

Facteurs de risque d'écllosion de SRAS-CoV-2 dans les résidences pour aînés en Ontario, au Canada : étude de cohorte à l'échelle de la population

Andrew P. Costa PhD, Derek R. Manis MScS, Aaron Jones PhD, Nathan M. Stall MD, Kevin A. Brown MSc PhD, Véronique Boscart inf. PhD, Adriane Castellino MBA, George A. Heckman MD MSc, Michael P. Hillmer MSc PhD, Chloe Ma MA, Paul Pham BIng, Saad Rais MSc, Samir K. Sinha MD PhD, Jeffrey W. Poss PhD

■ Citation : *CMAJ* 2021 May 10;193:E672-80. doi : 10.1503/cmaj.202756-f

Voir la version anglaise de l'article ici : www.cmaj.ca/lookup/doi/10.1503/cmaj.202756

RÉSUMÉ

CONTEXTE : L'épidémiologie de l'infection au SRAS-CoV-2 dans les résidences pour aînés (offrant une aide à la vie autonome), est pour une bonne part inconnue. Nous avons étudié le lien entre les caractéristiques des résidences et des communautés avoisinantes et le risque d'écllosion de SRAS-CoV-2 dans les résidences pour aînés depuis le début de la première vague de la pandémie de COVID-19.

MÉTHODES : Nous avons procédé à une étude de cohorte rétrospective dans la population des résidences pour aînés certifiées en Ontario, au Canada, entre le 1^{er} mars et le 18 décembre 2020. Notre paramètre principal était toute écllosion de SRAS-CoV-2 (≥ 1 cas confirmé parmi les résidents ou le personnel au moyen d'un test d'amplification des acides

nucléiques). Nous avons utilisé la méthode des risques proportionnels avec prédicteurs chronologiques pour modéliser les liens entre les caractéristiques des résidences et des communautés avoisinantes et les écllosions de SRAS-CoV-2.

RÉSULTATS : Notre cohorte a inclus l'ensemble des 770 résidences privées pour aînés (RPA) certifiées en Ontario qui hébergeaient 56 491 résidents. On a dénombré 273 (35,5%) résidences pour aînés qui ont connu 1 écllosion de SRAS-CoV-2 ou plus; 1944 résidents (3,5%) et 1101 employés (3,0%) ont contracté l'infection. Ces cas étaient inégalement distribués entre les résidences. En effet, 2487 cas parmi les résidents et le personnel (81,7%) sont survenus dans 77 résidences (10%). Le rapport de risque

ajusté d'une écllosion de SRAS-CoV-2 dans une résidence a été clairement associé aux établissements qui avaient une grande capacité d'accueil, qui comptaient des unités de soins de longue durée, qui appartenaient à de plus grandes bannières et offraient plusieurs services sur place, qui se trouvaient dans des régions marquées par une hausse de l'incidence régionale de SRAS-CoV-2 et où la concentration ethnique à l'échelle de la communauté était supérieure.

INTERPRÉTATION : Certaines caractéristiques facilement identifiables des résidences pour aînés sont associées de manière indépendante aux écllosions de SRAS-CoV-2 et peuvent faciliter l'évaluation des risques et orienter la priorisation de la vaccination.

Les adultes âgés fragiles qui vivent dans des milieux de vie collectifs ont été au centre de la pandémie de COVID-19 au Canada et ailleurs dans le monde^{1,2}. Les établissements de soins de longue durée, dont les résidents constituent la population la plus affectée par la COVID-19, ont beaucoup soulevé l'intérêt des scientifiques et du public pendant la pandémie³, mais les résidences privées pour aînés, ou RPA offrant une aide à la vie autonome, ont reçu beaucoup moins d'attention malgré le fait qu'elles hébergent un grand nombre d'adultes âgés vulnérables⁴⁻⁷. Comparativement aux établissements de soins de longue durée, les RPA sont des complexes résidentiels privés qui procurent tout un

éventail de soins et de services défrayés par les résidents ou leur famille⁸. Même si les résidents des RPA utilisent des services et des soins, ils sont nettement moins fragiles et dépendants que les résidents des établissements de soins de longue durée⁵. Soumis à des réglementations aléatoires, les RPA au Canada et aux États-Unis ont fait l'objet de peu de recherches pour ce qui est de l'épidémiologie du SRAS-CoV-2 entre leurs murs⁹.

L'Ontario, la province la plus peuplée du Canada, compte 770 RPA certifiées qui hébergent plus de 50 000 adultes âgés, une population dont la taille s'apparente à celle des établissements de soins de longue durée ontariens¹⁰. Depuis le déclenchement de la

pandémie de COVID-19 en Ontario, le nombre de cas positifs et de décès dans les RPA a continué de croître. En date du 11 avril 2021, les résidents des RPA représentaient environ 8% des décès par COVID-19 en Ontario (596/7552)¹¹. Le nombre d'éclotions de SRAS-CoV-2 a augmenté dans les RPA au cours des 2 premières vagues au Canada et aux États-Unis^{11,12}, et on en trouve peu de mentions documentaires au-delà des premiers rapports de surveillance des cas¹³.

Nous avons examiné le lien entre les caractéristiques des résidences et des communautés avoisinantes et le risque d'éclotion de SRAS-CoV-2 au cours la première vague de l'épidémie de COVID-19 dans les RPA en Ontario. En lien avec nos travaux précédents sur la population des établissements de soins de longue durée en Ontario^{2,14}, nous avons formulé l'hypothèse que la taille des résidences et l'incidence régionale du SRAS-CoV-2 seraient associées au risque d'éclotion.

Méthodes

Modèle de l'étude

Nous avons procédé à une étude de cohorte rétrospective de toutes les RPA en Ontario, au Canada, du 1^{er} mars au 18 décembre 2020, couvrant ainsi toute la première vague et les données préliminaires de la seconde vague de la pandémie de COVID-19 en Ontario¹⁵. Nous avons suivi la ligne directrice STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology) et les directives des énoncés RECORD (Reporting of Studies Conducted Using Observational Routinely Collected Health Data)^{16,17}. En Ontario, les RPA sont juridiquement définies (comme ailleurs en Amérique du Nord) comme des complexes résidentiels hébergeant principalement des personnes de 65 ans et plus et leur offrant au moins 2 types de soins ou de services (annexe 1, accessible en anglais au www.cmaj.ca/lookup/doi/10.1503/cmaj.202756/tab-related-content)^{18,19}.

Sources de données

Nous avons obtenu les données de l'Office de réglementation des maisons de retraite (ORMR) et du ministère de la Santé de l'Ontario, en marge du Groupe pour le consensus en matière de modélisation relative à la COVID-19 du collectif Ontario Science Table. L'ORMR nous a fourni le nombre de cas quotidiens d'infections au SRAS-CoV-2 et de décès par COVID-19 parmi les résidents et les employés (dans les résidences ou des hôpitaux), par l'entremise de son outil de traçage de la COVID-19. Nous avons recueilli ces informations, qui incluent la date de déclaration des éclotions de SRAS-CoV-2 et la date de leur résolution présumée, à partir des données directes recueillies quotidiennement par l'ORMR et des rapports soumis par les RPA certifiées à l'ORMR. Ces données sont du domaine public¹¹. Les RPA certifiées doivent signaler les éclotions de SRAS-CoV-2 à l'ORMR en même temps qu'aux instances locales de santé publique. Les données de l'outil de traçage étaient en étroite corrélation avec d'autres sources de données provinciales, y compris le Système intégré d'information sur la santé publique (SIISP), le Système d'information des laboratoires de l'Ontario et une base de données sur les décès, maintenue par le Bureau du coroner en chef de l'Ontario; elles ont été utilisées pour l'étude de la COVID-19 dans les établissements de soins de longue durée^{2,14}.

Expositions et paramètre principal

Nous avons obtenu les données sur les expositions à l'échelle des résidences à partir du registre provincial des RPA certifiées qui contient des données sur la capacité d'accueil, les unités de soins de longue durée intégrées et l'offre des soins ou des services sur place de toutes les RPA de l'Ontario. En vertu de la loi, en tant que régulateur provincial des RPA, l'ORMR est responsable du maintien de ce registre. La taille des résidences a été établie selon leur capacité d'accueil déclarée et répartie en quintiles. La présence d'unités de soins de longue durée intégrées (USLD) dans les RPA a été identifiée en consultant les dossiers de l'ORMR. Il s'agit de résidences qui partagent les mêmes lieux physiques ou qui occupent le même site que les USLD. Les renseignements sur les bannières proviennent aussi de l'ORMR, et les résidences ont été classées selon qu'elles appartenaient à des bannières de petite taille (2-5 résidences), de moyenne taille (6-20) ou de grande taille (> 20), ou qu'elles étaient indépendantes. L'ORMR maintient une liste de 13 soins ou services offerts (annexe 1) qui sont regroupés en catégories selon leur nombre : ≤ 6 , 7, 8, ou ≥ 9 services.

Nous avons obtenu les données sur la capacité d'accueil des résidences, leur dotation en personnel et le nombre de fournisseurs externes de soins de santé à partir d'un sondage effectué par l'ORMR auprès de toutes les RPA en mai 2020 (la réponse des résidences a été de 92,7%). Les fournisseurs externes de soins de santé se présentent à la résidence soit comme travailleurs contractuels du programme de soins à domicile financé par le régime public, soit par suite d'ententes conclues avec les résidents et aux frais de ces derniers. Nous avons calculé le rapport employés:résidents pour les 2 types de fournisseurs externes de soins de santé à partir des chiffres fournis par les résidences lors du sondage et nous avons réparti ces rapports en quartiles.

Nous avons obtenu l'incidence quotidienne de SRAS-CoV-2 pour les 36 régions sanitaires de l'Ontario à partir du SIISP de Santé publique Ontario^{20,21}. Nous avons calculé la variation temporelle de l'incidence quotidienne des cas de SRAS-CoV-2 sous forme d'incidence mobile par 1000 de population sur 14 jours pour la région sanitaire de la RPA. Nous avons choisi une incidence mobile de 14 jours en raison de la tendance des taux d'incidence dans la communauté (annexes 2 et 3, accessibles en anglais au www.cmaj.ca/lookup/doi/10.1503/cmaj.202756/tab-related-content). Nous avons procédé à une analyse de sensibilité pour une période de 30 jours, ainsi qu'en centrant le jour indice sur la période de la moyenne mobile. Nous avons obtenu les données sur le revenu médian des ménages et la concentration ethnique à l'échelle de la communauté auprès du ministère de la Santé de l'Ontario, respectivement établies d'après le Recensement canadien de 2016 et l'indice de marginalisation ontarien (ON-Marg). Nous avons obtenu la concentration ethnique des quartiers entourant chaque RPA, qui se définit comme les proportions combinées de résidents ni blancs ni autochtones et d'immigrants arrivés au Canada dans les 5 dernières années d'après le Recensement canadien de 2016^{22,23}. Nous avons calculé la taille des populations des communautés où se trouvaient les RPA à partir du fichier de conversion des codes postaux (FCCP+) de Statistique Canada, au moyen des

codes postaux de la Société canadienne des postes valides en date de novembre 2018; les communautés dont la population était inférieure à 10 000 individus étaient considérées rurales²⁴.

Notre paramètre principal était une éclosion de SRAS-CoV-2 (≥ 1 cas parmi les résidents ou le personnel, confirmé par un test d'amplification des acides nucléiques).

Analyse statistique

Nous avons analysé les statistiques sommaires pour comparer les éclosions en fonction des caractéristiques des RPA et des communautés. Nous avons utilisé le test du χ^2 pour les variables de catégories et le test de Kruskal–Wallis pour les variables continues. Nous avons calculé le taux de mortalité en mesurant la proportion de résidents décédés de la COVID-19 par rapport au nombre total de résidents ayant contracté le SRAS-CoV-2.

Nous avons utilisé la régression de Cox (à risque proportionnel) pour modéliser les liens entre les caractéristiques des RPA et des communautés et le risque d'éclosion de SRAS-CoV-2. L'incidence du SRAS-CoV-2 dans la communauté était une variable temporelle, alors que toutes les autres mesures étaient fixes. Une RPA était présumée exposée au risque d'éclosion tous les jours (du 1^{er} mars au 18 décembre 2020), sauf les jours où elle était en situation d'éclosion. À la fin de l'éclosion, la résidence redevenait présumée exposée au risque d'une autre éclosion. Pour tenir compte de la corrélation entre les observations des instances sanitaires et les multiples éclosions

dans une même RPA, nous avons appliqué un solide estimateur sandwich pour la matrice de covariance. Nous avons inclus toutes les variables dans un modèle ajusté pour en clarifier tous les effets d'intérêt. Finalement, nous avons examiné les interactions réciproques entre certaines covariables. Nous avons examiné la proportionnalité des risques dans cette hypothèse à l'aide de graphiques de Kaplan–Meier et des variables temporelles. Certaines variables explicatives représentées en quintiles ont été ramenées à 3 niveaux pour respecter les exigences de proportionnalité.

Approbation éthique

L'étude a été approuvée par le Comité d'éthique de la recherche intégré de Hamilton.

Résultats

Infections et décès

L'analyse a inclus l'ensemble des 770 RPA certifiées de l'Ontario en date du 1^{er} mars 2020. Hors tout, 273 RPA (35,5%) avaient connu 1 éclosion de SRAS-CoV-2 ou plus en date du 18 décembre 2020, dont 195 (25,3%) en avaient connu 1, 65 (8,4%) en avaient connu 2, 10 (1,3%) en avaient connu 3, et 3 (0,4%) en avaient connu 4. Les éclosions de SRAS-CoV-2 au cours de cette période ont touché 1944 résidents (3,5%) et 1101 employés (3,0%) (tableau 1). En tout, 139 éclosions sont survenues entre mars et la fin mai, 32 entre juin

Tableau 1 : Description des éclosions de SRAS-CoV-2 et des décès associés dans les RPA en Ontario

Caractéristiques	N ^{bre} (%)* de RPA ayant connu des éclosions de SRAS-CoV-2
Par RPA	<i>n</i> = 770
≥ 1 éclosion	273 (35,5)
N ^{bre} total d'éclosions	<i>n</i> = 367
N ^{bre} d'éclosions ayant touché des résidents et des employés	148 (40,3)
N ^{bre} d'éclosions n'ayant touché que des résidents	75 (20,4)
N ^{bre} d'éclosions n'ayant touché que des employés	144 (39,2)
N ^{bre} médian de cas par RPA comptant des résidents infectés (EI)	4 (1–15)
N ^{bre} de RPA comptant ≥ 1 décès par COVID-19, <i>n</i>	87
Proportion médiane de résidents décédés par RPA ayant connu des décès chez leurs résidents, % (EI)	2,9 (1,5–7,6)
N ^{bre} médian de décès par RPA ayant connu ≥ 1 décès (EI)	3 (1–4)
Par infection au SRAS-CoV-2	<i>n</i> = 3045
N ^{bre} de cas chez les employés	1101 (36,2)
N ^{bre} de cas chez les résidents	1944 (63,8)
Incidence cumulative des cas de COVID-19 chez les résidents (par 1000 résidents des RPA)	34,4
Proportion médiane de résidents infectés par RPA ayant connu des infections chez leurs résidents, % (EI)	4,9 (1,8–19,7)
Nombre de décès par COVID-19	336
Taux de mortalité par COVID-19 (par 1000 résidents des RPA)	5,9
Taux de mortalité (%)	17,3
Remarque : EI = écart interquartile, RPA = résidence privée pour aînés. *Sauf indication contraire.	

Tableau 2 (partie 1 de 2) : Caractéristiques des RPA par statut à l'égard des éclosions de SRAS-CoV-2

Indicateurs	RPA	N ^{bre} (%)* de RPA ayant connu ≥ 1 éclosion†	RPA n'ayant connu aucune éclosion	Valeur p‡
N ^{bre} (%) de RPA	770 (100)	273 (35,5)	497 (64,5)	
N ^{bre} (%) de résidents	56 491	25 920 (45,9)	30 571 (54,1)	
N ^{bre} moyen de résidents par RPA§	73,4	94,9	61,5	< 0,0001
N ^{bre} total moyen d'employés par RPA†	48,1	66,2	38,4	< 0,0001
Caractéristiques des RPA				
Capacité d'accueil totale, n (%)				
< 45	149 (19,4)	22 (8,1)	127 (25,6)	< 0,0001
45–74	151 (19,6)	32 (11,7)	119 (23,9)	
75–109	148 (19,2)	57 (20,9)	91 (18,3)	
110–151	167 (21,7)	74 (27,1)	93 (18,7)	
≥ 152	155 (20,1)	88 (32,2)	67 (13,5)	
Taux d'occupation moyen§	74,2	73,3	74,7	0,509
N ^{bre} moyen de suites	84,3	111,0	69,6	< 0,0001
N ^{bre} (%) de RPA comptant des unités de soins de longue durée	101 (13,1)	38 (13,9)	63 (12,7)	0,625
N ^{bre} moyen (%) de fournisseurs externes de soins de santé qui entrent quotidiennement dans les RPA§ parmi ceux pour lesquels on a ces données	5,15	5,88	4,69	< 0,0001
0	113 (14,7)	28 (10,3)	85 (17,1)	< 0,0001
≥ 1, nombre exact inconnu	86 (11,2)	35 (12,8)	51 (10,3)	
1 ou 2	172 (22,3)	50 (18,3)	122 (24,6)	
3–6	247 (32,1)	96 (35,2)	151 (30,4)	
≥ 7	96 (12,5)	51 (18,7)	45 (9,1)	
Données manquantes	56 (7,3)	13 (4,8)	43 (8,7)	
N ^{bre} (%) d'employés actifs:résidents, rapport§				
< 0,49	178 (23,1)	52 (19,1)	126 (25,4)	0,0004
0,49–0,64	186 (24,2)	59 (21,6)	127 (25,6)	
0,64–0,84	175 (22,7)	65 (23,8)	110 (22,1)	
> 0,84	166 (21,6)	81 (29,7)	85 (17,1)	
Données manquantes	65 (8,4)	16 (5,9)	49 (9,9)	
N ^{bre} (%) de RPA appartenant à une bannière				
RPA indépendante	305 (39,6)	76 (27,8)	229 (46,1)	< 0,0001
Bannière de petite taille (2–5)	87 (11,3)	22 (8,1)	65 (13,1)	
Bannière de moyenne taille (6–20)	174 (22,6)	72 (26,4)	102 (20,5)	
Bannière de grande taille (> 20)	204 (26,5)	103 (37,7)	101 (20,3)	
N ^{bre} de soins ou de services disponibles¶				
≤ 6	165 (21,4)	30 (11,0)	135 (27,2)	< 0,0001
7	275 (35,7)	91 (33,3)	184 (37,0)	
8	176 (22,9)	64 (23,4)	112 (22,5)	
≥ 9	154 (20,0)	88 (32,2)	66 (13,3)	
Incidence régionale du SRAS-CoV-2 (par 1000 résidents)**, n (%)				
Quintile 1 (0,567–1,552)	57 (7,4)	5 (1,8)	52 (10,5)	< 0,0001
Quintile 2 (1,553–3,364)	90 (11,7)	11 (4,0)	79 (15,9)	
Quintile 3 (3,365–6,023)	134 (17,4)	29 (10,6)	105 (21,1)	
Quintile 4 (6,024–9,554)	178 (23,1)	50 (18,3)	128 (25,8)	
Quintile 5 (9,555–25,409)	311 (40,4)	178 (65,2)	133 (26,8)	

Tableau 2 (partie 2 de 2) : Caractéristiques des RPA par statut à l'égard des éclosions de SRAS-CoV-2

Indicateurs	RPA	Nbre (%)* de RPA ayant connu ≥ 1 éclosion†	RPA n'ayant connu aucune éclosion	Valeur p‡
Taille de la population de la communauté, n (%)				
≥ 500 000	349 (45,3)	181 (66,3)	168 (33,8)	< 0,0001
10 000–499 999	295 (38,3)	73 (26,7)	222 (44,7)	
< 10 000	126 (16,4)	19 (7,0)	107 (21,5)	
Revenu médian des ménages, en dollars, n (%)				
Quintile 1 (14 777–51 925)	181 (23,5)	63 (23,1)	118 (23,7)	0,293
Quintile 2 (52 267–68 032)	183 (23,8)	64 (23,4)	119 (23,9)	
Quintile 3 (68 352–84 160)	162 (21,0)	52 (19,1)	110 (22,1)	
Quintile 4 (84 352–103 424)	149 (19,4)	51 (18,7)	98 (19,7)	
Quintile 5 (103 834–251 008)	95 (12,3)	43 (15,8)	52 (10,5)	
Concentration ethnique‡, n (%)				
Quintile 1 (concentration inférieure)	167 (21,7)	26 (9,5)	141 (28,4)	< 0,0001
Quintile 2	200 (26,0)	48 (17,6)	152 (30,6)	
Quintile 3	166 (21,6)	60 (22,0)	106 (21,3)	
Quintile 4	145 (18,8)	84 (30,8)	61 (12,3)	
Quintile 5 (concentration supérieure)	92 (12,0)	55 (20,2)	37 (7,4)	

*Sauf indication contraire.

†Définie comme ≥ 1 cas de SRAS-CoV-2 chez les résidents ou le personnel.

‡Définie par l'indice de marginalisation ontarien comme la proportion de résidents ni blancs ni autochtones et d'immigrants arrivés au Canada au cours des 5 années précédentes.

§En date de mai 2020.

¶Voir l'annexe 1 pour la liste complète des services, accessible en anglais au www.cmaj.ca/lookup/doi/10.1503/cmaj.202756/tab-related-content.

**Du 1^{er} mars au 18 décembre 2020. Les quintiles sur la distribution en date du 18 décembre 2020 entre 34 régions sanitaires.

et août, et 196 entre septembre et le 18 décembre 2020 (annexe 4, accessible en anglais au www.cmaj.ca/lookup/doi/10.1503/cmaj.202756/tab-related-content). Près de la moitié de toutes les éclosions ont touché des employés et des résidents, les éclosions touchant les employés étant plus fréquentes que les éclosions touchant des résidents. L'incidence cumulative brute du SRAS-CoV-2 parmi les résidents a été de 34,3 par millier. Dans les RPA où l'infection a touché les résidents, le nombre médian de résidents infectés était de 4 (écart interquartile [EI] 1–15). L'infection au SRAS-CoV-2 a été inégalement distribuée entre les RPA : 2487 cas parmi les résidents et le personnel (81,7%) sont survenus dans 77 RPA (10%). On a dénombré 87 RPA (11,3%) ayant connu des éclosions qui ont entraîné le décès d'un résident ou plus, représentant en tout 336 décès de résidents par COVID-19 (5,9 par 1000 résidents en Ontario) pour un taux de mortalité de 17,3%.

Caractéristiques des RPA selon leur statut à l'égard des éclosions

Les RPA hébergeaient 56 491 résidents, avec une moyenne de 73 résidents et 48 employés par résidence et un taux d'occupation global de 74,2% (tableau 2). La plupart des RPA faisaient appel à des fournisseurs externes de soins de santé sur une base quotidienne, appartenaient à une bannière, étaient situés dans des communautés plus peuplées et à concentration ethnique inférieure et offraient plus de soins ou de services sur place à leurs résidents. Une minorité de RPA comportaient des unités de soins de longue durée. Comparativement

aux RPA n'ayant connu aucune éclosion, celles qui ont connu 1 éclosion de SRAS-CoV-2 ou plus étaient plus susceptibles d'avoir une grande capacité d'accueil, de faire partie d'une grande bannière, d'avoir recours quotidiennement à des fournisseurs externes de soins de santé, d'offrir un plus grand nombre de soins ou de services sur place à leurs résidents, et de se trouver dans des communautés plus grandes comportant une concentration ethnique supérieure.

Risque d'éclosion

L'augmentation de l'incidence régionale du SRAS-CoV-2 a été associée à des éclosions dans les RPA, où une hausse d'un cas par 1000 résidents au cours des 14 jours précédents était associée à une augmentation du risque d'éclosion par un facteur de 1,6 (tableau 3). Le nombre d'éclosions de SRAS-CoV-2 a été plus sensible aux augmentations de l'incidence régionale de l'infection durant la première vague que durant la seconde (annexe 3). En plus de l'incidence régionale du SRAS-CoV-2, le risque relatif ajusté d'une éclosion de SRAS-CoV-2 était nettement associé aux résidences qui avaient une forte capacité d'accueil, qui faisaient partie d'une grande bannière, qui comportaient des unités de soins de longue durée, qui offraient plusieurs soins ou services sur place et comptaient une concentration ethnique supérieure dans les communautés avoisinantes (tableau 3). Dans de nombreuses régions sanitaires, nous avons observé plus d'éclosions de SRAS-CoV-2 dans les RPA qui avaient une concentration ethnique supérieure dans les communautés avoisinantes (figure 1).

Tableau 3 : Liens entre les caractéristiques des RPA et des communautés avoisinantes et l'intervalle avant une éclosion de SRAS-CoV-2 chez les résidents*

Caractéristiques	HR d'éclosion de SRAS-CoV-2† (IC à 95 %)	
	HR	HR ajusté
Incidence régionale de SRAS-CoV-2		
Variation temporelle de l'incidence de cas pour les 14 jours précédents; augmentation de 1 cas par 1000	2,03 (1,83–2,27)	1,61 (1,42–1,83)
Caractéristiques des RPA		
Capacité d'accueil totale		
< 45	Réf.	Réf.
45–74	1,46 (0,86–2,49)	1,53 (0,89–2,63)
75–109	3,01 (1,87–4,85)	2,36 (1,41–3,96)
110–151	3,73 (2,35–5,93)	3,24 (1,96–5,35)
≥ 152	5,54 (3,52–8,73)	3,56 (2,15–5,89)
Comportant des unités de soins de longue durée	1,26 (0,90–1,75)	1,66 (1,24–2,21)
N ^{bre} de fournisseurs externes de soins de santé qui entrent quotidiennement dans la RPA		
0	Réf.	Réf.
≥ 1, nombre exact inconnu	2,14 (1,34–3,42)	0,82 (0,52–1,29)
1 ou 2	1,22 (0,79–1,88)	0,90 (0,58–1,38)
3–6	1,96 (1,32–2,92)	0,94 (0,63–1,43)
≥ 7	3,26 (2,11–5,02)	1,06 (0,68–1,64)
Données manquantes		
Rapport employés:résidents	Réf.	Réf.
< 0,49	1,18 (0,82–1,68)	1,21 (0,90–1,63)
0,49–0,64	1,40 (0,99–1,99)	0,96 (0,71–1,29)
0,65–0,84	2,04 (1,48–2,82)	0,84 (0,62–1,14)
> 0,84	0,95 (0,54–1,65)	1,04 (0,32–3,41)
Données manquantes		
Taille de la bannière	Réf.	Réf.
RPA indépendante	0,94 (0,59–1,49)	0,88 (0,55–1,40)
Bannière de petite taille (2–5)	1,94 (1,41–2,66)	1,40 (1,03–1,89)
Bannière de moyenne taille (6–20)	2,22 (1,67–2,95)	1,34 (0,98–1,83)
Bannière de grande taille (> 20)		
N ^{bre} soins ou de services disponibles‡		
≤ 6	Réf.	Réf.
7	1,95 (1,31–2,91)	1,22 (0,82–1,83)
8	2,29 (1,50–3,48)	1,57 (1,05–2,36)
≥ 9	4,65 (3,13–6,91)	2,31 (1,55 – 3,43)
Taille de la population de la communauté, n (%)		
≥ 500 000	4,75 (3,00–7,52)	1,21 (0,72–2,04)
10 000–499 999	1,80 (1,01–2,94)	0,94 (0,58–1,52)
< 10 000	Réf.	Réf.
Revenu médian des ménages, en dollars		
Quintiles 1, 2 (14 777–68 032)	Réf.	Réf.
Quintile 3 (68 352–84 160)	1,01 (0,73–1,40)	1,01 (0,77–1,32)
Quintiles 4, 5 (84 352–251 008)	1,12 (0,87–1,44)	0,83 (0,68–1,04)
Concentration ethnique§, n (%)		
Quintiles 1, 2 (concentration inférieure)	Réf.	Réf.
Quintile 3	2,20 (1,58–3,06)	1,31 (0,91–1,88)
Quintiles 4, 5 (concentration supérieure)	4,02 (3,08–5,24)	1,63 (1,14–2,32)

Remarque : HR = rapport de risque (hazard ratio), IC = intervalle de confiance, Réf. = catégorie de référence, RPA = résidence privée pour aînés.

*Du 1^{er} mars au 18 décembre 2020. Nombre de RPA : 770.

†En date du 18 décembre 2020. Définie comme ≥ 1 cas de SRAS-CoV-2 chez les résidents ou le personnel.

‡Voir l'annexe 1 pour la liste complète des services, accessible en anglais au www.cmaj.ca/lookup/doi/10.1503/cmaj.202756/tab-related-content.

§Définie par l'indice de marginalisation ontarien comme la proportion de résidents ni blancs ni autochtones et d'immigrants arrivés au Canada au cours des 5 années précédentes.



Figure 1 : Éclosions de SRAS-CoV-2 dans des RPA, par concentration ethnique dans les communautés avoisinantes et région sanitaire. Remarque : Les régions sanitaires comptant moins de 5 RPA sont exclues.

Interprétation

Dans cette étude sur les 770 RPA en Ontario, au Canada, nous avons constaté que le risque d'écllosion de SRAS-CoV-2 était étroitement associé à des augmentations de l'incidence régionale du SRAS-CoV-2 et à une grande capacité d'accueil des résidences, au fait qu'elles comportaient des unités de soins de longue durée, qu'elles faisaient partie de grandes bannières, qu'elles offraient plusieurs soins ou services sur place, et qu'elles étaient dans des communautés comptant une concentration ethnique supérieure. Nous avons identifié les facteurs de risque d'écllosions de SRAS-CoV-2 dans les RPA qui peuvent servir à évaluer les risques et à établir la priorisation de la vaccination à l'échelle de la province et des régions, comme ce fut le cas pour le secteur des soins de longue durée²⁵. Nous avons montré qu'une catégorie de RPA en Ontario a été gravement affectée par la pandémie, avec des taux de mortalité avoisinant ceux des établissements de soins de longue durée^{14,26}.

En lien avec les observations concernant d'autres milieux de soins collectifs^{2,14,26,27}, nos résultats indiquent que l'incidence du SRAS-CoV-2 dans une région sanitaire, les bannières de RPA plus grandes et la taille des résidences sont des facteurs de risque d'écllosion de

SRAS-CoV-2. Nos observations établissent un lien temporel avec l'incidence communautaire de SRAS-CoV-2 et les écllosions dans les établissements de soins de longue durée²⁸. Les taux d'écllosions de SRAS-CoV-2 lors de la deuxième vague ont été moins sensibles aux augmentations de l'incidence régionale, ce qui suggère que les tests de dépistage obligatoires et la multiplication des mesures de prévention locales introduites après la première vague ont été efficaces.

Les résidences plus grandes sont associées à un risque 3 fois supérieur d'écllosion de SRAS-CoV-2. Elles font davantage appel à du personnel de l'extérieur pour offrir les services requis, et cela a probablement fait augmenter le nombre d'occasions de propager l'infection²⁹. L'absence d'un lien ajusté entre le nombre de fournisseurs externes de soins de santé entrant quotidiennement dans une résidence et une écllosion pourrait s'expliquer du fait que les résidences de taille similaire faisaient appel à un nombre comparable de fournisseurs externes.

Les résidences qui offraient 9 services ou plus présentaient un risque 2,5 fois plus grand d'écllosion de SRAS-CoV-2. Cela illustre probablement l'exposition additionnelle au SRAS-CoV-2 associée à des interactions personnelles plus directes et prolongées entre le personnel et les résidents ayant besoin de plus de soins. Nos observations appuient la restriction du nombre d'employés de l'extérieur qui fournissent des

soins ou des services dans les RPA, particulièrement en ce qui concerne ceux qui voient plusieurs clients dans différents milieux d'une communauté donnée. Non obligatoires dans toutes les provinces, les tests de dépistage accrus pour le personnel des RPA, les soignants essentiels et les fournisseurs externes de soins de santé deviennent aussi une priorité incontournable. Les RPA qui offrent des niveaux de soins élevés (environ 20%) devraient être identifiées par les instances de santé publique et priorisées en termes de dépistage plus étroit et de vaccination.

Les RPA qui comportent des unités de soins de longue durée ont présenté un risque 1,6 fois plus grand d'éclosion de SRAS-CoV-2. Malgré les directives provinciales restreignant le travail dans différents milieux de soins au cours d'une période de 14 jours, les preuves s'accumulent selon lesquelles une connectivité résiduelle entre les milieux de vie collectifs pourrait persister^{25,30,31}. Ce lien peut s'expliquer du fait que les travailleurs temporaires des agences et le personnel contractuel sont exemptés de la directive provinciale, ou du fait que des employés des RPA comportant des unités de longue durée se déplacent d'un secteur à l'autre. Réduire la connectivité entre les RPA et les unités de soins de longue durée demeure une priorité et pourrait réduire le risque d'éclosion de SRAS-CoV-2 lors des prochaines vagues de la pandémie de COVID-19.

La concentration ethnique dans la communauté avoisinant une RPA a été associée à un risque d'éclosion, même après ajustement pour tenir compte des taux régionaux de SRAS-CoV-2 et du revenu des ménages dans la communauté. Des rapports de Santé publique Ontario montrent que des quartiers denses sur le plan ethnoculturel ont connu des taux disproportionnés d'infection au SRAS-CoV-2³². Les milieux de vie collectifs plus densément peuplés qui appartiennent à des minorités raciales et ethniques ont déclaré un plus grand nombre de cas de SRAS-CoV-2 ou de décès par COVID-19, ou les deux³³.

Limites de l'étude

Dans notre analyse, nous n'avons pas pu examiner le lien entre l'infection au SRAS-CoV-2 et les caractéristiques ethnoculturelles; d'autres données et analyses à l'échelle des individus sont requises pour élucider ce mécanisme.

Comme c'est le cas avec toutes les méthodes émergentes de collecte rapide de données sur la COVID-19, il nous a été impossible de valider indépendamment l'exhaustivité du dénombrement des infections au SRAS-CoV-2 et des décès par COVID-19 à l'échelle des RPA. Nous n'avons pas non plus été en mesure de tenir compte précisément de l'évolution temporelle des mesures de prévention et de contrôle, ce qui peut avoir influé sur les résultats. Notre étude a été limitée par le manque de données cliniques, organisationnelles et socioculturelles à l'échelle des individus, qui peuvent varier d'une RPA à l'autre. Notre ajustement pour tenir compte de l'incidence régionale de l'infection au SRAS-CoV-2 peut avoir causé un surajustement, car certaines contaminations dans les communautés pouvaient provenir des RPA.

Conclusion

Nous avons constaté que le risque d'une éclosion de SRAS-CoV-2 dans les RPA est directement proportionnel à la capacité d'accueil, à la présence d'unités de soins de longue durée, à l'appartenance à de grandes bannières, à la disponibilité accrue de soins ou de services sur place, à l'augmentation de l'incidence régionale des infections au SRAS-CoV-2 et à la concentration ethnique de la communauté

avoisante. Restreindre le nombre d'employés différents offrant les soins et services dans les RPA et limiter la connectivité du personnel entre les différents milieux de vie sont des facteurs modifiables qui peuvent réduire le risque de futures éclosions de SRAS-CoV-2.

Références

1. Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2020. Accessible ici : www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/long-term-care.html (consulté le 24 nov. 2020).
2. Brown KA, Jones A, Daneman N, et al. Association between nursing home crowding and COVID-19 infection and mortality in Ontario, Canada. *JAMA Intern Med* 2021;181:229-36.
3. Hsu AT, Lane N. Impact of COVID-19 on residents of Canada's long-term care homes — ongoing challenges and policy response. London (UK): International Long Term Care Policy Network; 2020.
4. Zimmerman S, Sloane PD, Katz PR, et al. The need to include assisted living in responding to the COVID-19 pandemic. *J Am Med Dir Assoc* 2020;21:572-5.
5. Poss JW, Sinn C-LJ, Grinchenko G, et al. Location, location, location: characteristics and services of long-stay home care recipients in retirement homes compared to others in private homes and long-term care homes. *Healthc Policy* 2017;12:80-93.
6. Ducharme J. America's assisted living residents are "falling through the cracks" of COVID-19 response. *Time* 2020 May 28. Accessible ici : <https://time.com/5843260/assisted-living-facilities-covid-19/> (consulté le 24 nov. 2020).
7. Facts & figures — assisted living. Washington (D.C.): American Health Care Association; 2020. Accessible ici : <https://www.ahcancal.org/Assisted-Living/Facts-and-Figures/Pages/default.aspx> (consulté le 24 nov. 2020).
8. Roblin B, Deber R, Kuluski K, et al. Ontario's retirement homes and long-term care homes: a comparison of care services and funding regimes. *Can J Aging* 2019;38:155-67.
9. True S, Ochieng N, Chidambaram P. Overlooked and undercounted: the growing impact of COVID-19 on assisted living facilities. KFF.org 2020 Sept. 1. Accessible ici : <https://www.kff.org/coronavirus-covid-19/issue-brief/overlooked-and-undercounted-the-growing-impact-of-covid-19-on-assisted-living-facilities/> (consulté le 9 nov. 2020).
10. Annual report 2019/2020. Toronto: Retirement Homes Regulatory Authority; 2020:47. Accessible ici : www.rhra.ca/wp-content/uploads/2020/09/20192020-RHRA-Annual-Report-FINAL.pdf (consulté le 9 nov. 2020).
11. COVID-19 Dashboard. Toronto: Retirement Homes Regulatory Authority; 2020. Accessible ici : <https://www.rhra.ca/en/covid19dashboard/> (consulté le 9 nov. 2020).
12. Yi SH, See I, Kent AG, et al. Characterization of COVID-19 in assisted living facilities — 39 states, October 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2020;69:1730-5.
13. Roxby AC, Greninger AL, Hatfield KM, et al. Outbreak Investigation of COVID-19 Among Residents and Staff of an Independent and Assisted Living Community for Older Adults in Seattle, Washington. *JAMA Intern Med* 2020 May 21: e202233. [cyberpublication avant impression]. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.2233 (consulté le 24 nov. 2020).
14. Stall NM, Jones A, Brown KA, et al. For-profit long-term care homes and the risk of COVID-19 outbreaks and resident deaths. *CMAJ* 2020;192:E946-E955.
15. Ontario releases updated COVID-19 modelling for second wave. Toronto: Government of Ontario; 2020. Accessible ici : <https://news.ontario.ca/en/release/58602/ontario-releases-updated-covid-19-modelling-for-second-wave> (consulté le 24 nov. 2020).
16. von Elm E, Altman DG, Egger M, et al. The Strengthening of Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *Epidemiology* 2007;18:800-4.
17. Benchimol El, Smeeth L, Guttman A, et al. The REporting of studies Conducted using Observational Routinely-collected health Data (RECORD) Statement. *PLoS Med* 2015;12:e1001885.
18. *Retirement Homes Act*, 2010, S.O. 2010, c. 11 Jun 8, 2010. Accessible ici : <https://www.ontario.ca/laws/statute/10r11#BK13> (consulté le 27. nov 2020).
19. Understanding the Act. Toronto: Retirement Homes Regulatory Authority; 2020. Accessible ici : www.rhra.ca/en/about-rhra/our-role/understanding-the-act/ (consulté le 9 nov. 2020).
20. iPHIS resources. Toronto: Public Health Ontario; 2020. Accessible ici : www.publichealthontario.ca/Diseases and Conditions/Infectious Diseases/CCM/iPHIS (consulté le 9 nov. 2020).
21. Confirmed positive cases of COVID19 in Ontario. Toronto: Government of Ontario; 2020. Accessible ici : <https://data.ontario.ca/dataset/f4112442-bdc8-45d2-be3c-12efae72fb27/resource/455fd63b-603d-4608-8216-7d8647f43350/download/conposcovidloc.csv> (consulté le 30 sept. 2020).
22. Matheson FI, Dunn JR, Smith KLW, et al. Development of the Canadian Marginalization Index: a new tool for the study of inequality. *Can J Public Health* 2012;103(Suppl 2):S12-6.

23. Ontario Marginalization Index (ON-Marg). Toronto: Public Health Ontario; 2020. Accessible ici : <https://www.publichealthontario.ca/Data and Analysis/Health Equity/OntarioMarginalization Index> (consulté le 9 nov. 2020).
24. *Postal Code OM Conversion File Plus (PCCF+)*. Ottawa: Statistics Canada; 2017. Cat no 82F0086X. Accessible ici : <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/catalogue/82F0086X> (consulté le 24 nov. 2020).
25. Capacity Planning and Analytics Division. Toronto: Ontario's Long-Term Care COVID-19 Commission; 2020:23. Accessible ici : http://ltcccommission-commissionsld.ca/cm/pdf/LTCC_Capacity_Planning_and_Analytics_Overview.pdf (consulté le 9 nov. 2020).
26. Fisman DN, Bogoch I, Lapointe-Shaw L, et al. Risk factors associated with mortality among residents with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in long-term care facilities in Ontario, Canada. *JAMA Netw Open* 2020;3:e2015957. Accessible ici : www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7376390/ (consulté le 24 nov. 2020).
27. McMichael TM, Currie DW, Clark S, et al. Epidemiology of COVID-19 in a long-term care facility in King County, Washington. *N Engl J Med* 2020;382:2005-11.
28. Malikov K, Huang Q, Shi S, et al. Temporal associations between community incidence of COVID-19 and nursing home outbreaks in Ontario, Canada. *J Am Med Dir Assoc* 2021;22:260-2.
29. Chow EJ, Schwartz NG, Tobolowsky FA, et al. Symptom screening at illness onset of health care personnel with SARS-CoV-2 infection in King County, Washington. *JAMA* 2020;323:2087-9.
30. Van Houtven CH, DePasquale N, Coe NB. Essential long-term care workers commonly hold second jobs and double- or triple-duty caregiving roles. *J Am Geriatr Soc* 2020;68:1657-60.
31. Jones A, Watts AG, Khan SU, et al. Impact of a public policy restricting staff mobility between nursing homes in Ontario, Canada during the COVID-19 pandemic. *J Am Med Dir Assoc* 2021;22:494-7.
32. Enhanced epidemiological summary: COVID-19 in Ontario — a focus on diversity. Toronto: Public Health Ontario; 2020. Accessible ici : www.publichealthontario.ca/-/media/documents/ncov/epi/2020/06/covid-19-epi-diversity.pdf?la=en (consulté le 9 nov. 2020).
33. Li Y, Cen X, Cai X, et al. Racial and ethnic disparities in COVID-19 infections and deaths across U.S. nursing homes. *J Am Geriatr Soc* 2020;68:2454-61.

Intérêts concurrents : Andrew Costa déclare avoir reçu du soutien pendant la conduite de l'étude de la part de l'Institut de recherche Juravinski. Le D^r Costa déclare aussi avoir reçu des subventions de l'Agence de la santé publique du Canada et des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), en plus de rémunérations et d'honoraires des IRSC et de la Société de médecine de soins post-aigus et de longue durée de la Floride, indépendamment des travaux soumis. Le D^r Costa a été membre du Groupe de travail sur les établissements de soins de proximité du collectif Ontario Science Table, du Groupe pour le consensus en matière de modélisation relative à la COVID-19 du collectif Ontario Science Table, et du ministère de la Santé de l'Ontario et du gouvernement de l'Ontario, il occupe la chaire de recherche Schlegel sur l'épidémiologie clinique et le vieillissement. George Heckman déclare avoir reçu des honoraires de Merck pour participer à un comité consultatif. Michael Himmer déclare avoir reçu du soutien pour assister à une réunion. Adriane Castellino, Chloe Ma et Paul Pham déclarent être des employés de l'ORMR (Office de réglementation des maisons de retraite de l'Ontario), un régulateur indépendant, autofinancé, à but non lucratif mandaté par le gouvernement de l'Ontario; les membres du conseil d'administration (CA) de l'ORMR incluent du personnel-cadre des résidences Chartwell, de Diversicare Canada et d'Amica Senior Lifestyles, qui représentent l'industrie des RPA auprès du CA. Derek Manis déclare avoir reçu une bourse Mitacs Accélération pendant la conduite de cette étude et une participation en tant qu'étudiant au conseil d'administration de la Fondation Juge-Emmett-Hall. Samir Sinha déclare avoir reçu des honoraires de consultation du ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario et une rémunération ou des honoraires à titre de conférencier et de présentateur et lors d'activités de formation de l'Association des soins de longue durée de l'Alberta, de l'Association des fournisseurs de soins de santé de la Colombie-Britannique, de l'Association canadienne des soins de longue durée, du programme Échanges Meilleurs Cerveaux des Instituts de recherche en santé du Canada sur la Réglementation des maisons de retraite en Ontario, de l'Association des soins de longue durée du Manitoba, de l'Association des foyers de soins du Nouveau-Brunswick, de l'Association des soins de longue durée de l'Ontario et de l'Association des collectivités de retraités de l'Ontario. Aucun autre intérêt concurrent déclaré.

Cet article a été révisé par des pairs.

Affiliations : Département des méthodes, des données et de l'incidence de la recherche en santé (Costa, Manis, Jones, Poss), Département de médecine (Costa), Université McMaster; Centre de soins intégrés (Costa), Réseau de santé St. Joseph, Hamilton, Ont.; Institut de recherche Schlegel sur le vieillissement (Costa, Boscart, Heckman), Waterloo, Ont.; Institut de recherche en services de santé (ICES) (Costa, Jones, Stall), Toronto, Ont.; Centre d'analyse en économie et en politiques de santé (Costa, Manis), Réseau de santé St. Joseph, Hamilton, Ont.; Division de médecine interne générale et de gériatrie (Stall, Sinha), Système de santé et Réseau universitaire de santé Sinai; Département de médecine (Stall, Sinha), Université de Toronto; Institut de gestion, d'évaluation et de politiques de santé (Stall, Hillmer, Sinha), Université de Toronto; Institut de recherche du Women's College, Hôpital

Women's College (Stall); Institut national sur le vieillissement, Université Ryerson (Stall, Sinha); Prévention et contrôle des infections (Brown), Santé publique Ontario; École Dalla Lana de santé publique (Brown), Université de Toronto, Toronto, Ont.; Institut de technologie et d'enseignement supérieur du Collège Conestoga (Boscart), Kitchener, Ont.; Office de réglementation des maisons de retraite (ORMR) (Castellino, Ma, Pham), Toronto, Ont.; École de santé publique et systèmes de santé (Heckman, Poss), Université de Waterloo, Waterloo, Ont.; Planification de la capacité et analytique (Hillmer, Rais), Ministère de la Santé de l'Ontario, Toronto, Ont.

Collaborateurs : Andrew Costa, Jeff Poss, Derek Manis, Aaron Jones, Nathan Stall et Kevin Brown ont contribué à la conception et à la modélisation initiales de ces travaux. Tous les auteurs ont contribué à l'acquisition, à l'analyse et à l'interprétation des données. Jeff Poss a effectué l'analyse statistique. Andrew Costa a rédigé l'ébauche du manuscrit. Tous les auteurs ont révisé de façon critique le contenu intellectuel important du manuscrit; ils ont donné leur approbation finale pour la version destinée à être publiée et assument l'entière responsabilité de tous les aspects du travail.

Propriété intellectuelle du contenu : Il s'agit d'un article en libre accès distribué conformément aux modalités de la licence Creative Commons Attributions (CC BY-NC-ND 4.0), qui permet l'utilisation, la diffusion et la reproduction dans tout médium à la condition que la publication originale soit adéquatement citée, que l'utilisation se fasse à des fins non commerciales (c.-à-d., recherche ou éducation) et qu'aucune modification ni adaptation n'y soit apportée. Voir : <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>.

Financement : Ces travaux ont été financés par l'Institut de recherche Juravinski, en partenariat avec la Fondation St. Joseph pour les soins de santé, l'Université McMaster et la Fondation pour les sciences de la santé de Hamilton, Ontario, Canada.

Partage des données : Le protocole de l'étude et le code statistique seront fournis sur demande (courriel : acosta@mcmaster.ca) étant entendu que certains programmes informatiques pourraient reposer sur des modèles de codage ou des macros inaccessibles ou nécessitant des modifications. Les ensembles de données de cette étude sont hébergés de façon sécuritaire par l'Office de réglementation des maisons de retraite (ORMR) et la Division de la planification de la capacité et analytique du ministère de la Santé de l'Ontario. Des ententes sur le partage des données en empêchent la publication.

Remerciements : Les auteurs remercient chaleureusement le D^r Kamil Malikov de la Division de la planification de la capacité et analytique du ministère de la Santé de l'Ontario pour son aide avec l'acquisition des données.

Avis : Nathan Stall est corédacteur pour le *JAMC*, mais n'a pas participé au processus ayant mené au choix de cet article.

Accepté : Le 22 mars 2021

Correspondance : Andrew Costa, acosta@mcmaster.ca