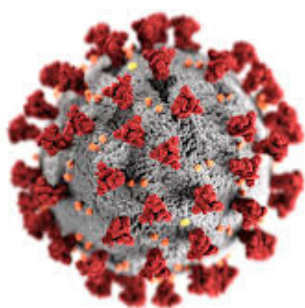


06.10.2020
SARS-CoV-2

LA TRANSMISSION VIRALE

CanCOVID Rapport
sur l'état des connaissances scientifiques

La science du COVID évolue rapidement.
Cette information a été mise à jour le 10 juin 2020.



01

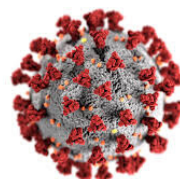
Document d'information
scientifique

06

Considérations stratégiques pour
les décideurs politiques et les
orientations clés de la recherche

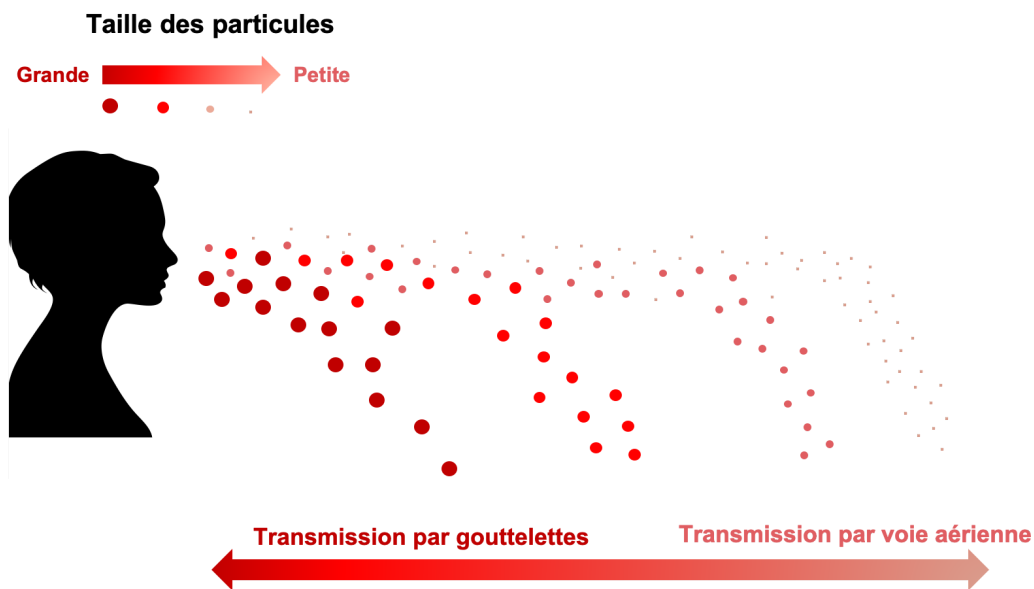
10

À propos de CanCOVID



Document d'information scientifique

Le **SARS-CoV-2 se transmet principalement d'une personne à une autre par voie aérienne**. La transmission virale passive, soit un contact direct avec une surface contaminée suivi d'un transfert vers la bouche, le nez ou les yeux, semble être moins courante. Le risque de transmission de l'animal à l'humain est faible, bien qu'il y ait eu des rapports de possible transmission de l'humain aux chats et aux chiens. La façon dont le SARS-CoV-2 se transmet dans l'air fait l'objet de nombreux débats. Lors des discussions, deux voies de transmission sont fréquemment mentionnées la transmission par gouttelettes et la transmission par voie aérienne.



Il est important de noter que de nombreux experts considèrent que la transmission par gouttelettes et la transmission par voie aérienne représentent les deux extrêmes d'un spectre et qu'il peut y avoir un certain chevauchement entre ces deux voies de transmission.

La transmission par gouttelettes, identifiée comme étant la façon la plus répandue de propager le virus. Les gouttelettes sont de petites particules (taille de plus de cinq micromètres) engendrées par la toux, les éternuements, le chant, la parole et même la respiration normale. Une fois émises par un individu infecté, ces particules ne parcourent généralement qu'une courte distance (environ deux mètres) avant de se déposer. L'utilisation de masques chirurgicaux ou en tissu réduit la production et la propagation des gouttelettes.

La transmission par voie aérienne (également appelée **transmission par aérosols**) se distingue de la transmission par gouttelettes car les particules infectieuses sont beaucoup plus petites (taille de moins de cinq micromètres) et peuvent rester en suspension dans l'air pendant une plus longue période de temps. Comparées aux gouttelettes, ces particules de plus petite taille parcourent de plus grandes distances. La transmission par voie aérienne n'est pas considérée comme étant un mode de transmission répandu dans les ménages ou au niveau communautaire. Elle peut survenir lors de procédures médicales ou dentaires telles que l'intubation, la ventilation mécanique ou lors de certaines procédures dentaires qui créent des aérosols. La transmission par voie aérienne peut aussi se produire dans des environnements confinés, où des ventilateurs ou des climatiseurs créeront des flux d'air et déplaceront les particules [CG1] plus loin qu'en temps normal. Pour se protéger contre la transmission par voie aérienne, les masques spécialisés appelés respirateurs N95 sont requis.

**Efficacité de la transmission virale =
Nombre de particules virales intactes inhalées x durée de l'exposition**

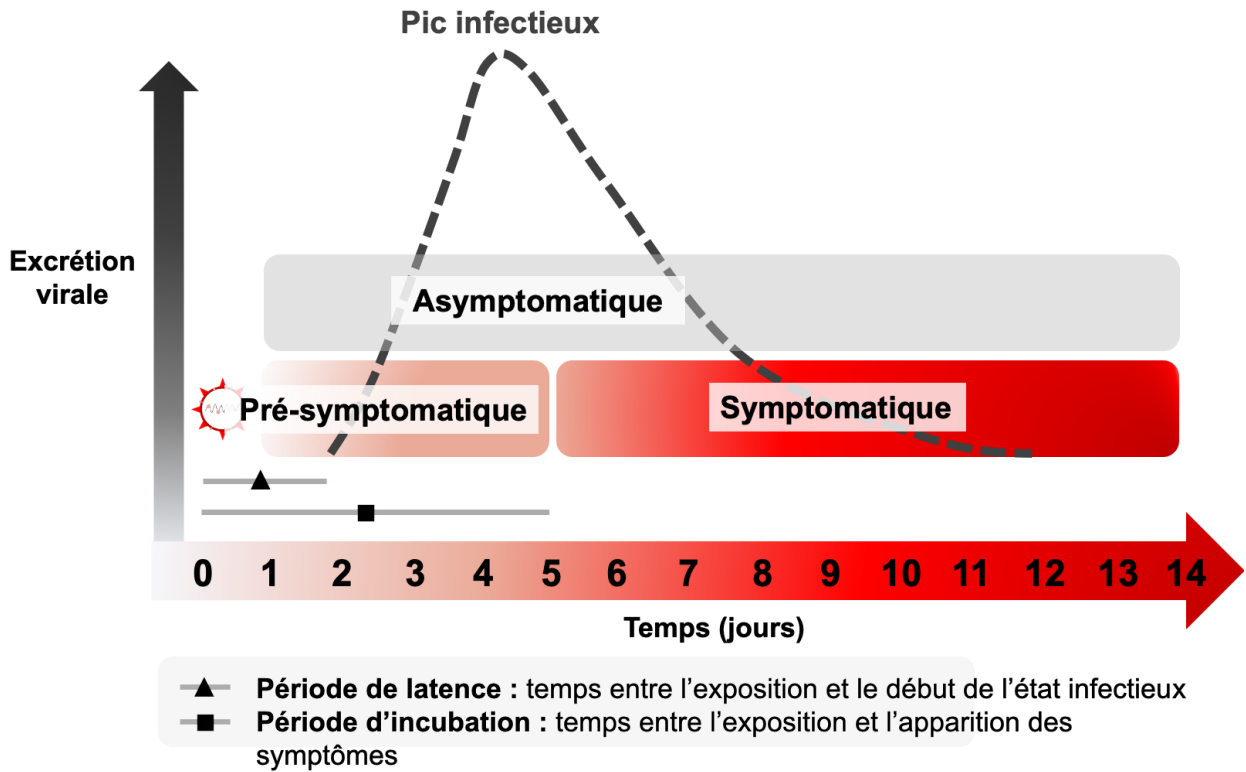


Lors de l'élaboration de stratégies visant à prévenir la transmission virale, les facteurs suivants devraient être pris en compte, car ils ont un impact direct sur les taux de transmission :

1. Le **nombre de particules virales présentes pendant l'exposition** : il s'agit du nombre de particules intactes émises par une personne infectée via l'expiration (ou **excrétion virale**) pendant une période donnée. Ce peut aussi être le nombre de particules virales intactes retrouvées sur une surface avec laquelle un individu entre en contact.
2. La **durée de la période d'exposition**.

L'excrétion virale

Lorsqu'elles expirent, les personnes nouvellement infectées émettent des particules virales. Plus de 50% des personnes infectées propagent le virus sans savoir qu'elles sont infectées car elles ne présentent pas – et ne présenteront possiblement jamais - de symptômes. La période de temps entre l'exposition et le moment où la personne devient contagieuse (ou période de latence) pour le SARS-Cov-2 semble être plus courte que la période de temps entre l'exposition et celui où se manifestent les premiers symptômes (ou période d'incubation), ce qui laisse une période de temps où il est possible de propager la maladie sans être manifestement malade.



La période d'incubation moyenne est de cinq jours, mais l'excrétion virale commence un à trois jours avant le développement des symptômes et culmine juste avant les deux premiers jours avec symptômes. On croit que les personnes qui ne développent pas de symptômes (les asymptomatiques) peuvent propager le virus pendant quelques jours avant que leur système immunitaire ne l'éradique complètement.

Les études démontrent que **les individus asymptomatiques et symptomatiques propagent des niveaux similaires de virus sous forme intacte**. Cela signifie que les personnes infectées qui sont asymptomatiques sont tout aussi susceptibles de propager le virus que les personnes présentant des symptômes. Chez les personnes qui développent des symptômes, le risque de transmission diminue rapidement une fois que surviennent la fièvre ou la toux et devient quasi nul huit jours après le début des symptômes.

Recevoir un résultat positif au test de dépistage de la COVID n'équivaut pas à pouvoir transmettre le virus à d'autres personnes. Certaines personnes infectées recevront un résultat positif au dépistage de la COVID de façon répétée, car l'ARN viral reste détectable pendant bien plus de huit jours. Par contre, cet **ARN n'est pas infectieux**. Il n'est plus viable ni contagieux, car il est composé des « restes » de cellules mortes. Le test de référence pour détecter un virus encore infectieux est la culture virale, qui consiste à vérifier si une fois dans une éprouvette, le virus se développera ou se répliquera.

On ne sait pas si l'entrée en contact avec des particules virales retrouvées sur des surfaces est une source d'infection significative chez l'humain. Lors d'expériences en laboratoire, des particules intactes de SARS-CoV-2 ont été projetées sur différentes

surfaces telles que le plastique, l'acier inoxydable, le carton et le cuivre. On a ensuite mesuré la viabilité du virus au cours des trois jours suivants. Les expériences ont révélé que la dégradation du virus se produisait rapidement sur toutes les surfaces, en particulier sur le cuivre où après quatre heures, la présence de particules virales infectieuses n'était plus détectable. La dose d'exposition, soit le nombre de particules virales transmises lors d'un contact avec des surfaces contaminées suivi d'un transfert vers la bouche, pourrait simplement ne pas être assez élevée.

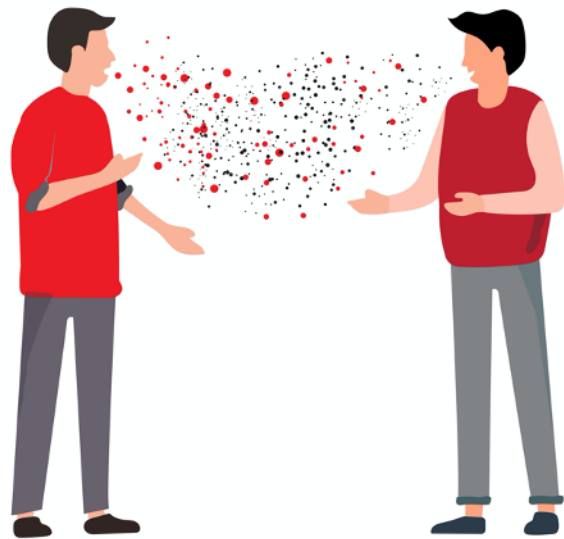
Lorsqu'une personne est infectée au sein d'un ménage, la transmission du virus aux autres membres du ménage par un contact avec une **surface contaminée pourrait être minime, voire inexistante**.

Distance et durée d'exposition

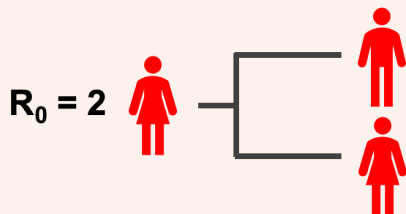
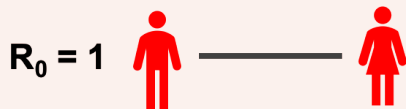
Une personne est plus susceptible d'être infectée lorsqu'elle est exposée à de plus grandes quantités de particules virales intactes dans l'air, pendant plus longtemps. Dans des locaux fermés, tels que les restaurants intérieurs, les bureaux, les hôpitaux ou les pièces de résidences mal ventilées, les particules virales s'accumuleront et resteront en suspension dans l'air jusqu'à ce qu'elles se déposent. **L'exposition globale dans les espaces intérieurs peut être réduite en assurant une bonne ventilation, ce qui diminue la concentration de particules virales dans l'air.** Les espaces avec fenêtres ou portes ouvertes ou ceux avec des taux d'échange d'air élevés permettent le déplacement accéléré des particules virales, ce qui réduit l'exposition. L'effet du vent sur les espaces extérieurs éloigne et disperse les particules virales le plus rapidement.

Lors de l'expiration, les particules virales planent dans un nuage tridimensionnel près de la bouche et du nez de l'individu avant de se disperser. **Un contact facial rapproché entre deux personnes augmente donc l'exposition.** Les particules virales se déplacent plus rapidement et plus loin de la bouche et du nez lors d'une toux, d'un rire ou d'un éternuement. Parler, crier et chanter - des activités qui nécessitent une plus grande puissance lors de la respiration - provoquera la production de plus de particules virales, sur de plus longues distances. Imaginez un fumeur qui, après avoir tiré une grande bouffée de sa cigarette, souffle de la fumée. Dans une pièce fermée, la fumée s'accumulerait et serait de plus en plus concentrée après chaque respiration, tandis qu'à l'extérieur, elle serait dispersée par le vent.

Dans les études examinant l'efficacité de la distanciation physique pour réduire la transmission entre les personnes, le risque de transmission diminuait de 50% pour chaque mètre de distance supplémentaire avec la personne infectée. Toutefois, il faut rappeler qu'en raison de tous les facteurs énumérés précédemment, nous ne pouvons définir un risque que de façon relative, soit comme étant plus ou moins élevé selon la distance entre les individus, l'environnement (intérieur vs extérieur) et la durée d'exposition.



Personne infectée



Le taux de reproduction de base ou R_0 (prononcé R zéro) fait référence au nombre de personnes auxquelles un individu infecté transmet le virus. L'objectif de la santé publique lors d'une épidémie est d'atteindre un R_0 de zéro, ce qui signifie qu'il n'y a plus de transmission. Un R_0 inférieur à un indique que les mesures de confinement fonctionnent et que chaque individu infecté transmet l'infection à moins d'une personne, ce qui élimine éventuellement l'épidémie. Un R_0 supérieur à un représente une propagation exponentielle rapide.

Considérations stratégiques pour les décideurs politiques

Une bonne compréhension des facteurs influençant la transmission virale peut guider la mise en place de politiques efficaces visant à réduire la propagation du virus dans la communauté selon le contexte, par exemple à l'hôpital, en clinique, à l'école, dans les transports en commun, dans les environnements de travail, lors d'activités sportives, dans les lieux de divertissement ou dans les restaurants.



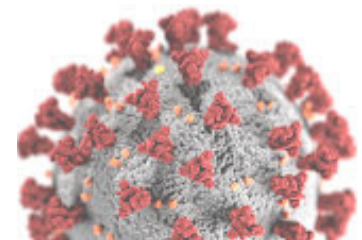
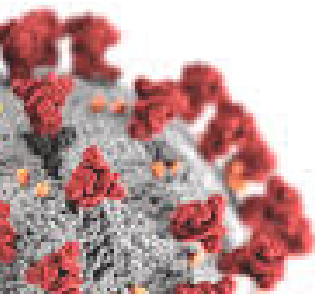
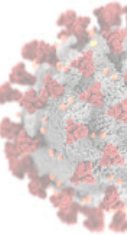
Les **méthodes barrières** telles que les écrans en plastique, les visières, les masques ou la fermeture des portes d'une pièce bloquent la trajectoire des particules virales expirées. Les particules virales adhèrent aux surfaces telles que l'intérieur ou l'extérieur d'un masque. Cela retire certaines particules virales de l'air ambiant, réduisant ainsi le nombre de particules pouvant être inhalées par d'autres personnes.



Il existe de nombreux types de masques, tels que les masques en tissu, les masques chirurgicaux ou les masques N95. Chacun est classé selon la densité des fibres constituant le masque : plus les fibres sont denses, plus la capacité de filtration du masque est élevée. Certaines études suggèrent que l'utilisation de masques faciaux pourrait réduire jusqu'à 85% le risque d'infection. Comparés aux masques chirurgicaux ou aux masques en coton réutilisables, les masques N95 confèrent la plus grande protection. Cependant, les conclusions exactes à cet effet restent incertaines, car la plupart des études présentaient certaines faiblesses.



Les méthodes barrières telles que les visières et les masques permettent également de réduire le nombre de fois où les gens portent la main au visage (fréquence estimée à 15 à 20 fois par heure). Les visières, les masques faciaux et les écrans en plastique doivent être nettoyés ou remplacés une fois qu'ils sont mouillés par la respiration ou contaminés par le virus afin de réduire le risque de transmission. Il est essentiel d'utiliser des techniques de nettoyage réglementées et approuvées qui tuent le virus tout en préservant la barrière.

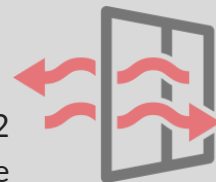


Pour éviter l'exposition au virus, la seule méthode garantie est **l'isolement**. Plus une personne s'expose à d'autres individus - qui peuvent eux-mêmes avoir été exposés à leur insu à des personnes infectées - plus il y a de chances qu'elle entre en contact avec quelqu'un qui émet des particules virales tout en étant asymptomatique. L'isolement peut se faire sous forme imposée et supervisée, par exemple lors d'une quarantaine, ou auto-imposée, comme lorsqu'une personne s'isole chez elle.



La distanciation physique : le niveau de protection augmente à mesure que la distance s'accroît. La règle de distanciation physique de deux mètres est basée sur des études montrant que le déplacement aérien du virus diminue d'environ 80% sur une zone d'un mètre ou plus en comparaison avec une distance de moins d'un mètre. Fait à noter, la plupart des études sur la distanciation physique sont basées sur des modèles expérimentaux qui ne reflètent pas les conditions de la « vraie vie », ou encore sur des études de population où le niveau d'adhésion aux règles de distanciation physique et le nombre d'individus infectés étaient difficiles à mesurer.

La ventilation est une autre méthode visant à réduire la transmission virale dans un environnement intérieur. À l'hôpital, on utilise la pression négative pour diriger le flux d'air des chambres d'isolement loin de la porte et des couloirs et ainsi, empêcher la fuite du virus vers des zones non-contaminées. Dans les milieux comme les bureaux ou les appartements, un changement d'air fréquent peut diminuer la concentration des particules virales qui s'y trouve. Pour éliminer efficacement les particules infectieuses dans les espaces clos, de 6 à 12 changements d'air ambiant par heure sont recommandés par les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies (CDC). Pour changer l'air, on peut apporter de l'air exempt de virus provenant de l'extérieur du bâtiment via la ventilation. Alternativement, on peut faire recirculer l'air intérieur suite à un processus de filtration par des filtres à air à haute efficacité (HEPA) ou une désinfection via irradiation par rayons UV ou d'autres techniques.



Les techniques de **lavage des mains et de désinfection des surfaces** sont des méthodes efficaces pour éliminer les particules virales sur les surfaces.

Fait important à considérer :

Les espaces fermés, confinés et intérieurs où se tiennent généralement les réunions d'affaires, les cours ou les repas ont tendance à être mal ventilés. Même en restant à deux mètres les uns des autres, le risque de transmission virale en présence d'une personne infectieuse est plus haut dans un endroit mal ventilé car la concentration de particules virales peut être élevée. Le risque de transmission augmente en fonction du temps que les gens passent ensemble, car l'exposition aux particules virales et leur concentration augmentent. Dans ce contexte, des méthodes barrières tels que les masques peuvent réduire le risque de transmission.

L'évolution de la science doit servir à guider le développement de recommandations en matière de sécurité au travail, à la maison, à l'école ainsi qu'en matière de santé publique. Les interventions multidimensionnelles, telles que celles décrites par l'OMS, misent sur des méthodes variées et seront plus efficaces.



Questions de recherche essentielles



Les méthodes actuelles de détection de l'infection utilisent uniquement des échantillons humains d'ARN viral, qui peuvent être au stade infectieux ou non-infectieux. De nouvelles méthodes de détection du virus sous forme intacte (émis dans l'air ou produit par des individus spécifiques) constitueront une avancée importante vers un contrôle de la pandémie.



Une meilleure compréhension de la transmission asymptomatique est nécessaire.



Il serait pertinent d'étudier, de comparer et d'apprendre de l'expérience des différentes régions et pays du monde qui ont mis en place des interventions variées pour limiter la transmission du virus dans les transports en commun, dans les hôpitaux, à l'école, dans les environnements de travail, dans les espaces commerciaux et lors d'activités sportives.

RÉFÉRENCES

1. Centre for Disease Control and Prevention. Available at <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html> Accessed June 4, 2020
2. He X, Lau EHY, Wu P, et al. Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nature Medicine* volume 26, pages672–675(2020)<https://www.nature.com/articles/s41591-020-0869-5#Fig1>
3. Zou L, Ruan F, Huang M et al. SARS-CoV-2 Viral Load in Upper Respiratory Specimens of Infected Patients. *N Engl J Med.* 2020 Mar 19; 382(12):1177-1179.
4. Bullard, MD, Kerry Dust, PhD, Duane Funk, MD et al. Predicting infectious SARS-CoV-2 from diagnostic samples. *Clinical Infectious Diseases* 2020 Online May 22. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa638>
5. Doremalen NV, Bushmaker T, Morris DH et al. Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared With SARS-CoV-1. *N Engl J Med.* 2020;382(16):1564-1567. doi: 10.1056/NEJMc2004973.
6. Chau NVV, Lam VT, Dung NT. The natural history and transmission potential of asymptomatic SARS-CoV-2 infection. *Clinical Infectious Diseases* 2020. Published June 4. <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa711>
7. Chu DK, Akl EA, Duda S et al. Physical distancing, face masks and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet.* 2020; Published online June 1. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31142-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31142-9)
8. Nardell EA, Nathavitharana RR. Airborne Spread of SARS-CoV-2 and a Potential Role for Air Disinfection. *JAMA* 2020. Published online June 1. PMID: 32478797

REMERCIEMENTS

WRITING Cara Tannenbaum, MD, MSc, Departmental Science Advisor, Health Canada

EDITING Don Sheppard, MD, Director, McGill Interdisciplinary Initiative in Infection and Immunity (M14)

ILLUSTRATIONS Jenna Haverfield, PhD, Canadian Institutes of Health Research

À propos de ce rapport

Les rapports sur l'état des connaissances scientifiques de CanCOVID fournissent aux décideurs politiques des informations scientifiquement vérifiées, à jour et faciles à assimiler sur la recherche scientifique de fine pointe menée dans le domaine de la COVID-19. Ces rapports s'inscrivent dans une perspective politique et visent à aider les décideurs à comprendre les principaux aspects de la science en lien avec la COVID-19, la direction dans laquelle la science avance et les questions dont il faut tenir compte lors de la prise de décisions politiques.

À propos de CanCOVID

CanCOVID est le réseau transdisciplinaire de réponse rapide du Canada pour la recherche, de la science à la politique, en lien avec la COVID-19.

CanCOVID utilise des outils de collaboration numérique pour cocréer et mobiliser rapidement les connaissances dans les diverses communautés canadiennes en soins de santé, en recherche, en politique, mais également avec l'industrie et les partenaires.

Notre mission est de soutenir la recherche axée sur les besoins et la prise de décision rapide et fondée sur des données probantes, afin d'aider le Canada à faire face rapidement à la pandémie de COVID-19 et ce, en toute sécurité et avec compassion.

Nos membres sont affiliés à un large éventail d'organisations de partout au Canada et proviennent d'universités, d'hôpitaux, de réseaux de recherche, de l'industrie, des autorités de santé publique, des gouvernements provinciaux et régionaux, des organismes communautaires sans but lucratif et des organismes de financement.

Pour plus d'informations, visitez cancovid.ca ou suivez-nous sur Twitter @CanCOVID.

