spécifiques anti-S1 et anti-S2 dirigées contre le SRAS-CoV-2, a été faite par dosage immunologique par chimiluminescence (CLIA) indirecte effectuée à l'aide de l'appareil LiaisonXL et la trousse LIAISON® SRAS-CoV-2 S1/S2 IgG (DiaSorin, Vercelli, Italie). La limite de détection est de 3,8 AU/ml et la limite de positivité est de 15 AU/ml. Les participants qui atteignaient ou dépassaient ce seuil ( $\geq 15$  AU/ml) ont été considérés positifs dans l'analyse de la séroprévalence.

Pour valider la sensibilité de la trousse de DiaSorin, un sous-ensemble de 327 sérums a été analysé par une deuxième méthode, soit le test NADAL® COVID-19 IgG/IgM Test. Il s'agissait des sérums des participants ayant rapporté un diagnostic de COVID-19 par TAAN (pour comparer la sensibilité des trousse) et des participants ayant eu un résultat entre la limite de détection et la limite de positivité (3,8-14,9 AU/ml) avec la trousse de DiaSorin. Ce test est un essai immunochromatographique à flux latéral pour la détection qualitative des IgG et IgM spécifiques anti-S1-RBD (*receptor binding domain*) dirigés contre le SRAS-CoV-2. Durant l'essai, le spécimen réagit avec les antigènes spécifiques au SRAS-CoV-2 qui sont conjugués à des particules colorées. La présence d'une ligne colorée dans la région IgG ou IgM indique un résultat positif. Toutes les analyses ont été effectuées au Centre intégré de santé et de services sociaux de l'Estrie-Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke.

## Analyses statistiques

La séroprévalence a été estimée globalement, puis stratifiée et comparée selon certaines caractéristiques démographiques, de santé et de travail, notamment le type de région où est situé l'hôpital, l'hôpital de travail, l'unité de soins et la profession. Des analyses univariées ont permis d'identifier les variables associées à une sérologie positive pour le SRAS-CoV-2 à inclure dans les analyses multivariées. Une régression log-binomial a été utilisée pour identifier les facteurs indépendamment associés à une sérologie positive pour le SRAS-CoV-2. Ainsi, les niveaux d'un facteur sont comparés par des rapports de prévalence ajustés (RPa). Le modèle complet, qui comprenait les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles, a été simplifié en éliminant un par un les facteurs associés à une sérologie positive pour le SRAS-CoV-2 jusqu'à ce que tous les facteurs soient statistiquement significatifs à un niveau de 5 % selon le test du rapport de vraisemblance (« type3 »). Les facteurs intermédiaires dans l'association entre certains facteurs de risque et la séroprévalence (ex. : présence de symptômes, résultat de test positif) n'ont pas été considérés dans ce modèle.

Nous avons aussi évalué dans quelle proportion les participants avec diagnostic confirmé de COVID-19 avaient une sérologie positive, et ce, en fonction de différentes caractéristiques comme la présence de symptômes compatibles avec la COVID-19 et le temps écoulé depuis la date de prélèvement du TAAN positif.

La comparaison des proportions a été effectuée à l'aide du test Chi-carré ou de Fisher, tel qu'approprié et un calcul exact des intervalles de confiance à 95 % autour de la séroprévalence a été effectué. Nous avons prêté attention aux corrélations entre les variables retenues dans le modèle final et la colinéarité a été vérifiée.

Toutes les analyses statistiques ont été effectuées avec le logiciel SAS 9.4 (SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, USA). Les tests étaient bilatéraux et une valeur  $p < 0,05$  était considérée statistiquement significative.

## Considérations éthiques

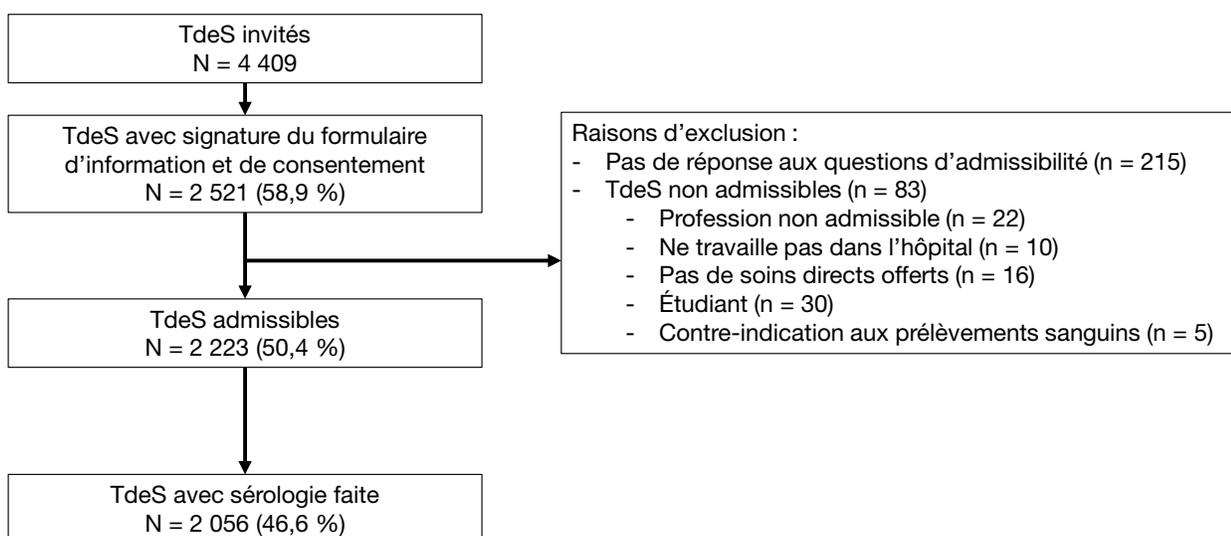
Cette étude multicentrique a été soumise et approuvée par le Comité d'éthique de la recherche du CHU de Québec – Université Laval. Un consentement libre et éclairé était obtenu avant la réponse au questionnaire en ligne et la prise de sang. Les participants ont reçu leur résultat de sérologie accompagné des explications appropriées.

## Résultats

### Taux de participation

Au total, 4 409 TdeS ont été invités à participer à l'étude (figure 1). Parmi ceux-ci, 2 521 (58,9 %) ont signé le formulaire d'information et de consentement électronique, 2 223 (50,4 %) étaient admissibles à l'étude et 2 056 (46,6 %) ont procédé au prélèvement sanguin et ont été inclus dans les analyses (figure 1). Le taux de participation pour chacune des quatre unités de soins visées par le recrutement variait de 43,1 % à 49,2 %. Le taux de participation était plus élevé pour les médecins (77,2 %) par rapport aux infirmières (44,0 %), infirmières auxiliaires (36,6 %), préposés à l'hygiène et à la salubrité (46,7 %) et préposés aux bénéficiaires (31,0 %).

**Figure 1** Taux de participation à l'étude

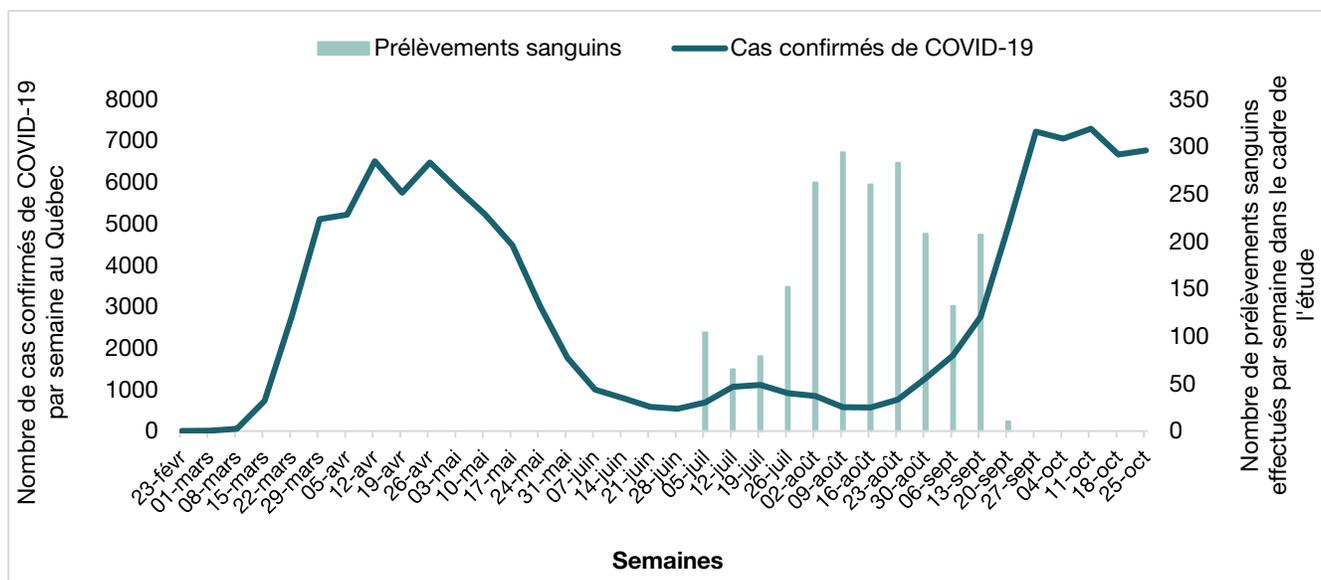


TdeS = travailleur de la santé.

## Moment des prélèvements sanguins

Les prélèvements sanguins ont tous été effectués entre le 6 juillet et le 24 septembre 2020, principalement entre la 1<sup>re</sup> et la 2<sup>e</sup> vague de la pandémie, à un moment où l'incidence de la COVID-19 était faible (200 cas confirmés par jour en moyenne dans la province). La figure 2 présente le moment des prélèvements sanguins ainsi que l'incidence hebdomadaire de la COVID-19 dans la population québécoise.

**Figure 2** Courbe épidémique de l'incidence hebdomadaire de cas confirmés de COVID-19, province de Québec, et nombre de prélèvements sanguins hebdomadaires dans le cadre de la présente étude



## Caractéristiques des travailleurs de la santé

Au total 79,3 % (1 630/2 056) des TdeS recrutés œuvraient dans un hôpital de la région à incidence élevée (Montréal) et 20,7 % (426/2056) dans un hôpital de régions à faible incidence (Capitale-Nationale et Estrie). L'unité principale de travail était l'urgence pour 28,2 % des TdeS, les soins intensifs pour 22,9 %, une unité COVID-19 pour 21,2 % et une unité non-COVID-19 pour 21,3 %. Une majorité de TdeS était des infirmières (57,8 %; 1 189/2 056), avait entre 30 et 49 ans (57,9 %; 1 190/2 056), était des femmes (76,1 %; 1 564/2 056), rapportait être née au Canada (75,3 %; 1 548/2 056) et se décrivait comme blanc (77,6 %; 1 594/2 056). Un peu plus du tiers des TdeS a rapporté avoir eu des symptômes compatibles avec la COVID-19 depuis le 1<sup>er</sup> mars 2020 (37,4 %; 768/2 056) et environ la moitié a eu au moins un TAAN à des fins diagnostiques (54,6 %; 1 122/2 056). En ce qui concerne le travail, une majorité de TdeS avait plus de 5 ans d'expérience dans l'hôpital (65,4 %; 1 345/2 056) et travaillait principalement de jour (64,7 %; 1 330/2 056). Une majorité avait travaillé plus de 3 jours par semaine en moyenne en zone tiède ou chaude depuis le 1<sup>er</sup> mars 2020 (60,0 %; 1 233/2 056). Cependant, 41 % (842/2 056) avaient travaillé à l'occasion ou régulièrement sur une unité en éclosion et 13,9 % (285/2 056) avaient été retirés du travail suite à un contact étroit avec un cas confirmé de COVID-19. Le tableau 2 décrit la séroprévalence selon l'ensemble des caractéristiques démographiques, de santé et de travail des TdeS participants des dix CH.

**Tableau 2 Séroprévalence des anticorps contre le SRAS-CoV-2 selon les caractéristiques des travailleurs de la santé ayant participé à l'étude (N = 2 056)**

Caractéristiques	Catégories	Total par catégorie (N)	Nombre sérologie positive (n)	Séro-prévalence (%)	Valeur p
Incidence de la COVID-19 dans la région où est situé l'hôpital <sup>a</sup>	Élevée	1 630	228	14,0	< 0,0001
	Faible	426	13	3,1	
Écllosion dans l'hôpital <sup>b</sup>	Oui	789	179	22,7	< 0,0001
	Non	1 267	62	4,9	
Unité de recrutement	Urgence	600	47	7,8	< 0,0001
	Soins intensifs	470	29	6,2	
	Unité COVID-19	496	99	20,0	
	Unité non-COVID-19	490	66	13,5	
Unité de travail principale	Urgence	580	46	7,9	< 0,0001
	Soins intensifs	469	29	6,2	
	Unité COVID-19	436	101	23,2	
	Unité non-COVID-19	438	51	11,6	
	Autre <sup>c</sup>	133	14	10,5	
Groupe d'âge	18-29 ans	427	41	9,6	0,61
	30-39 ans	643	78	12,1	
	40-49 ans	547	70	12,8	
	50-59 ans	356	43	12,1	
	60 ans et +	83	9	10,8	
Profession	Médecin	432	31	7,2	0,0007
	Infirmière	1 189	141	11,9	
	Infirmière auxiliaire	132	22	16,7	
	Préposé aux bénéficiaires	201	36	17,9	
	Préposé hygiène salubrité	102	11	10,8	
Sexe	Homme	489	51	10,4	0,33
	Femme	1 564	189	12,1	
	Manquant <sup>d</sup>	3			
Né au Canada	Oui	1 548	154	10,0	< 0,0001
	Non	503	86	17,1	
	Manquant <sup>c</sup>	5			
Origine ethnique	Blanc	1 594	163	10,2	< 0,0001
	Noir/latino-américaine <sup>e</sup>	192	45	23,4	
	Autres <sup>e, f</sup>	247	28	11,3	
	Manquant <sup>d</sup>	23	5	21,7	
Composition du ménage	1 adulte, pas d'enfant	328	31	9,5	0,009
	2 adultes, pas d'enfant	480	54	11,3	
	3 adultes ou +, pas d'enfant	234	35	15,0	
	1 adulte, enfant(s)	155	27	17,4	
	2 adultes, enfant(s)	672	64	9,5	
	3 adultes ou +, enfant(s)	187	30	16,0	
A déjà été testé (SRAS-CoV-2)	Oui, résultat positif	193	171	88,6	< 0,0001
	Oui, résultat négatif	929	54	5,4	
	Non	932	20	2,2	
	Manquant <sup>d</sup>	2			

**Tableau 2 Caractéristiques démographiques, de santé et de travail des travailleurs de la santé ayant participé à l'étude (N = 2 056) (suite)**

Caractéristiques	Catégories	Total par catégorie (N)	Nombre sérologie positive (n)	Séro-prévalence (%)	Valeur p
Symptômes compatibles <sup>9</sup>	Oui	768	186	24,2	< 0,0001
	Non	1 242	53	4,3	
	Manquant <sup>d</sup>	46			
Malade chronique	Oui	286	37	12,9	0,49
	Non	1 755	202	11,5	
	Manquant <sup>d</sup>	15			
Expérience à l'hôpital	Moins de 1 an	179	19	10,6	0,40
	1 à 4 ans	526	70	13,3	
	5 ans et +	1 346	151	11,2	
	Manquant <sup>d</sup>	5			
Quart de travail principal	Jour	1 330	159	12,0	0,28
	Soir	417	54	13,0	
	Nuit	289	27	9,3	
	Manquant <sup>d</sup>	20			
Nombre de jours de travail par semaine	2 ou -	87	5	5,8	0,09
	3 ou +	1 958	235	12,0	
	Manquant <sup>d</sup>	11			
Nombre de jours de travail par semaine en unité tiède ou chaude	2 ou -	743	60	8,1	< 0,0001
	3 ou +	1 233	173	14,0	
	Manquant <sup>d</sup>	80			
Travail dans une autre installation de santé	Oui, CHSLD	100	16	16,0	0,29
	Oui, autre que CHSLD	194	19	9,8	
	Non	1 757	204	11,6	
	Manquant <sup>d</sup>	5			
Travail sur une unité en éclosion <sup>h</sup>	Jamais	742	36	4,9	< 0,0001
	Rarement	223	29	13,0	
	À l'occasion	281	39	13,9	
	Régulièrement	561	114	20,3	
	Ne sais pas	245	22	9,0	
	Manquant <sup>d</sup>	4			
Retrait du travail car contact étroit avec un cas confirmé de COVID-19	Oui, contact familial	44	12	27,3	< 0,0001
	Oui, contact au travail <sup>i</sup>	212	81	38,2	
	Oui, contact autre	29	3	10,3	
	Non	1 751	138	7,9	
	Manquant <sup>d</sup>	20			

CHSLD = Centre d'hébergement de soins de longue durée.

<sup>a</sup> Incidence de la COVID-19 dans la région où est situé l'hôpital : (élevée = Montréal; faible = Capitale-Nationale et Estrie).

<sup>b</sup> Survenue d'éclosion dans une des 4 unités visées par le recrutement (au moins 5 TdeS affectés).

<sup>c</sup> Autre type d'unité ou travail dans différentes unités sans unité principale de travail (ex. équipe volante).

<sup>d</sup> Manquant = Ne sais pas/préfère ne pas répondre/donnée manquante.

<sup>e</sup> Catégories fusionnées car séroprévalence similaire entre elles et faible nombre de répondants.

<sup>f</sup> Asiatique, Autochtone, Moyen-oriental, autre catégorie, réponse à plus d'une catégorie.

<sup>9</sup> Présence de tout symptôme compatible avec la COVID-19 depuis le 1<sup>er</sup> mars 2020.

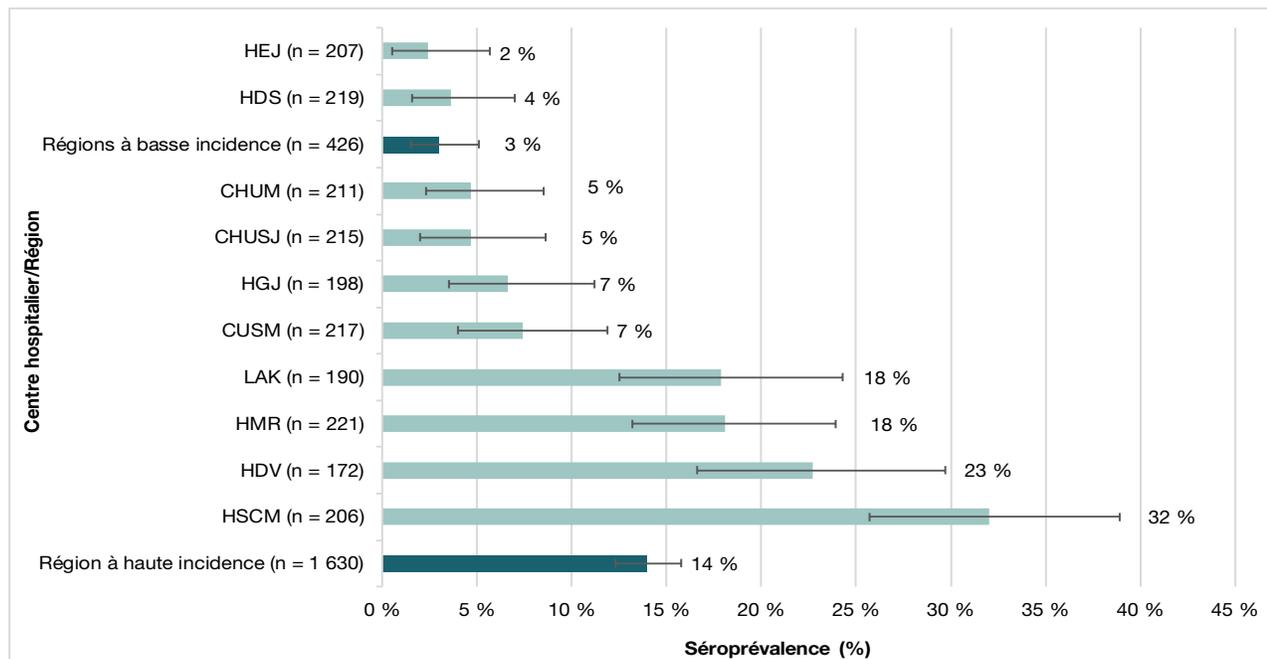
<sup>i</sup> Il faut interpréter cette variable avec prudence car l'interprétation de ce qu'est une éclosion peut varier d'un participant à l'autre.

<sup>h</sup> Contact soit avec un patient, soit avec un autre travailleur de la santé.

## Séroprévalence par type de région, centre hospitalier, unité de soins et profession

La figure 3 présente la séroprévalence dans chacun des dix CH à l'étude. La séroprévalence chez les TdeS des deux CH de la région à faible incidence était de 3,0 % (IC95 %, 1,8-5,4). Elle était plus élevée dans les huit hôpitaux de la région à haute incidence (14,0 %). Parmi ces huit hôpitaux, quatre avaient une séroprévalence entre 4,7 % et 7,4 % (séroprévalence globale de 6,5 %; IC95 %, 5,0-8,4). Pour ces quatre hôpitaux, aucune éclosion d'importance n'a été notée dans les unités ciblées par le recrutement. Par contre, la séroprévalence dans les quatre autres hôpitaux de la région à haute incidence était élevée, avec une valeur allant de 17,9 % à 32,0 % (séroprévalence globale de 23,6 %; IC95 %, 20,6-26,7). Des éclosions plus importantes (au moins 5 TdeS impliqués) ont été notées dans une ou plusieurs unités ciblées par le recrutement.

**Figure 3 Séroprévalence par centre hospitalier et par type de région**



HEJ, Hôpital de l'Enfant-Jésus; HDS, Hôtel-Dieu de Sherbrooke; CHUM, Centre hospitalier de l'Université de Montréal; CHUSJ, CHU Sainte-Justine; HGJ, Hôpital général juif; CUSM, Centre universitaire de santé McGill (site Glen); LAK, Hôpital général du Lakeshore; HMR, Hôpital Maisonneuve-Rosemont; HDV, Hôpital de Verdun; HSCM, Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal.

Régions à basse incidence en ce qui concerne l'activité de la COVID-19 durant la 1<sup>re</sup> vague (Capitale-Nationale et Estrie) : centres hospitaliers HEJ et HDS. Région à haute incidence en ce qui concerne l'activité de la COVID-19 durant la 1<sup>re</sup> vague (Montréal) : centres hospitaliers CHUM, CHUSJ, HGJ, CUSM, LAK, HMR, HDV et HSCM.

La séroprévalence était plus élevée chez les TdeS ayant principalement travaillé dans les unités d'hospitalisation COVID-19 (27,7 % dans la région à haute incidence; tableau 3) et non-COVID-19 (14,2 % dans la région à haute incidence) par rapport à ceux ayant principalement travaillé à l'urgence (9,2 % dans la région à haute incidence) ou aux soins intensifs (6,8 % dans la région à haute incidence). Les TdeS ayant principalement travaillé dans un autre type d'unité ou ayant travaillé dans diverses unités de soins avaient une séroprévalence qui se rapprochait de celle des TdeS des unités non-COVID-19 (16,9 % dans la région à haute incidence). Pour huit hôpitaux, la séroprévalence était la plus élevée dans l'unité COVID-19 et pour 2 hôpitaux, dans l'unité non-COVID-19 (tableau 3). Les données globales de séroprévalence étaient fortement influencées par la présence ou non d'éclosions dans les unités COVID-19 et non-COVID-19. Dans les quatre hôpitaux où de telles éclosions plus importantes sont survenues, la séroprévalence moyenne y était de 33,4 % et près de la moitié de toutes les sérologies positives (48,5 %; 117/241) se retrouvait dans ces huit unités.

En ce qui concerne la profession, dans les régions à basse et haute incidence respectivement, la séroprévalence était de 1,1 % (1/92) et 8,8 % (30/340) chez les médecins. La séroprévalence était plus élevée pour les autres professions, soit de 3,4 % (7/206) et 13,6 % (134/983) chez les infirmières, 2,3 % (1/44) et 23,9 % (21/88) chez les infirmières auxiliaires, 6,6 % (4/61) et 22,9 % (32/140) chez les préposés aux bénéficiaires, et 0 % (0/23) et 13,9 % (11/79) chez les préposés à l'hygiène et à la salubrité (données non présentées).

**Tableau 3 Séroprévalence par centre hospitalier et unité principale de travail**

Centres hospitaliers	Urgence (n = 580) n/N(%)	Soins intensifs (n = 469) n/N(%)	Unité COVID-19 (n = 436) n/N(%)	Unité non-COVID-19 (n = 438) n/N(%)	Autre <sup>a</sup> (n = 133) n/N(%)
HEJ (n = 207)	1/50 (2,0)	2/45 (4,4)	2/41 (4,9)	0/46 (0,0)	0/25 (0,0)
HDS (n = 219)	2/61 (3,3)	1/40 (2,5)	4/52 (7,7)	1/41 (2,4)	0/25 (0,0)
<b>Régions à basse incidence (n=426)</b>	<b>3/111 (2,7)</b>	<b>3/85 (3,5)</b>	<b>6/93 (6,4)</b>	<b>1/87 (1,2)</b>	<b>0/50 (0,0)</b>
CHUM (n = 211)	2/50 (4,0)	0/52 (0,0)	2/42 (4,8)	6/62 (9,7)	0/5 (0,0)
CHUSJ (n = 215)	0/60 (0,0)	2/55 (3,6)	3/28 (10,7)	4/62 (6,4)	1/10 (10,0)
HGJ (n = 198)	6/84 (7,2)	0/40 (0,0)	4/28 (14,3)	1/37 (2,7)	2/10 (20,0)
CUSM (n = 217)	6/57 (10,5)	1/60 (1,7)	5/43 (11,6)	3/42 (7,1)	1/15 (6,7)
LAK (n = 190)	7/55 (12,7)	2/33 (6,1)	13/65 (20,0)	8/23 (34,8)	4/14 (28,6)
HMR (n = 221)	7/52 (13,5)	4/61 (6,6)	26/50 (52,0)	2/48 (4,2)	1/10 (10,0)
HDV (n = 172)	9/61 (14,8)	2/28 (7,1)	15/39 (38,5)	8/27 (29,6)	5/17 (29,4)
HSCM (n = 206)	6/51 (11,8)	15/55 (27,3)	27/48 (56,2)	18/50 (36,0)	0/2 (0,0)
<b>Régions à haute incidence (n = 1 630)</b>	<b>43/469 (9,2)</b>	<b>26/384 (6,8)</b>	<b>95/343 (27,7)</b>	<b>50/351 (14,2)</b>	<b>14/83 (16,9)</b>

HEJ, Hôpital de l'Enfant-Jésus; HDS, Hôtel-Dieu de Sherbrooke; CHUM, Centre hospitalier de l'Université de Montréal; CHUSJ, CHU Sainte-Justine; HGJ, Hôpital général juif; CUSM, Centre universitaire de santé McGill (site Glen); LAK, Hôpital général du Lakeshore; HMR, Hôpital Maisonneuve-Rosemont; HDV, Hôpital de Verdun; HSCM, Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal.

<sup>a</sup> Autre : A principalement travaillé dans un autre type d'unité ou a travaillé dans différents types d'unités sans unité principale de travail (ex. équipe volante).

## Facteurs associés à une séroprévalence plus élevée

En plus du type de région, du travail dans un hôpital avec éclosion, de l'unité principale de travail et de la profession, quelques autres variables étaient associées à la séroprévalence dans les analyses univariées (tableau 2). Il s'agissait de la naissance hors Canada ( $p < 0,0001$ ), de l'origine ethnique ( $p < 0,0001$ ) et de la composition du ménage ( $p = 0,009$ ), du fait d'avoir eu un TAAN positif pour la COVID-19 ( $p < 0,0001$ ), d'avoir eu des symptômes compatibles avec la COVID-19 (24,2 % vs 4,3 %;  $p < 0,0001$ ), de la fréquence du travail sur une unité chaude ou tiède ( $p < 0,0001$ ), du travail sur une unité en éclosion ( $p < 0,0001$ ) et du retrait du travail suite à un contact étroit avec un cas confirmé de COVID-19 ( $p < 0,0001$ ). L'âge et le sexe ne montraient pas d'association statistiquement significative avec la séroprévalence ( $p = 0,24$  et  $p = 0,39$ , respectivement).

Le tableau 4 présente les variables qui restaient associées à une séroprévalence plus élevée dans le modèle de régression log-binomial. Par rapport aux TdeS ayant principalement travaillé sur une unité d'hospitalisation non-COVID-19 (froide), la séroprévalence était plus faible chez ceux ayant travaillé aux soins intensifs (RPa 0,50; IC95 %, 0,33-0,76) ou à l'urgence (RPa 0,66; IC95 %, 0,46-0,95) et plus élevée chez ceux ayant principalement travaillé sur une unité d'hospitalisation COVID-19 (RPa 1,62; IC95 %, 1,21-2,17). En ce qui concerne la profession, le fait d'être infirmière ou infirmière auxiliaire (RPa 1,50; IC95 %, 1,05-2,14) ou préposé aux bénéficiaires (RPa 1,69; IC95 %, 1,10-2,60) était significativement associé à une séroprévalence plus élevée par rapport aux médecins (groupe de référence); ce n'était pas le cas pour les préposés à l'hygiène et à la salubrité. Le fait de se décrire comme noir ou latino-américain était aussi associé à une séroprévalence plus élevée par rapport aux personnes se décrivant comme blanches (RPa 1,38; IC95 %, 1,05-1,82). Finalement, le fait de travailler dans un hôpital où une ou des éclosons sont survenues dans les unités visées par le recrutement était fortement associé à une séroprévalence plus élevée (RPa 4,23; IC95 %, 3,21-5,57).

**Tableau 4 Rapports de prévalence bruts et ajustés pour les variables associées de façon indépendante avec la séroprévalence**

	Séroprévalence	RP brut	RP ajusté	IC 95 %		Valeur p
	n/N (%)			Inf.	Sup.	
<b>Unité de travail principale</b>						
Soins intensifs	29/469 (6,2)	0,53	0,50	0,33	0,76	0,001
Urgence	46/580 (7,9)	0,68	0,66	0,46	0,95	0,03
Unité non-COVID-19	51/438 (11,6)	réf.	réf.			
Unité COVID-19	101/436 (23,2)	1,99	1,62	1,21	2,17	0,001
Autre <sup>a</sup>	14/133 (10,5)	0,90	1,02	0,60	1,74	0,93
<b>Profession</b>						
Médecin	31/432 (7,2)	réf.	réf.			
Infirmière/inf. auxiliaire	163/1 321 (12,3)	1,72	1,50	1,05	2,14	0,03
Préposé aux bénéficiaires	36/201 (17,9)	2,50	1,69	1,10	2,60	0,02
Préposé hygiène salubrité	11/102 (10,8)	1,50	1,03	0,55	1,93	0,93
<b>Origine ethnique</b>						
Blanc	163/1 594 (10,2)	réf.	réf.			
Noir/latino-américaine <sup>b</sup>	45/192 (23,4)	2,29	1,38	1,05	1,82	0,02
Autres <sup>b, c, d</sup>	33/270 (12,2)	1,20	0,87	0,63	1,22	0,43
<b>Écllosion dans l'hôpital<sup>e</sup></b>						
Oui	179/789 (22,7)	4,64	4,23	3,21	5,57	< 0,0001
Non	62/1 267 (4,9)	réf.	réf.			

IC = intervalle de confiance; RP = rapport de prévalence.

<sup>a</sup> Autre type d'unité ou travail dans différentes unités sans unité principale de travail (ex. équipe volante).

<sup>b</sup> Catégories fusionnées car séroprévalence similaire entre elles.

<sup>c</sup> Asiatique, Autochtone, Moyen-oriental, autre catégorie, ne sais pas, préfère ne pas répondre, réponse à plus d'une catégorie.

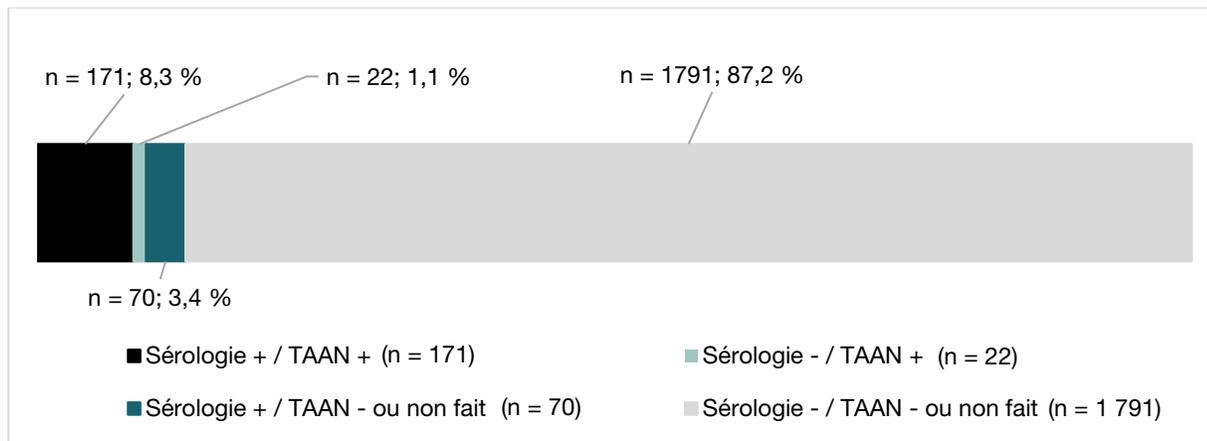
<sup>d</sup> Les conclusions du modèle restent identiques si « ne sais pas » et « préfère ne pas répondre » sont traitées dans une catégorie séparée.

<sup>e</sup> Survenue d'écllosion dans au moins une des quatre unités visées par le recrutement (au moins 5 TdeS affectés).

## Résultats des tests de détection des acides nucléiques (TAAN) et de sérologie

Parmi les 193 TdeS ayant rapporté un diagnostic confirmé de COVID-19 (TAAN positif), 88,6 % (171) avaient aussi une sérologie positive (22 sérologies négatives) et 89,1 % (172) rapportaient avoir eu des symptômes compatibles avec la COVID-19. Parmi l'ensemble des 2 056 TdeS, 8,3 % (171) avaient rapporté un diagnostic confirmé de COVID-19 (TAAN positif) et avaient une sérologie positive, 1,1 % (22) avaient une sérologie négative malgré un diagnostic rapporté de COVID-19 et 3,4 % (70) avaient une sérologie positive en l'absence d'un diagnostic antérieur de COVID-19 (figure 4). Chez ces derniers, 71,4 % (50/70) ont eu au moins un TAAN (résultat négatif) et 45,7 % (32/70) ont eu des symptômes compatibles avec la COVID-19. Ces proportions étaient plus faibles chez les 1 791 TdeS avec sérologie négative et sans diagnostic rapporté de COVID-19 : 49,1 % (879/1 791) ont eu au moins un TAAN (résultat négatif) et 32,2 % (564/1 750; exclut les valeurs manquantes) ont rapporté des symptômes compatibles avec la COVID-19. Globalement, 71 % (171/241) des TdeS avec sérologie positive avaient rapporté un diagnostic confirmé de COVID-19. En termes relatifs, le nombre de TdeS avec sérologie positive était de 25 % supérieur au nombre de TdeS ayant rapporté un diagnostic confirmé de COVID-19 (241/193).

**Figure 4 Résultats de sérologie et de TAAN chez les 2 056 travailleurs de la santé à l'étude**



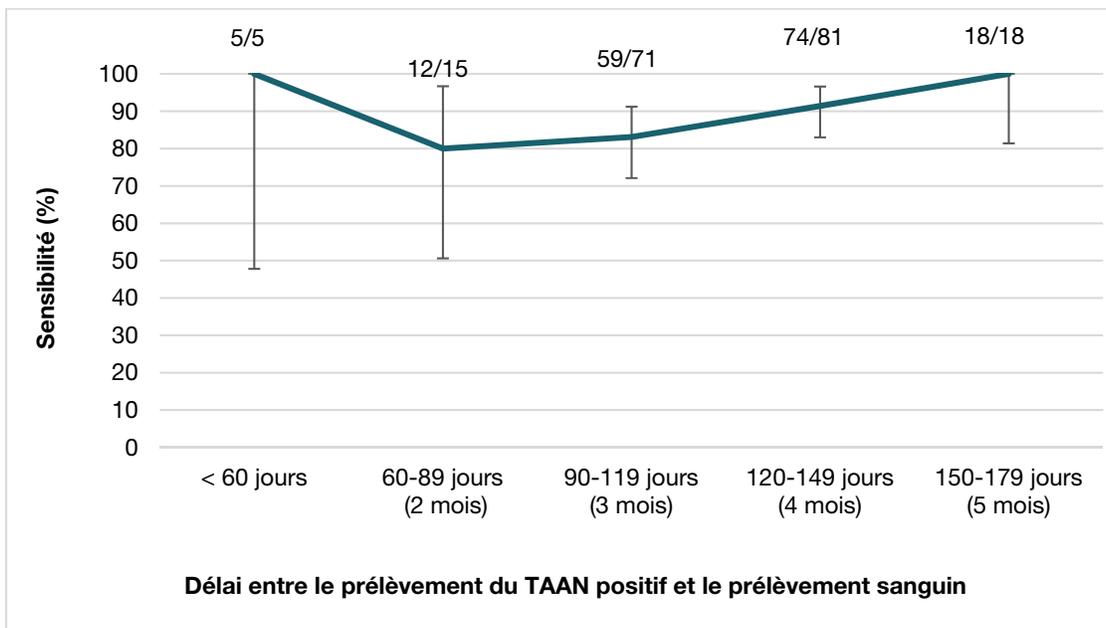
TAAN = test d'amplification des acides nucléiques.

L'indication « TAAN+ » réfère à un TdeS ayant rapporté avoir reçu un diagnostic de COVID-19 avec TAAN positif. Deux des 2 056 TdeS n'ont pas fourni de réponse à propos des TAAN.

## Sensibilité de la trousse sérologique utilisée

Parmi les 193 TdeS ayant mentionné avoir reçu un diagnostic de COVID-19 avec TAAN positif, une confirmation d'un résultat positif dans la base de données provinciale a pu être retrouvée chez 190 TdeS (98,4 %). La date de prélèvement était présente pour les 190 cas. Chez ces derniers, la sensibilité de la trousse de DiaSorin était de 168/190 ou 88,4 % (IC95 %, 83,0-92,6). La sensibilité était plus élevée chez les 170 TdeS ayant rapporté des symptômes compatibles avec la COVID-19 (89,4 % avec sérologie positive : IC95 % 83,8-93,6) que chez les 20 TdeS n'ayant pas rapporté de symptômes compatibles (80,0 % avec sérologie positive : IC95 %, 56,3-94,3). La différence n'était cependant pas statistiquement significative ( $p = 0,23$ ). Par ailleurs, la sensibilité n'a pas diminué en fonction du temps écoulé entre la date du prélèvement du TAAN positif et la date du prélèvement de la sérologie (figure 5). Par exemple, des anticorps ont été retrouvés chez les 18 TdeS ayant eu une sérologie près de 6 mois après la date de prélèvement du TAAN positif. Par ailleurs, ni l'âge ni le sexe n'étaient associés significativement à la sensibilité de la trousse ( $p = 0,22$  et  $p = 0,79$ , respectivement).

**Figure 5 Sensibilité de la trousse de DiaSorin chez 186 TdeS avec diagnostic confirmé de COVID-19 par TAAN selon le temps écoulé entre le prélèvement du test positif et le prélèvement sanguin**



TAAN = Test d'amplification des acides nucléiques.

En comparaison, chez les 190 TdeS avec diagnostic confirmé de COVID-19, la sensibilité de la trousse Nadal était légèrement plus faible, soit de 84,7 % (161/190). Parmi les 22 TdeS avec sérologie négative avec la trousse de DiaSorin, 6 TdeS étaient positifs avec la trousse de Nadal. Par ailleurs, une analyse avec la trousse de Nadal a été effectuée chez 134 TdeS supplémentaires dont le résultat initial par la trousse de Diasorin se situait juste en bas du seuil recommandé pour déclarer un spécimen positif (entre 3,8 et 14,9 AU/ml). Seulement 8/134 analyses (6 %) ont été positives avec la trousse de Nadal. Globalement, si on considérait les 14 résultats positifs supplémentaires identifiés avec la trousse de Nadal, la séroprévalence globale aurait augmenté de moins de 1 %, autant dans les régions à basse incidence (3,0 % à 3,3 %) que dans la région à haute incidence (14,0 % à 14,8 %).

## Discussion

Les données de surveillance provinciale québécoise indiquent que les TdeS ont été fortement touchés par la COVID-19 durant la première vague, particulièrement à Montréal. Cette étude montre une séroprévalence relativement élevée, soit 14 %, chez les TdeS de huit hôpitaux de Montréal, une valeur significativement supérieure à celle de deux hôpitaux de régions moins touchées du Québec. Cette séroprévalence de 14 % est comparable à celle retrouvée dans des études de séroprévalence chez des TdeS de CH de régions très affectées par la pandémie en Europe(8,11–14). Par contre, elle reste inférieure à celle retrouvée dans les épices de la pandémie à Londres et New York où une séroprévalence de plus de 20 % a été retrouvée chez les TdeS de CH(15–17). La séroprévalence des travailleurs de la santé montréalais était fortement influencée par la présence d'éclosions dans les unités d'hospitalisation COVID-19 et non-COVID-19 de quatre CH pour lesquels la séroprévalence globale variait de 18 % à 32 %. Ces valeurs étaient significativement plus élevées que celles de 5 % à 9 % retrouvées dans les quatre autres CH montréalais moins affectés par des éclosions et que la séroprévalence de moins de 4 % observée dans la communauté montréalaise(4). Ces données mettent en lumière le risque élevé d'infection chez les TdeS de CH, particulièrement dans les milieux aux prises avec des éclosions. Bien qu'une certaine proportion des infections ait vraisemblablement été acquise en contexte hospitalier, la présente étude ne permet cependant pas de déterminer la proportion des infections acquises à

l'hôpital ni le mécanisme de transmission (ex. acquisition communautaire via la famille, des proches ou des collègues TdeS ou bien acquisition au travail via des collègues TdeS ou des patients). Elle ne permettait pas non plus d'évaluer l'efficacité des mesures de prévention et contrôle des infections (PCI) dans les CH. Il convient toutefois de rappeler l'importance de toute la hiérarchie des mesures de PCI dans les CH, autant au niveau de l'organisation des lieux physiques (ex. chambres individuelles), des mesures administratives (ex. formation de personnel et limitation de la mobilité) et du port de protection de l'équipement individuel (ex. port du masque de procédure)(18).

En ce qui concerne l'unité de travail, d'autres auteurs ont identifié une séroprévalence plus faible aux soins intensifs(17,19), qui pourrait en partie s'expliquer selon ces auteurs par les mesures strictes de PCI souvent mises en place dans ces unités et la moins grande mobilité du personnel. Une séroprévalence plus élevée dans les unités d'hospitalisation(20), particulièrement dans les unités COVID-19, a aussi été rapportée dans un bon nombre d'études de séroprévalence(6,7,11,16). Ces études rapportent plusieurs facteurs possibles pouvant expliquer la séroprévalence plus élevée dans les unités d'hospitalisation COVID-19 et non-COVID-19 : environnement physique pouvant favoriser la transmission de l'infection, niveau de respect des mesures de PCI, présence de patients contagieux pouvant transmettre le SRAS-CoV-2, etc. À l'opposé, certaines études de séroprévalence n'ont pas mis en évidence un risque associé au travail en unité chaude(8,9). Les auteurs ont avancé qu'une application optimale des mesures de PCI semble pouvoir mitiger le risque accru associé au travail auprès de patients atteints de la COVID-19. Dans la présente étude, dans la région de Montréal qui a été très touchée par la COVID-19, un bon nombre d'hôpitaux ont présenté une séroprévalence qui se rapprochait de celle de la communauté et n'ont pas identifié d'éclosion dans aucune des unités de soins ciblées.

Comme il a été documenté dans d'autres études de séroprévalence chez les TdeS de CH, les professions d'infirmière(19,21) et de préposé aux bénéficiaires(6,7) étaient indépendamment associées à une séroprévalence plus élevée. Une enquête épidémiologique québécoise a aussi mis en lumière que la grande majorité des cas confirmés de COVID-19 chez les TdeS occupaient ces professions et avaient fréquemment acquis la COVID-19 en contexte de travail(1). Des contacts plus fréquents et étroits auprès des patients pourraient notamment contribuer à expliquer l'association avec la profession retrouvée dans la présente étude(7).

Finalement, le fait de se décrire comme noir ou latino-américain était également associé à une séroprévalence plus élevée dans l'analyse multivariée. Une séroprévalence plus élevée chez ces populations a également été constatée dans des études de séroprévalence chez des TdeS de CH au Royaume-Uni et aux États-Unis(7,11,15,17,19) et un fardeau plus élevé de la COVID-19 chez les personnes noires à Montréal a été retrouvé dans une étude épidémiologique canadienne(22). Les facteurs pouvant expliquer cette association sont nombreux et complexes(23), réfèrent à différents déterminants sociaux de la santé(24) et pourraient être le reflet d'une séroprévalence plus élevée dans la communauté. Il faut noter que le rapport de prévalence ajusté de 1,38 retrouvé dans la présente étude représente un risque indépendant qui n'est pas médié par la profession ou l'unité de travail. Plus de recherches dans le contexte québécois et canadien sont nécessaires pour mieux comprendre le fardeau associé à la COVID-19 dans les différentes communautés culturelles et comprendre les déterminants de l'incidence accrue de la COVID-19 dans ces communautés(25).

En ce qui concerne les résultats de laboratoire, il est intéressant de constater que 71 % des TdeS chez qui des anticorps ont été retrouvés avaient déjà reçu un diagnostic de COVID-19. Bien que le nombre de TdeS avec anticorps contre le SRAS-CoV-2 était environ 25 % plus élevé que le nombre de TdeS avec diagnostic confirmé par TAAN, nos données témoignent d'une bonne identification des cas dans les hôpitaux québécois. Dans les études internationales de séroprévalence ayant aussi documenté la proportion de cas confirmés chez les TdeS de CH, le nombre de personnes avec sérologie positive est souvent près du double de celles infectées par le SRAS-CoV-2 avec confirmation par TAAN(8,13). Ensuite, le maintien de la sensibilité de la trousse utilisée (antigènes S1 et S2) jusqu'à six mois suivant un diagnostic de COVID-19 est à souligner. Dans la littérature, un débat important est en cours sur la durée de l'immunité humorale, certains avançant une diminution rapide des anticorps(26) et d'autres, un maintien de l'immunité humorale pendant au moins six

mois(27). Nos résultats sont en cohérence avec les constats d'études récentes(27–29) qui décrivent la persistance d'anticorps détectables pendant au moins six mois lorsque la trousse sérologique utilise la protéine S comme cible. Par ailleurs, dans notre étude, la sensibilité plus faible observée chez les TdeS prélevés deux à trois mois après leur diagnostic pourrait être en partie expliquée par le fait que certains étaient asymptomatiques et diagnostiqués dans le cadre de TAAN réalisés chez l'ensemble des TdeS d'un CH donné environ 3 mois avant la présente étude. Nos résultats permettent d'entrevoir la possibilité de mener des études de séroprévalence valides au moins jusqu'à six mois suite à la survenue d'infections au SRAS-CoV-2. Plus de travaux sont nécessaires pour bien comprendre la durée de l'immunité humorale et la sensibilité des différentes troupes sérologiques(30,31).

## Forces et limites

Cette étude comprend de nombreuses forces qui méritent d'être soulignées. L'inclusion de dix hôpitaux de régions à haute et à basse incidence ayant utilisé un même protocole de recherche permet d'apprécier la différence importante de séroprévalence entre différentes régions sociosanitaires. Avec huit CH inclus à Montréal, l'étude permet aussi de dresser un portrait représentatif de la séroprévalence chez les TdeS de CH montréalais dans les différents types d'unité de soins visés. Les facteurs de risque identifiés dans notre étude (type d'unité de travail, profession et origine ethnique) étaient en cohérence avec ceux retrouvés dans des études de séroprévalence importantes menées au Royaume-Uni et dans une méta-analyse récente(5,7,11,16). Par ailleurs, dans chaque unité, un nombre similaire de TdeS a été invité à partir de listes existantes et plusieurs rappels ont été faits pour maximiser la participation des TdeS ciblés. Finalement, la sensibilité de la trousse utilisée, bien qu'imparfaite, était élevée même 6 mois après un diagnostic de COVID-19 et a permis de dresser un portrait assez exact de la séroprévalence.

Certaines limites doivent être soulignées. Tout d'abord, l'étude était essentiellement à visée descriptive et ne permet pas de conclure sur la façon dont s'est transmise la COVID-19 (ex. acquisition communautaire ou en milieu de travail). Plus de travaux sont nécessaires pour déterminer les mécanismes exacts de transmission du SRAS-CoV-2 chez les TdeS de CH. Deuxièmement, le taux de participation d'environ 50 % fait en sorte qu'un biais de sélection est possible si les TdeS ayant accepté de participer ont des caractéristiques qui diffèrent de ceux n'ayant pas donné suite à l'invitation. Par contre, puisque le taux de participation était semblable d'une unité de soins à l'autre, il est peu probable que ce biais potentiel ait un impact sur la comparaison des unités de soins. Troisièmement, considérant la prévalence observée des anticorps, la sensibilité imparfaite de 88 % de la trousse utilisée (DiaSorin) pourrait mener à une légère sous-estimation de la séroprévalence réelle(32). L'utilisation d'une méthode orthogonale pour améliorer la spécificité des troupes sérologiques, souvent utilisée lorsque la séroprévalence réelle est faible, ne semblait pas essentielle pour la présente étude où la probabilité pré-test était plus élevée. Ensuite, le questionnaire n'incluait pas de détails sur les symptômes présentés et sur la sévérité de l'infection. Cela limite la possibilité de mener des analyses en fonction de la symptomatologie présentée, d'autant plus qu'on pourrait noter un potentiel biais d'information chez les TdeS qui avaient eu un diagnostic confirmé par TAAN et pourraient être plus enclins à se remémorer des symptômes liés à la COVID-19. La sensibilité observée d'environ 80 % avec la trousse sérologique chez les TdeS avec diagnostic de COVID-19, mais sans symptôme compatible permet toutefois de conclure que des anticorps ont pu être détectés chez une bonne majorité de personnes infectées. Finalement, la séroprévalence rapportée pour chacun de ces CH ne reflète pas nécessairement la séroprévalence exacte dans ces institutions, car seules quelques unités ont été ciblées. Bien que des unités COVID-19 et non COVID-19 représentatives de la situation épidémiologique à l'hôpital aient été choisies dans la grande majorité des cas, une éclosion importante survenue sur une unité ciblée par le recrutement pourrait résulter en une surestimation de la séroprévalence réelle dans ce type d'unité.

## Conclusions

Cette étude montre une séroprévalence d'anticorps contre le SRAS-CoV-2 relativement élevée, soit 14 %, chez les TdeS de huit CH de Montréal, une valeur significativement supérieure à celle de deux hôpitaux de régions moins touchées lors de la 1<sup>re</sup> vague de la COVID-19 observée au Québec (3 %). Cette séroprévalence élevée était fortement influencée par la survenue d'éclosions dans les unités d'hospitalisation de quatre CH pour lesquels la séroprévalence globale variait de 18 % à 32 %. Ces valeurs étaient significativement plus élevées que celles de 5 % à 9 % retrouvées dans les quatre autres CH montréalais moins affectés par des éclosions. Ces données mettent en lumière le risque élevé d'infection chez les TdeS de CH, particulièrement dans les milieux aux prises avec des éclosions. La présente étude ne permet cependant pas de déterminer la proportion des infections acquises à l'hôpital ou le mécanisme de transmission ni d'évaluer l'efficacité des mesures de prévention et contrôle des infections dans les CH. Plus de travaux sont nécessaires pour mieux comprendre les mécanismes de transmission chez les TdeS infectés. Par ailleurs, la bonne performance de la trousse sérologique utilisée renforce la possibilité de mener des études de séroprévalence valides au moins jusqu'à six mois suite à la survenue d'infections au SRAS-CoV-2. D'autres études de séroprévalence seront nécessaires chez les TdeS pour bien suivre la progression de la pandémie de la COVID-19.

## Références

1. De Serres G, Carazo S, Lorcy A, Villeneuve J, Laliberté D, Martin R, *et al.* Enquête épidémiologique sur les travailleurs de la santé atteints par la COVID-19 au printemps 2020. Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2020, 60 p.
2. Gosselin E, Brousseau N, Fortin E, Martel S, Rouleau I, Théberge I. Rapport épidémiologique descriptif de la COVID-19 au Québec du 23 février au 11 juillet 2020]. Québec : Institut national de santé publique du Québec; 2020, 43 p.
3. Public Health Agency of Canada. Descriptive epidemiology of deceased cases of COVID-19 reported during the initial wave of the epidemic in Canada, January 15 to July 9, 2020 [Internet]. Disponible sur: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/reports-publications/canada-communicable-disease-report-ccdr/monthly-issue/2020-46/issue-10-october-1-2020/epidemiology-deceased-cases-covid-19.htm>.
4. Héma-Québec. Étude de séroprévalence des anti-SRAS-CoV-2 chez les donneurs de sang d'Héma-Québec, vers la fin de la première vague de COVID-19 - Étude no ET-20-004, projet COVID-20-02 [Internet]. 2020. Disponible sur: <https://www.hema-quebec.qc.ca/userfiles/file/coronavirus/COVID-20-02-etude-seroprevalence-rapport-final.pdf>.
5. Galanis P, Vraka I, Fragkou D, Bilali A, Kaitelidou D. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies and associated factors in health care workers: a systematic review and meta-analysis [Internet]. *Epidemiology*; 2020 [cité 9 nov 2020]. Disponible sur: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.10.23.20218289>
6. Rudberg A-S, Havervall S, Månberg A, Jernbom Falk A, Aguilera K, Ng H, *et al.* SARS-CoV-2 exposure, symptoms and seroprevalence in healthcare workers in Sweden. *Nat Commun.* 2020;11(1):5064.
7. Cooper DJ, Lear S, Watson L, Shaw A, Ferris M, Doffinger R, *et al.* A prospective study of risk factors associated with seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies in healthcare workers at a large UK teaching hospital [Internet]. *Infectious Diseases (except HIV/AIDS)*; 2020 [cité 9 nov 2020]. Disponible sur: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.11.03.20220699>
8. Garcia-Basteiro AL, Moncunill G, Tortajada M, Vidal M, Guinovart C, Jiménez A, *et al.* Seroprevalence of antibodies against SARS-CoV-2 among health care workers in a large Spanish reference hospital. *Nat Commun.* 2020;11(1):3500.
9. Steensels D, Oris E, Coninx L, Nuyens D, Delforge M-L, Vermeersch P, *et al.* Hospital-Wide SARS-CoV-2 Antibody Screening in 3056 Staff in a Tertiary Center in Belgium. *JAMA.* 2020;324(2):195.
10. Institut national de santé publique du Québec. Données COVID-19 au Québec [Internet]. 2020. Disponible sur: <https://www.inspq.qc.ca/covid-19/donnees>
11. Eyre DW, Lumley SF, O'Donnell D, Campbell M, Sims E, Lawson E, *et al.* Differential occupational risks to healthcare workers from SARS-CoV-2 observed during a prospective observational study. *eLife* [Internet]. Disponible sur: <https://elifesciences.org/articles/60675>
12. Sandri MT, Azzolini E, Torri V, Carloni S, Tedeschi M, Castoldi M, *et al.* IgG serology in health care and administrative staff populations from 7 hospital representative of different exposures to SARS-CoV-2 in Lombardy, Italy [Internet]. *Allergy and Immunology*; 2020 [cité 10 nov 2020]. Disponible sur: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.05.24.20111245>

13. Barallat J, Fernández-Rivas G, Quirant-Sánchez B, González V, Doladé M, Martínez-Caceres E, Piña M, *et al.* Seroprevalence of SARS-CoV-2 IgG Specific Antibodies among Healthcare Workers in the Northern Metropolitan Area of Barcelona, Spain, after the first pandemic wave [Internet]. *Infectious Diseases (except HIV/AIDS)*; 2020 [cité 9 nov 2020]. Disponible sur: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.06.24.20135673>
14. Abo-Leyah H, Gallant S, Cassidy D, Giam YH, Killick J, Marshall B, *et al.* Seroprevalence of SARS-COV-2 Antibodies in Scottish Healthcare Workers [Internet]. *Infectious Diseases (except HIV/AIDS)*; 2020 [cité 9 nov 2020]. Disponible sur: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.10.02.20205641>
15. Venugopal U, Jilani N, Rabah S, Shariff MA, Jawed M, Batres AM, *et al.* SARS-CoV-2 Seroprevalence Among Health Care Workers in a New York City Hospital: A Cross-Sectional Analysis During the COVID-19 Pandemic. *Int J Infect Dis.* 2020;102:63-69.
16. Grant JJ, Wilmore SMS, McCann NS, Donnelly O, Lai RWL, Kinsella MJ, *et al.* Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies in healthcare workers at a London NHS Trust. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2020;1-3.
17. Shields A, Faustini SE, Perez-Toledo M, Jossi S, Aldera E, Allen JD, *et al.* SARS-CoV-2 seroprevalence and asymptomatic viral carriage in healthcare workers: a cross-sectional study. *Thorax.* 2020;thoraxjnl-2020-215414.
18. Ministère de la Santé et des Services sociaux. La prévention et le contrôle des infections nosocomiales - Cadre de référence à l'intention des établissements de santé et de services sociaux du Québec [Internet]. Québec: Ministère de la Santé et des Services sociaux; 2017, 187 p. Disponible sur: <https://publications.msss.gouv.qc.ca/msss/fichiers/2017/17-209-01W.pdf>
19. Akinbami LJ, Vuong N, Petersen LR, Sami S, Patel A, Lukacs SL, *et al.* SARS-CoV-2 Seroprevalence among Healthcare, First Response, and Public Safety Personnel, Detroit Metropolitan Area, Michigan, USA, May-June 2020. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(12):2863-2871.
20. Lidström A-K, Sund F, Albinsson B, Lindbäck J, Westman G. Work at inpatient care units is associated with an increased risk of SARS-CoV-2 infection; a cross-sectional study of 8679 healthcare workers in Sweden. *Ups J Med Sci.* 2020;125(4):305-10.
21. Jespersen S, Mikkelsen S, Greve T, Kaspersen KA, Tolstrup M, Boldsen JK, *et al.* SARS-CoV-2 seroprevalence survey among 17,971 healthcare and administrative personnel at hospitals, pre-hospital services, and specialist practitioners in the Central Denmark Region. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2020; Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33011792/>
22. Statistics Canada. StatCan COVID-19: Data to Insights for a Better Canada COVID-19 mortality rates in Canada's ethno-cultural neighbourhoods. Disponible sur: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/45-28-0001/2020001/article/00079-eng.htm>
23. Phelan JC, Link BG. Is Racism a Fundamental Cause of Inequalities in Health? *Annu Rev Sociol.* 2015;41(1):311-30.
24. World Health Organisation. A conceptual framework for action on the social determinants of health. Geneva; 2010, 75 p.
25. Williamson EJ, Walker AJ, Bhaskaran K, Bacon S, Bates C, Morton CE, *et al.* Factors associated with COVID-19-related death using OpenSAFELY. *Nature.* 2020;584(7821):430-6.
26. Patel MM, Thornburg NJ, Stubblefield WB, Talbot HK, Coughlin MM, Feldstein LR, *et al.* Change in Antibodies to SARS-CoV-2 Over 60 Days Among Health Care Personnel in Nashville, Tennessee. *JAMA.* 2020;324(17):1781.

27. Wu J, Liang B, Chen C, Wang H, Fang Y, Shen S, *et al.* SARS-CoV-2 infection induces sustained humoral immune responses in convalescent patients following symptomatic COVID-19 [Internet]. *Infectious Diseases (except HIV/AIDS)*; 2020 [cité 11 nov 2020]. Disponible sur: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.07.21.20159178>
28. Ripperger TJ, Uhrlaub JL, Watanabe M, Wong R, Castaneda Y, Pizzato HA, *et al.* Orthogonal SARS-CoV-2 Serological Assays Enable Surveillance of Low-Prevalence Communities and Reveal Durable Humoral Immunity. *Immunity*. 17 2020;53(5):925-933.e4.
29. Muecksch F, Wise H, Batchelor B, Squires M, Semple E, Richardson C, *et al.* Longitudinal analysis of serology and neutralizing antibody levels in COVID19 convalescents. *J Infect Dis*. 2020;jiaa659.
30. Kontou PI, Braliou GG, Dimou NL, Nikolopoulos G, Bagos PG. Antibody tests in detecting SARS-CoV-2 infection: a meta-analysis [Internet]. *Epidemiology*; 2020 [cité 10 nov 2020]. Disponible sur: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.04.22.20074914>
31. Gudbjartsson DF, Norddahl GL, Melsted P, Gunnarsdottir K, Holm H, Eythorsson E, *et al.* Humoral Immune Response to SARS-CoV-2 in Iceland. *N Engl J Med*. 2020;383(18):1724-34.
32. Ainsworth M, Andersson M, Auckland K, Baillie JK, Barnes E, Beer S, *et al.* Performance characteristics of five immunoassays for SARS-CoV-2: a head-to-head benchmark comparison. *Lancet Infect Dis*. 2020;S1473-3099(20)30634-4.

# COVID-19 : Étude de séroprévalence chez les travailleurs de la santé des centres hospitaliers au Québec

---

## AUTEURS

Nicholas Brousseau, Direction des risques biologiques et de la santé au travail  
Laurianne Morin, Axe de recherche immunologie-infectiologie, Centre de recherche du CHU de Québec – Université Laval  
Manale Ouakki, Direction des risques biologiques et de la santé au travail  
Patrice Savard, Centre hospitalier de l'Université de Montréal  
Caroline Quach, Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine  
Matthew Cheng, Centre universitaire de santé McGill  
Yves Longtin, Hôpital général juif de Montréal  
Alex Carignan, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke  
Simon F. Dufresne, Département de médecine, Hôpital Maisonneuve-Rosemont du CEMTL, affilié à l'Université de Montréal  
Christian Lavallée, Département de médecine, Hôpital Maisonneuve-Rosemont du CEMTL, affilié à l'Université de Montréal  
Nicolas Gauthier, Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal  
Jean-Michel Leduc, Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal  
Julie Bestman Smith, Hôpital de l'Enfant-Jésus du Centre hospitalier universitaire de Québec  
Magued Ishak, Hôpital de Verdun  
Maria Arrieta, Hôpital général du Lakeshore  
Simon Lévesque, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke  
Philippe Martin, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke  
Gaston De Serres, Direction des risques biologiques et de la santé au travail

## COLLABORATEURS

France Bouchard, Axe de recherche immunologie-infectiologie, Centre de recherche du CHU de Québec – Université Laval  
Valérie Boucher, Hôpital de l'Enfant-Jésus de Centre hospitalier universitaire de Québec  
Geneviève Cadieux, Direction régionale de santé publique de Montréal  
Marcel Émond, Hôpital de l'Enfant-Jésus du Centre hospitalier universitaire de Québec  
Denis Laliberté, Direction des risques biologiques et de la santé au travail  
Catherine Lambert, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke  
Dominique Marcoux, Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke  
Josiane Rivard, Axe de recherche immunologie-infectiologie, Centre de recherche du CHU de Québec – Université Laval  
Jasmin Villeneuve, Direction des risques biologiques et de la santé au travail

## RÉVISEURES

Nous remercions sincèrement les personnes suivantes qui ont accepté de donner temps, expertise et commentaires sur le présent document :

Christine Blaser, Bureau d'information et d'études en santé des populations

Élise Fortin, Direction des risques biologiques et de la santé au travail

Les réviseuses ont été conviées à apporter des commentaires sur la version préfinale de cette production scientifique et en conséquence, n'en ont pas révisé ni endossé le contenu final.

## REMERCIEMENTS

Rachid Amini, Sophie Auger, Stéphanie Beauchemin, Christina Benjamin, Mathieu Brodeur, Annie Chamberland, Marie-Laure Dablaka, Anatolie Duca, Catherine Dupont, Jennifer Eastmond, Alvine Fansi, Vanessa Gibbs, Nathalie Gravel, Sandrine Hegg-Deloye, Zineb Laghdir, Nadine Larente, Gregory Léon, Éric Litvak, Sondra Mandy Sinanan, Armelle Martin, Pierre-Henri Minot, Naiana Muntini, Jesse Papenburg, Gentiane Perrault-Sullivan, Renée Proulx, Karène Proulx-Boucher, Natasha Riley, Jonathan Roger, Molly Ann Rothschild, Nadine Sicard, Esther Trudel, Cédric Yansouni, Chung Yan Yuen, Daysi Zentner.

## MISE EN PAGE

Marie-France Richard, Direction des risques biologiques et de la santé au travail

© Gouvernement du Québec (2020)

N° de publication : 3084

**Institut national  
de santé publique**

**Québec** 