

SYNTHÈSE

Le 30 juin 2021

Ce que nous savons jusqu'à présent sur les autres voies de transmission de la COVID-19

Introduction

Santé publique Ontario (SPO) surveille, examine et évalue activement les renseignements pertinents concernant la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19). La série de documents « Ce que nous savons jusqu'à présent sur ... » offre un aperçu rapide des données probantes relatives à divers aspects ou enjeux émergents liés à la COVID-19.

Changements depuis la dernière version

Cette version actualisée remplace celle du 1^{er} décembre 2020, *Voies de transmission de la COVID-19... Ce que nous savons jusqu'à présent*¹. La version actualisée porte principalement sur les preuves issues d'examen systématiques et de méta-analyses, car le corpus de preuves de chaque mode de transmission a augmenté depuis la dernière version. La présente version n'inclut pas la transmission par les gouttelettes respiratoires ou les aérosols car, récemment, SPO a publié *La transmission de la COVID-19 par les gouttelettes respiratoires et les aérosols... Ce que nous savons jusqu'à présent* (21 mai 2021)².

Principales conclusions

- Le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère 2 (SRAS-CoV-2) se propage principalement à faible distance par des particules respiratoires dont la taille varie de celle de grosses gouttelettes à celle de gouttelettes plus petites (aérosols)²; cela dit, d'autres voies de transmission sont possibles :
 - Le SRAS-CoV-2 peut survivre sur diverses surfaces, ce qui peut mener à une transmission par matières contaminées; cependant, les données appuyant l'hypothèse de la transmission de la COVID-19 par matières contaminées sont limitées.
 - La surface oculaire est une voie de transmission possible du SRAS-CoV-2; en effet, on a détecté de l'ARN viral dans des échantillons de sécrétions oculaires, et il existe des preuves épidémiologiques limitées selon lesquelles la protection des yeux réduit le risque d'infection.
 - Il existe des preuves de transmission verticale intra-utérine du SRAS-CoV-2 de la mère à l'enfant; toutefois, la transmission intra-utérine est peu fréquente.
- Les voies de transmission qui sont théoriquement possibles en raison de la détection de l'ARN viral, mais qui n'ont pas été clairement démontrées, sont les suivantes : 1) la transmission verticale par le lait maternel; 2) la transmission fécale-orale; 3) la transmission par le sang

(produits sanguins, greffe d'organes); 4) la transmission par voie sexuelle (sperme et sécrétions vaginales).

Contexte

Le SRAS-CoV-2 se transmet le plus souvent et facilement à faible distance par l'exposition à des particules respiratoires dont la taille varie de celle de grosses gouttelettes, qui tombent rapidement au sol, à celle de plus petites gouttelettes, appelées aérosols, qui peuvent rester en suspension dans l'air². Meyerowitz et coll. (2021) ont noté que les gouttelettes et les aérosols respiratoires constituaient le mode dominant de transmission du SRAS-CoV-2; la transmission verticale intra-utérine et la transmission par des matières contaminées étaient rares, et il n'existe aucune preuve de transmission par voie sexuelle, hématogène ou fécale-orale³.

Ce document vise à présenter ce que l'on sait sur les divers modes de transmission du SRAS-CoV-2, en plus de la transmission par les gouttelettes respiratoires et les aérosols. Depuis le début de la pandémie de COVID-19, les données probantes sur les différentes voies de transmission ont évolué. Dans certains cas, l'incertitude demeure quant à la contribution relative de certains modes de transmission. Il est cependant difficile de déterminer le mode de transmission exact lorsque les possibilités sont multiples⁴. Dans le présent document, nous étayons nos conclusions par des revues systématiques et des méta-analyses, ainsi que par l'examen des principales publications scientifiques le cas échéant.

Méthodes

Lorsque nous avons considéré la faisabilité, la portée et le besoin de réactivité, nous avons choisi l'approche de l'examen rapide, car elle s'avère adaptée à l'analyse des voies de transmission de la COVID-19. Un examen rapide est une synthèse des connaissances où certaines étapes du processus d'examen systématique sont compromises afin d'être opportunes (p. ex., évaluation de la qualité)⁵.

Nous avons effectué des recherches documentaires dans MEDLINE (1^{er} mars 2021), dans le portefeuille de la COVID-19 du National Institutes of Health (prépublication) (5 mars 2021), dans Embase (2 mars 2021) et dans Global Health/Scopus (4 mars 2021) (stratégies de recherche disponibles sur demande). Nous avons effectué des recherches dans PubMed et Google Scholar le 14 décembre 2021 afin de trouver d'autres articles pertinents. Nous avons inclus des études publiées en anglais, certaines évaluées par des pairs, d'autres non, décrivant les voies de transmission de la COVID-19. Nous avons restreint la recherche aux articles publiés après le 1^{er} janvier 2020. Cet examen rapide portait principalement sur les preuves provenant de revues systématiques et de méta-analyses, ainsi que sur la revue des principales publications scientifiques le cas échéant. Nous avons passé en revue les citations des articles inclus afin de trouver d'autres recherches. Avant la publication de ce rapport, les experts en la matière de SPO ont examiné tous les documents de la série « Ce que nous savons jusqu'à présent sur... ». Étant donné que le fonds de données scientifiques grossit, les renseignements fournis dans le présent document étaient à jour à la date des recherches bibliographiques respectives.

Transmission par des matières contaminées

Principales conclusions : Des études en laboratoire indiquent que le SRAS-CoV-2 peut survivre sur diverses surfaces, d'où la possibilité de transmission par des matières contaminées. Toutefois, les preuves épidémiologiques à l'appui de la transmission du SRAS-CoV-2 par des matières contaminées n'excluent pas d'autres modes de transmission et sont principalement fondées sur la détection de l'ARN viral sur les surfaces, sans test de viabilité, par la technique de l'amplification en chaîne par polymérase de

transcription inverse (RT-PCR).

SRAS-CoV-2 sur les surfaces

Dans deux études sur les environnements hospitaliers fréquentés par des patients atteints de COVID-19, les chercheurs n'ont pas réussi à détecter de virus viable sur les surfaces, ou la détection de virus viables manquait d'uniformité^{6,7}. Dans une revue systématique et une méta-analyse de 18 études, Marzoli et coll. (2021) ont conclu, même après avoir constaté la survie du SRAS-CoV-2 pendant 28 jours sur des surfaces en verre et en acier et sur des billets de banque en polymère ou en papier, qu'il existait peu de preuves de la transmission du SRAS-CoV-2 à partir de surfaces sèches⁸. Les faibles températures et un fort taux d'humidité améliorent la survie du virus sur les surfaces, mais l'intensification des rayons ultraviolets (UV) ou de la lumière du soleil réduit la survie du virus.

Dans les milieux de soins de santé, des études ont attesté la présence d'ARN viral dans l'environnement fréquenté par des patients symptomatiques et asymptomatiques atteints de la COVID-19 (notamment sur l'équipement médical, les téléphones, les côtés de lit, les poignées de porte, les toilettes et les dépouilles mortelles)^{7,9-17}. Dans un examen systématique et une méta-analyse de 10 études, Vicente et coll. (2021) ont indiqué que la probabilité d'obtenir des résultats positifs à la RT-PCR à partir d'échantillons d'aérosols était plus faible que pour les échantillons prélevés sur des surfaces (rapport de cotes [RC] : 0,67; intervalle de confiance à 95 % [IC] : 0,09-1,24 ; p=0,023)¹⁸. Dans un hôpital de Wuhan, en Chine, Ye et coll. (2020) ont indiqué que les surfaces le plus souvent contaminées étaient les imprimantes en libre-service à l'usage des patients, les claviers et les poignées de porte¹⁹. En Italie, Colaneri et coll. (2020) ont détecté de l'ARN viral sur la surface externe des casques à pression positive continue (CPAP) portés par les patients; cependant, les échantillons n'ont pas produit de cultures virales positives²⁰. Une étude a signalé la présence d'ARN viral sur des surfaces (claviers, téléphones et numériseurs) dans un laboratoire de microbiologie clinique analysant des échantillons respiratoires de patients atteints de la COVID-19 (Bloise et coll. 2020)²¹. Dans une étude multicentrique menée en Corée du Sud, Kim et coll. (2020) ont signalé que la contamination des surfaces était courante, en particulier dans les endroits mal désinfectés²². Cheng et coll. (2020) ont rapporté que la charge médiane d'ARN viral sur les surfaces des lieux fréquentés par des patients hospitalisés atteints de COVID-19 était $9,2 \times 10^2$ copies/mL (fourchette : $1,1 \times 10^2$ à $9,4 \times 10^4$ copies/mL) et que le taux de positivité sur les surfaces augmentait proportionnellement à la charge virale dans les échantillons cliniques¹⁴.

En outre, de l'ARN viral a été décelé sur des surfaces dans des environnements autres que les milieux de soins de santé²³⁻²⁵. Dans une étude portant sur six terrains de jeux situés dans une zone de forte transmission du SRAS-CoV-2 en Israël, Kozer et coll. (2021) ont signalé que 4,6 % (2/43) des surfaces des aires de jeux étaient positives pour l'ARN viral, tandis que 4,0 % (1/25) des fontaines d'eau potable étaient positives.²⁶ Dans une étude portant sur 39 patients et 259 échantillons environnementaux provenant du domicile de ces patients (Guangzhou, Chine), Luo et coll. (2020) ont rapporté que les surfaces le plus souvent contaminées par l'ARN viral se trouvaient dans la salle de bain, sur les surfaces très fréquemment touchées (toilettes, poignées de porte, robinets)²⁷.

SRAS-CoV-2 dans les aliments

À ce jour, aucune donnée ne laisse croire que le SRAS-CoV-2 se transmet par les aliments²⁸. Il y a vraisemblablement un risque de transmission par gouttelettes ou par aérosols respiratoires lors d'un contact étroit pendant un repas; en outre, il existe une possibilité de transmission indirecte liée à la présence de matières contaminées sur les ustensiles pendant les repas. Plusieurs études ont démontré la présence d'ARN viral sur les surfaces et les ustensiles servant à la préparation des aliments, ce qui pourrait être une source d'infection par contact avec la muqueuse buccale; l'importance de ce mode de

transmission est cependant inconnue. Plusieurs examens de texte ont conclu que le SRAS-CoV-2 n'était pas une maladie d'origine alimentaire, la transmission par les aliments étant envisagée uniquement comme une possibilité théorique^{28,29}. Dans une étude portant sur les surfaces dans des établissements de soins de santé, Mouchtouri et coll. (2020) ont décelé de l'ARN viral sur les surfaces de préparation des aliments³⁰. Liu et coll. (2020) ont rapporté la détection d'ARN viral sur des baguettes de bois manipulées par des patients atteints de la COVID-19 asymptomatiques et présymptomatiques³¹.

Preuve épidémiologique de la transmission par des matières contaminées

Il y a eu peu d'études sur la transmission du virus par des matières contaminées et, lorsque ces études étaient mentionnées, d'autres modes de transmission n'étaient pas exclus. Dans une étude cas-témoins de patients hémodialysés, Thadhani et coll. (2021) (prépublication) ont examiné 170 234 patients adultes provenant de 2 600 établissements de soins ambulatoires aux États-Unis³². Chez 2 379 cas positifs au SRAS-CoV-2 et 2 379 témoins négatifs, 1,3 % (IC 95 % : 0,90-1,87) des cas et 1,4 % (IC 95 % : 0,97-1,97) des témoins ont été exposés à une chaise sur laquelle s'était assis auparavant un patient atteint de COVID-19. Le risque de transmission parmi les cas n'était pas différent de celui des témoins (RC : 0,94 ; IC 95 % : 0,57–1,54 ; p=0,80). À la suite d'une enquête approfondie, comprenant le séquençage du génome complet, menée en Afrique du Sud lors d'une éclosion nosocomiale ayant donné lieu à 135 cas de COVID-19 (88 membres du personnel et 47 patients) dans plusieurs installations, Lessells et coll. (2020) ont conclu que l'infection avait vraisemblablement été répandue dans au moins cinq unités de l'hôpital, une maison de soins infirmiers locale et une clinique externe de dialyse du même complexe à partir d'un patient hospitalisé à l'urgence³³. Selon les schémas de transmission, les auteurs ont conclu que celle-ci s'était surtout faite par contact indirect et par matières contaminées, et qu'elle avait été favorisée par les déplacements fréquents des patients entre les services. Cependant, étant donné le nombre de cas dans les zones d'éclosion, et la possibilité de cas supplémentaires non identifiés qui n'ont jamais subi de test de dépistage, on ne peut exclure d'autres modes de transmission. Dans une étude épidémiologique et environnementale portant sur deux groupes familiaux (n=5 patients) atteints de la COVID-19 à Guangzhou (Chine), Xie et coll. (2020) ont rapporté une transmission potentielle par des surfaces contaminées³⁴. Dans ce cas, la transmission se serait faite d'une famille à l'autre par des sécrétions nasales, lorsqu'un patient a touché un bouton d'ascenseur contaminé. Dans cette étude, les autres modes de transmission n'ont pu être éliminés, et on n'a détecté aucun virus viable sur les surfaces (seulement de l'ARN viral dépisté par PCR).

Transmission par la membrane conjonctive

Principales conclusions : La surface oculaire est une voie de transmission possible du SRAS-CoV-2; en effet, on a détecté de l'ARN viral dans des échantillons de sécrétions oculaires de patients atteints de la COVID-19, et il existe des preuves épidémiologiques selon lesquelles la protection des yeux réduit le risque d'infection. En outre, plusieurs méta-analyses démontrent que les symptômes oculaires sont la première manifestation de la COVID-19 chez une petite proportion de patients (environ 0,5 à 2,5 % de tous les patients), d'où la possibilité que l'œil joue le rôle de lieu d'infection initiale. Le risque que les larmes ou les sécrétions oculaires constituent une source d'infection est faible.

Le SRAS-CoV-2 peut infecter l'œil, qui devient alors un point potentiel d'infection initiale d'où le virus peut se propager à d'autres organes. Plusieurs études ont rapporté l'expression des récepteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine 2 (ACE2) et de la sérine protéase transmembranaire 2 (TMPRSS2) dans les cellules épithéliales de l'œil (conjonctive, limbe et cornée) et l'endothélium cornéen, ce qui fait de l'œil un point d'entrée potentiel pour le SRAS-CoV-2³⁵⁻³⁹. En outre, d'autres protéases

(p. ex., la furine) et glycoprotéines (p. ex., CD1437) présentes à la surface de l'œil peuvent faciliter la fixation du virus et sa pénétration dans les cellules⁴⁰. Si les récepteurs ACE2 et TMPRSS2 sont présents dans les tissus oculaires, leur expression est, par contre, relativement faible par rapport à d'autres tissus tels que le nez et les poumons⁴¹. Deng et coll. (2020) ont démontré que le macaque rhésus (*Macaca mulatta*) développait une forme bénigne de la maladie après l'inoculation de la conjonctive, donnant ainsi une preuve supplémentaire de la transmission par la membrane conjonctive chez l'animal⁴². Petronio Petronio et coll. (2021), ainsi que d'autres auteurs, proposent plusieurs mécanismes concernant le rôle des yeux dans l'infection et la transmission du SRAS-CoV-2 : 1) inoculation directe de la membrane conjonctive par des gouttelettes infectieuses [ou des aérosols]; 2) rôle du canal nasolacrimal dans la migration du SRAS-CoV-2 vers les voies respiratoires supérieures ; 3) infection hématogène de la glande lacrymale^{39,43}. En outre, l'infection oculaire peut résulter d'un contact de la main à l'œil, lorsqu'une personne touche une surface contaminée puis se frotte l'œil ou les yeux (matières contaminées)³⁹.

Symptômes oculaires comme premières manifestations de l'infection par le SRAS-CoV-2

Dans un examen systématique et une méta-analyse de 38 études et 8 219 patients, Nasiri et coll. (2021) ont rapporté que la prévalence groupée des symptômes oculaires chez des patients atteints de COVID-19 était de 11,0 % (IC 95 % : 5,71-17,72); les symptômes oculaires les plus fréquents étaient les suivants : sécheresse des yeux, démangeaisons, rougeur, larmoiement, douleur et écoulement oculaires⁴⁴. Plusieurs chercheurs ont suggéré que si les symptômes oculaires apparaissaient avant les autres symptômes, la voie de transmission probable était la surface oculaire³⁹. Nous avons inclus cinq examens systématiques et méta-analyses dans lesquels la prévalence combinée des symptômes oculaires comme premiers symptômes de la COVID-19 variait d'environ 0,5 % à 2,5 %⁴⁴⁻⁴⁸. Le nombre d'études primaires incluses dans les examens systématiques et les méta-analyses variait de deux à six et ces études concernaient de 181 à 1 074 patients.

SRAS-CoV-2 dans les échantillons oculaires

Bien que l'ARN du SRAS-CoV-2 ait été détecté dans des échantillons oculaires prélevés sur des patients, avec ou sans symptômes oculaires, il existe peu de preuves que les larmes ou les sécrétions de la conjonctive sont une source d'infection. Il y a à notre connaissance une seule étude rapportant la détection de virus vivants dans des échantillons oculaires; Colavita et coll. (2020) ont mis en évidence des cultures virales positives (utilisant des cellules Vero E6) à partir du liquide oculaire d'un patient⁴⁹. D'autres travaux devront être réalisés pour déterminer si le SRAS-CoV-2 peut rester infectieux dans les larmes.

Dans sept examens systématiques et méta-analyses, la prévalence globale des prélèvements de larmes ou de conjonctive positifs au SRAS-CoV-2 variait de 1,0 % à 16,7 %^{45-47,50-53}. Dans les examens systématiques et les méta-analyses que nous avons trouvés, cinq à 12 études primaires ont été incluses, et la taille des échantillons dans les études primaires allait de 60 à 667 patients. Aucune des revues ne portait sur le risque d'infection par les larmes ou de transmission par la conjonctive.

Preuve épidémiologique de la transmission par la membrane conjonctive

Dans trois études primaires sur le SRAS-CoV-2, les chercheurs ont démontré que le port de lunettes protectrices menait à une réduction du risque d'infection dans les établissements de soins de santé. Dans une étude cas-témoins menée dans un hôpital auprès de 32 membres du personnel infectés et de 552 membres du personnel non infectés mais exposés (Boston, Massachusetts), Klompas et coll. (2021)

ont rapporté que les membres du personnel infectés étaient moins susceptibles de porter des protections oculaires (ratio de prévalence : 0,44 ; IC 95 % : 0,18-1,08); ce résultat n'était pas significatif mais tendait à indiquer l'effet protecteur du port de lunettes protectrices⁵⁴. Khalil et coll. (2020) ont réalisé une étude comparative transversale multicentrique au Bangladesh (98 médecins positifs au SRAS-CoV-2, 92 médecins négatifs ou sans symptômes), dans laquelle l'utilisation d'écrans faciaux, de lunettes protectrices ou de ces deux protections a réduit le risque d'infection (RO : 0,44 ; IC 95 % : 0,23–0,84)⁵⁵. Dans un rapport de cas, Lu et coll. (2021) ont signalé qu'un travailleur de la santé s'était plaint d'une rougeur aux yeux suivie d'une pneumonie après avoir soigné un patient atteint de la COVID-19; ce travailleur portait une protection respiratoire, mais pas de protection oculaire⁵⁶.

Transmission verticale (intra-utérine)

Principales conclusions : Il existe des preuves de transmission verticale du SRAS-CoV-2, notamment la transmission intra-utérine de la mère à l'enfant; toutefois, cette transmission ne semble pas être courante. Il n'existe aucune preuve de transmission du SRAS-CoV-2 de la mère à l'enfant par le lait maternel; toutefois, une mère infectée peut transmettre le virus à un nouveau-né par les gouttelettes respiratoires et les aérosols lors de contacts étroits. Les chercheurs détectent l'ARN du SRAS-CoV-2 par PCR dans le lait maternel, mais de manière inégale, sans obtenir de preuve de détection du virus vivant par culture.

Transmission intra-utérine ou transplacentaire

Schwartz et coll. (2020) et Schwartz (2020) ont proposé que pour confirmer la transmission intra-utérine verticale, il faut détecter le SRAS-CoV-2 dans les cellules des villosités chorales par immunohistochimie ou par hybridation in situ, notamment en testant le placenta, le liquide amniotique et le tissu du cordon ombilical.^{57,58} L'apparition précoce de la COVID-19 ou la détection d'ARN viral chez les nouveau-nés peu après la naissance ainsi que la réponse immunitaire chez les nouveau-nés ne suffisent pas pour confirmer la transmission intra-utérine.

Dans la présente section, nous nous concentrerons sur les preuves de transmission intra-utérine du SRAS-CoV-2, à l'exclusion des preuves de transmission intrapartum ou post-partum. Les tests utilisés pour déterminer la transmission intra-utérine (sang du cordon ombilical maternel, placenta ou liquide amniotique; immunoglobuline M [IgM] du nouveau-né) ont porté sur une petite proportion des naissances examinées dans les études incluses; par conséquent, les preuves disponibles pour évaluer le risque global de transmission intra-utérine sont limitées.

Dans une revue générale, Ciapponi et coll. (2021) (prépublication) ont rapporté que la prévalence combinée de sang de cordon ombilical (provenant de mères confirmées positives) positif à l'ARN du SRAS-CoV-2 par PCR variait de 0 % à 14,3 % (12 études; taille des échantillons : 4-81), 0% à 12,7 % (15 études; 1-63) pour les échantillons de placenta, et 0 % à 11,1 % (15 études; 3-81) pour le liquide amniotique⁵⁹. Le pourcentage de nouveau-nés présentant un test PCR de l'ARN du SRAS-CoV-2 positif à la naissance (les spécimens testés n'ont pas été signalés, mais comprenaient des écouvillons de PN) variait de 0 % à 27,3 % (44 études; de 4 à 1 116 nouveau-nés). D'après l'examen systématique et la méta-analyse de Juan et coll. (2020), Ciapponi et coll. ont conclu que le risque de transmission intra-utérine ou transplacentaire par le sang du cordon ombilical, le placenta et le liquide amniotique était très faible; toutefois, le degré de certitude des preuves était très faible⁶⁰.

Dix études systématiques et méta-analyses ont porté sur les nouveau-nés séropositifs au SRAS-CoV-2-PCR, en plus de l'analyse des tissus intra-utérins pour la recherche de l'ARN viral par PCR ou de la sérologie néonatale pour les anticorps IgG et IgM⁶¹⁻⁷¹. La prévalence des nouveau-nés séropositifs au

SRAS-CoV-2-PCR [comprend les écouvillons oraux, les écouvillons anaux, les échantillons de sang et les écouvillons nasopharyngés (NP)] variait d'environ 2,5 % à 6,5 %. Une petite proportion des nouveau-nés positifs à la RT-PCR présentait des signes de transmission verticale; la prévalence combinée des échantillons positifs variait de 0 % à 12 % pour les échantillons placentaires (n=6-67 échantillons), de 0 % à 3,0 % pour le sang/tissu du cordon ombilical (n=30-108), de 0 % à 2,0 % pour le liquide amniotique (n=24-111) et de 4,0 % à 33 % pour les anticorps IgM (n=9-82). Le nombre d'études primaires incluses dans les examens systématiques et les méta-analyses allait de 16 à 69 et ces études concernaient de 183 à 1 035 nouveau-nés.

Transmission par le lait maternel

Dans six examens systématiques et méta-analyses, la prévalence globale des échantillons de lait maternel positifs au SRAS-CoV-2 variait d'environ 2 % à 13 %; aucune étude ne rapportait de détection du virus vivant après des tentatives de culture^{61,72-76}. Le nombre d'études primaires dans les revues systématiques et les méta-analyses variait de 10 à 37; ces études incluaient de 62 à 789 femmes qui allaitent par revue systématique. Il n'y a à notre connaissance aucune étude documentant la transmission du SRAS-CoV-2 par le lait maternel.

Pendant l'allaitement, une mère infectée peut transmettre le SRAS-CoV-2 à son enfant par les gouttelettes respiratoires et les aérosols pendant les contacts étroits. Dans une revue systématique et une méta-analyse, Raschetti et coll. (2020) ont rapporté que le contact étroit entre la mère et son enfant pendant les 72 premières heures de la vie augmentait le risque d'infection de l'enfant (RC ajusté] : 6,6; IC de 95 % : 2,6 à 16,0; $p < 0,0001$), mais que ce n'était pas le cas pour l'allaitement (RC ajusté : 2,2 ; IC de 95 % : 0,7–6,5 ; $p = 0,15$)⁷⁷. Dans des expériences où on a inoculé le SRAS-CoV-2 vivant dans du lait maternel, la pasteurisation Holder inactivait le virus; par conséquent, le lait maternel pasteurisé pourrait être donné sans danger aux enfants et ne présenterait aucun risque pour le fournisseur de soins⁷⁸.

Transmission fécale-orale

Principales conclusions : Si la transmission fécale-orale du SRAS-CoV-2 est possible, on ne connaît pas encore très bien l'importance de cette voie de transmission dans l'épidémiologie de la COVID-19. Le risque de transmission par les selles ou l'urine est considéré comme très faible, car les chercheurs ne détectent pas systématiquement de SRAS-CoV-2 vivant dans ces échantillons.

Des chercheurs ont étudié l'expression du récepteur ACE2 dans les cellules épithéliales gastro-intestinales; le SRAS-CoV-2 infecte ces cellules glandulaires, comme en témoignent la détection d'ARN et la coloration intracellulaire de la protéine de la nucléocapside virale dans les épithéliums gastrique, duodéal et rectal⁷⁹. Étant donné que le virus infectieux est détecté dans les selles et qu'il peut infecter l'organisme par la muqueuse buccale, la transmission fécale-orale est possible⁸⁰.

Le SRAS-CoV-2 dans les selles et l'urine

Le virus vivant a été mis en culture à partir d'échantillons de selles de patients atteints de la COVID-19^{81,82}. Dans une revue systématique, le virus viable a été détecté dans les selles de 6 patients sur 17, et on a tenté une culture virale⁸³. Il est important de noter que les auteurs n'ont pas défini de témoins positifs et négatifs dans ces études. Bien que des chercheurs aient détecté le virus vivant dans les selles, on ne connaît pas encore très bien l'importance de la transmission fécale-orale dans l'épidémiologie de la COVID-19. Dans six examens systématiques et méta-analyses, la prévalence globale des échantillons de selles positifs au SRAS-CoV-2 chez des patients atteints de la COVID-19 variait d'environ 41 % à 54 %; l'excrétion d'ARN viral dans les selles durait plus longtemps que dans les prélèvements

nasopharyngés⁸³⁻⁸⁸. Le nombre d'études primaires incluses dans les examens variait de huit à 44 et ces études concernaient de 138 à 1 989 patients.

Nous ne connaissons qu'un cas où le virus infectieux a été isolé dans l'urine d'un patient atteint de la COVID-19 (Sun et coll. 2020)⁸⁹. Dans cinq examens systématiques et méta-analyses, la prévalence globale des échantillons d'urine positifs au SRAS-CoV-2 variait d'environ 0,5 % à 16,4 %^{84,90-93}. Le nombre d'études primaires incluses dans les examens variait de sept à 27 et ces études concernaient de 155 à 569 patients.

On a détecté de l'ARN viral dans les réseaux d'égouts des secteurs touchés par une éclosion; cependant, le risque de transmission par les eaux usées contaminées est faible^{94,95}. Les auteurs d'une étude allemande sur les eaux usées avant et après traitement y ont détecté de l'ARN viral, mais pas de virus viable⁹⁶. Aux endroits où les eaux usées contaminent l'eau potable ou l'eau utilisée pour les loisirs (notamment dans les pays où les ressources sont limitées), il existe un risque de transmission théorique; cependant, aucune étude n'a confirmé ce type de transmission⁹⁷.

L'échantillonnage de l'environnement dans les établissements de soins de santé et autres a permis de détecter de l'ARN viral sur les toilettes et autres surfaces des salles de bain^{14,22,23,27,98,99}. Bien que l'ARN viral soit facilement détecté, il n'est pas clair si sa présence dans les salles de bain résultait d'une contamination par des gouttelettes respiratoires ou par des matières fécales.

Preuve épidémiologique de la transmission fécale-orale

Il existe peu d'études épidémiologiques et de rapports sur la transmission fécale-orale. En outre, il n'y a eu aucun cas documenté de transmission du SRAS-CoV-2 par l'urine. Kang et coll. (2020) ont étudié une éclosion de COVID-19 dans un immeuble à logements multiples de Guangzhou (Chine), où l'on pense que les vecteurs du virus étaient des aérosols fécaux circulant dans la tuyauterie de l'immeuble²⁴. Cependant, les auteurs n'ont pas démontré le mode exact de transmission, à savoir s'il s'agissait d'un contact direct ou indirect par inhalation d'aérosols porteurs du virus ou d'un contact avec des surfaces contaminées. Dans une étude de cohorte rétrospective menée dans un quartier densément peuplé de Guangzhou (Chine), Yuan et coll. (2020) ont posé l'hypothèse d'une transmission fécale-orale causée par la présence d'eaux usées contaminées dans des flaques d'eau de la rue (détection d'ARN viral)¹⁰⁰. Dans cette étude, il y avait un risque accru d'infection lorsque les patients avaient travaillé au nettoyage de rues et au ramassage de déchets (RR: 13 ; IC 95 % : 2,3-180; n=33), qu'ils portaient des chaussures d'extérieur dans leur domicile (RR: 7,4; CI 95 % : 1,8-34 ; n=33) et qu'ils touchaient des chaussures sales à la maison (RR: 6,3; CI 95 % : 1.4–30; n=33). L'étude ne leur a pas permis de confirmer une transmission par les eaux usées, car ils n'ont ni détecté de virus viable dans les échantillons ni exclu la possibilité d'autres modes de transmission.

Transmission par le sang, les produits sanguins et les organes

Principales conclusions : Si on a détecté de l'ARN du SRAS-CoV-2 dans le sang de patients atteints de la COVID-19, toutes les études et revues systématiques montrent que le risque de transmission par le sang ou par greffe d'organe est faible. Comparativement aux échantillons prélevés dans les voies respiratoires, on détecte rarement de l'ARN viral dans des échantillons de sang et de produits sanguins et, à notre connaissance, on n'a jamais détecté de virus viable dans ces sources.

SRAS-CoV-2 dans le sang, les produits sanguins et les organes

Deux examens systématiques et des méta-analyses ont rapporté que la prévalence de résultats positifs d'ARN du SRAS-CoV-2 dans des échantillons de sang de patients atteints de COVID-19 aiguë ou post-aiguë était inférieure à 18 %^{96,102}. Dans un examen systématique et une méta-analyse de cinq études et de 71 patients atteints de COVID-19 aiguë, Johnson et coll. (2021) ont signalé que la prévalence d'ARN du SRAS-CoV-2 dans le sang était de 17 % (IC 95 % : 0-45); dans cinq études et chez 159 patients, la prévalence d'ARN du SRAS-CoV-2 dans le sérum était de 8 % (IC 95 % : 0-35)⁸⁴. Dans une méta-analyse incluant 456 patients atteints de COVID-19 post-aiguë (le moment du prélèvement sanguin n'était pas indiqué), Morone et coll. (2020) ont signalé que 17,5 % des échantillons de sang étaient positifs à l'ARN viral selon le test RT-PCR; toutefois, aucun virus viable n'a été cultivé⁹⁰.

Preuve épidémiologique de la transmission par le sang, les produits sanguins et les organes

Bien que l'ARN du SRAS-CoV-2 soit présent dans le sang et les produits sanguins, le risque de transmission par voie sanguine est faible. Dans une revue, Kiely et coll. (2020) ont observé que la transmission par le sang n'était qu'une hypothèse et que la présence de SRAS-CoV-2 dans le sang après l'infection était brève, peu courante et habituellement associée aux formes graves de la maladie¹⁰¹. Chez un adulte atteint d'anémie aplastique sévère, Cho et coll. (2020) ont rapporté qu'un patient n'avait pas développé la maladie après avoir reçu une transfusion plaquettaire par apheresèse d'un donneur qui s'est révélé positif au SRAS-CoV-2 après le don¹⁰². Chez un enfant immunodéprimé, le virus ne s'est pas développé après une transfusion plaquettaire d'un donneur asymptomatique atteint de la COVID-19 (Essa et coll. 2020)¹⁰³. Chez deux patients atteints de leucémie myéloïde aiguë et recevant une greffe allogénique de cellules souches hématopoïétiques, Leclerc et coll. (2021) ont signalé que les deux patients n'avaient pas contracté le SRAS-CoV-2 à partir de deux donneurs asymptomatiques dont le test était positif le jour du don¹⁰⁴. En France, on a détecté de faibles quantités d'ARN viral dans du concentré plaquettaire réduit en agents pathogènes, du plasma et des unités de globules rouges provenant de donneurs asymptomatiques atteints de la COVID-19; aucun des quatre receveurs n'a eu la maladie, même s'ils étaient tous immunodéprimés¹⁰⁵. L'étude française rapporte qu'il a été impossible de cultiver le virus à partir d'échantillons de plasma positifs. Dres et coll. (2020) n'ont rapporté aucune transmission du SRAS-CoV-2 par oxygénation extracorporelle ou par membrane de dialyse¹⁰⁶.

Aucune étude ne confirme la transmission du SRAS-CoV-2 par greffe d'organe. Hong et coll. (2020) ont rapporté une possible infection chez le receveur d'une greffe de foie; le donneur était infecté au moment du don. Cependant, il est possible que la transmission soit plutôt survenue par contact étroit direct avec un patient atteint de COVID-19¹⁰⁷. Puodziukaite et coll. (2021) ont signalé que deux receveurs de reins provenant d'un patient atteint de COVID-19 aigu n'avaient pas contracté d'infection par le SRAS-CoV-2¹⁰⁸.

Transmission par voie sexuelle

Principales conclusions : Le risque de transmission par le sperme ou les sécrétions vaginales est faible; cependant, la transmission peut se faire par d'autres voies lors d'une activité sexuelle (p. ex., par voie fécale-orale, par des gouttelettes ou des aérosols respiratoires lors d'un contact étroit). Actuellement, il n'existe pas de preuve de transmission par voie sexuelle, ni de détection du virus vivant dans le sperme ou les sécrétions vaginales.

Comme on a détecté le virus dans les selles, des chercheurs ont émis l'hypothèse d'une possible transmission du SRAS-CoV-2 lors de certains comportements sexuels impliquant un contact oral-anal¹⁰⁹. Par ailleurs, la présence d'ARN viral et de virus vivant dans la salive de patients atteints de la COVID-19
Autres voies de transmission de la COVID-19... Ce que nous savons jusqu'à présent

représente un mode de transmission possible pendant les rapports sexuels ou intimes^{110,111}. Dans une revue de la documentation scientifique sur l'expression du récepteur ACE2 dans l'appareil reproducteur féminin, Jing et coll. (2020) ont noté que ce récepteur était exprimé dans le vagin¹¹². Les récepteurs ACE2 sont également présents dans les testicules (c.-à-d. spermatogonies, cellules de Leydig et de Sertoli)¹¹³.

Données sur la détection du SRAS-CoV-2 dans le sperme et les sécrétions vaginales

À ce jour, la plupart des études n'ont pas permis de détecter de l'ARN viral dans le sperme ou les sécrétions vaginales des patients atteints de la COVID-19¹¹⁴⁻¹¹⁸. Dans un examen systématique et une méta-analyse de 23 études, Tur-Kaspa et coll. (2021) ont signalé que l'ARN du SRAS-CoV-2 n'avait pas été détecté dans 98 % (293/299) des fluides séminaux, 94,1 % (16/17) des biopsies testiculaires, 100 % (89/89) des fluides prostatiques, 98,3 % (57/58) des fluides vaginaux et 100 % (16/16) des ovocytes¹¹⁹. Pour leur part, Massarotti et coll. (2020) ont posé l'hypothèse que la détection d'ARN viral dans le sperme résulterait d'une contamination par l'urine du patient¹²⁰.

Transmission zoonotique et zooanthropotique

Principales conclusions : La transmission de l'animal à l'humain (zoonose) est peu fréquente par rapport à la transmission de l'humain à l'animal (zooanthroponose).

Hôtes intermédiaires, zoonoses et transmission enzootique

On dispose encore de peu d'information sur les réservoirs zoonotiques potentiels du SRAS-CoV-2 et sur le risque que ces réservoirs représentent pour les humains et les autres animaux. Les recherches actuelles indiquent que le SRAS-CoV-2 est un proche parent du SRAS-CoV-1 et du coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV), qui sont des coronavirus bêta (β CoV) provenant des chauves-souris (espèce *Rhinolophus*)¹²¹⁻¹²³.

Les pangolins de Malaisie (*Manis javanica*) ont été considérés comme l'hôte intermédiaire en raison de la présence de virus étroitement apparentés au SRAS-CoV-2; toutefois, cette hypothèse n'a pas été confirmée¹²⁴⁻¹²⁶. Shahhosseini et coll. (2021) ont signalé que le SRAS-CoV-2 résultait d'un événement de recombinaison entre le Bat-SL-CoV-2 et le Pangolin-CoV¹²⁷. Freuling et coll. (2020) ont signalé que les chiens viverrins (*Nyctereutes procyonoides*) étaient sensibles à l'infection par le SRAS-CoV-2 et pourraient jouer un rôle important comme hôte intermédiaire et hôte réservoir¹²⁸. Les auteurs de cette étude ont infecté des chiens viverrins par la voie intranasale, ce qui a entraîné la transmission entre animaux d'une forme bénigne de la maladie par contact direct et l'excrétion d'une grande quantité de virus. Le chien viverrin est très répandu en Chine, où il est élevé pour sa fourrure. Il importe de souligner qu'on n'a rapporté aucune infection naturelle de chiens viverrins par le SRAS-CoV-2.

Les zoonoses et la transmission enzootique ont été démontrées pour plusieurs animaux domestiques et de compagnie. Aux Pays-Bas, des données ont montré que des cas de transmission de la COVID-19 sont survenus du vison d'Amérique (*Neovison vison*) à l'humain¹²⁹. Toutefois, dans la plupart des cas, la transmission du SRAS-CoV-2 se fait plutôt de l'humain à l'animal ou entre animaux, mais non de l'animal à l'humain¹³⁰. Lors d'expériences en laboratoire, des furets (*Mustela putorius*) ont transmis le virus à d'autres furets par des gouttelettes respiratoires et par contact direct¹³¹, et possiblement par des aérosols¹³². Lors d'expériences en laboratoire, des chats (*Felis catus*) et des chiens (*Canis lupus*) étaient susceptibles d'être infectés par la COVID-19; cependant, aucun d'entre eux n'a développé de maladie clinique^{130,133}. Des chats ont transmis le virus à d'autres chats par contact étroit et pouvaient excréter le virus pendant cinq jours après avoir été infectés; en revanche, aucune excrétion virale n'a été constatée

chez les chiens. Les auteurs ont observé l'excrétion du virus pendant sept jours après une infection chez le chat, mais pas chez le chien. Par conséquent, il est possible que les chats transmettent le virus aux humains. De plus, Shi et coll. (2020) ont rapporté que l'exposition expérimentale des chats entraînait des infections subcliniques et symptomatiques, et que les individus jeunes risquaient davantage de développer une forme sévère de l'infection ou d'en mourir¹³⁴. Récemment, Gaudreault et coll. (2021) ont démontré que si les chats pouvaient être réinfectés par le SRAS-CoV-2, ils ne pouvaient pas transmettre le virus à des chats sensibles vivant au même endroit¹³⁵. Bao et coll. (2021) ont signalé une atténuation du SRAS-CoV-2 au fil du temps, ce qui limite la transmission entre chats¹³⁶.

Hôtes non humains sensibles et zoonothronose

La zoonothronose est la transmission d'un agent pathogène de l'humain à l'animal (zoonose inverse). La zoonothronose présente un risque non seulement pour les animaux non humains, mais aussi pour les humains, car le virus pourrait s'adapter à un nouveau réservoir et se propager à l'humain.

À ce jour, la plupart des données recueillies montrent que ce sont les animaux non humains qui courent le risque d'être infectés au SRAS-CoV-2 par des humains, particulièrement les animaux familiers et domestiques¹³⁷. Les premiers cas rapportés de zoonothronose du SRAS-CoV-2 sont survenus à Hong Kong entre une personne infectée et son chien; une transmission entre un humain et un chat a ensuite été signalée en Italie, le séquençage du génome entier d'échantillons canins et humains ayant révélé des souches identiques^{125,138}. Actuellement, les chats (domestiques, captifs) et les furets semblent les plus sensibles à l'infection par le SRAS-CoV-2. La transmission de l'humain au chien pourrait être limitée en raison de la réaction croisée du SRAS-CoV-2 et du coronavirus respiratoire canin (CRCoV), qui assure une certaine protection immunologique croisée¹³⁹.

Les cas rapportés de transmission de l'humain à l'animal concernent le plus souvent les chats domestiques; la plupart des chats infectés ont un contact étroit avec un humain chez qui la COVID-19 a été confirmée^{130,140,141}. Aux Pays-Bas, d'avril à mai 2020, Zhao et coll. (2021) ont signalé que la séroprévalence était de 0,4 % (IC 95 % : 0,01-1,55; n=500) chez les chats et de 0,2 % (IC 95 % : <0,01-1,24; n=500) chez les chiens¹⁴². En Italie, Patterson et coll. (2020) (prépublication) ont rapporté les résultats de tests PCR et sérologiques sur 603 chiens et 316 chats au début de la pandémie (de mars à mai 2020)¹⁴³. Aucun animal n'était positif selon le test PCR; cependant, 3,4 % des chiens et 3,9 % des chats présentaient des anticorps neutralisants mesurables du SRAS-CoV-2. Dans une enquête sérologique transversale menée sur des animaux de compagnie en Italie, Colitti et coll. (2021) ont rapporté que la séroprévalence était plus élevée chez les chats (16,2 %; 11/68) que chez les chiens (2,3 %; 3/130)¹⁴⁴. Tous les animaux de compagnie séropositifs provenaient de foyers ayant un cas de COVID-19 (n=147); cependant, 49 propriétaires n'ont pas été testés. À Wuhan, en Chine, Zhang et coll. (2020) ont signalé que 14,7 % (15/102) des chats domestiques (provenant de refuges, de foyers de patients et de cliniques vétérinaires) avaient présenté une séroconversion au SRAS-CoV-2 tôt dans la pandémie (de janvier à mai 2020)¹⁴⁵. Dans une étude portant sur 50 chats mis en quarantaine avec leurs propriétaires ou avec des contacts proches atteints de COVID-19, Barrs et coll. (2020) ont rapporté que 12 % (6/50) étaient positifs au SRAS-CoV-2; les auteurs ont déterminé que la transmission avait eu lieu de l'humain au chat¹⁴⁶.

Des cas d'infection naturelle par le SRAS-CoV-2 ont été signalés chez des animaux, notamment : 1) des animaux de compagnie (chats et chiens domestiques) ; 2) des animaux sauvages (vison d'Amérique); 3) des animaux en captivité [furets (*Mustela putorius*), gorilles (*Gorilla gorilla*), lions (*panthera leo*), pumas (*Panthera concolor*), léopards des neiges (*Panthera uncia*) et tigres (*Panthera tigris*)]^{130,147-149}. Il existe des preuves d'infection par le SRAS-CoV-2 de l'humain au vison; en outre, il existe de nouvelles preuves de transmission du vison à l'humain et du vison aux animaux sauvages et domestiques. Une fois que la transmission du SRAS-CoV-2 de l'humain au vison a eu lieu dans un élevage, la transmission entre

visons est rapide, comme cela a été signalé au Canada, au Danemark, en France, en Grèce, en Italie, en Lituanie, en Pologne, en Espagne, en Suède, aux Pays-Bas et aux États-Unis¹⁴⁹⁻¹⁵¹. Dans une étude portant sur 10 élevages de visons après abattage (Pays-Bas), Van Aart et coll. (2021) ont rapporté la présence de SRAS-CoV-2 chez 11,9 % (12/101) des chats (chats sauvages = 89; chats domestiques = 12; tous les chats positifs étaient sauvages) et 15,4 % (2/13) des chiens¹⁵². En supposant qu'il n'y ait pas de transmission de chat à chat, le risque moyen d'infection par transmission de vison à chat était de 12 % (IC 95 % : 10–18). Comme seuls les chats sauvages étaient infectés, on a supposé que la transmission était attribuable au vison. En Espagne, Aguiló-Gisbert et coll. (2021) ont signalé que 15,4 % (2/13) des visons d'Amérique sauvages (à 20 km de l'élevage de visons le plus proche) étaient positifs à l'ARN viral, ce qui indique une transmission soutenue de vison à vison dans la nature¹⁵³. De même, dans l'Utah, aux États-Unis, Shriner et coll. (2021) ont rapporté des preuves sérologiques d'infection au SRAS-CoV-2 chez les 11 visons en liberté (présumés évadés d'une ferme) qui avaient été testés; toutefois, aucune preuve sérologique d'infection n'a été observée chez les visons sauvages (n=2) ou chez d'autres animaux sauvages (n=89)¹⁵⁴. Dans une région du Nord du Danemark, Larsen et coll. (2021) ont signalé que 30 % (324/1 092) des personnes fréquentant des élevages de visons avaient un ARN SRAS-CoV-2 positif sur des écouvillons nasopharyngés; 27 % (IC 95 % : 25-30) des cas humains positifs présentaient des souches de SRAS-CoV-2 associées à des visons¹⁵⁵.

Plusieurs chercheurs ont souligné la nécessité d'étudier les animaux sauvages afin de vérifier l'absence de zoonose et pour empêcher la formation de réservoirs de SRAS-CoV-2¹⁵⁶. Parmi les autres animaux sensibles utilisés comme modèles expérimentaux figurent les singes verts africains (*Chlorocebus sabaeus*), les furets, les chauves-souris frugivores (*Rousettus aegyptiacus*), les hamsters chinois (*Cricetulus griseus*), les macaques de Cynomolgus (*Macaca fascicularis*), les macaques rhésus, les souris (*Mus musculus*) et les hamsters syriens (*Mesocricetus auratus*)^{130,134,157,158}. En Amérique du Nord, plusieurs études ont porté sur les espèces réservoirs potentielles. Olival et coll. (2020) ont signalé qu'il existait un risque que des chauves-souris nord-américaines immunologiquement naïves acquièrent le SRAS-CoV-2¹⁵⁹. Fagre et coll. (2020) (prépublication) ont démontré que les souris sylvestres (*Peromyscus maniculatus*) étaient sensibles à l'infection et constituaient des réservoirs potentiels du SRAS-CoV-2 en Amérique du Nord¹⁶⁰. Des études en laboratoire ont indiqué que les canards domestiques (*Anas platyrhynchos domesticus*), les poulets (*Gallus gallus domesticus*), les musaraignes des arbres (*Tupaia belangeris*), les cailles japonaises (*Coturnix japonica*), les dindes (*Meleagris gallopavo*), les oies domestiques chinoises (*Anser cygnoides*) et les porcs (*Sus scrofa*) n'étaient pas sensibles au SRAS-CoV-2^{130,134,161}.

Conclusions

Des modes de transmission autres que les gouttelettes et les aérosols peuvent se produire, comme la transmission par des matières contaminées et la transmission conjonctivale et intra-utérine; cependant, les données actuelles laissent supposer que ces voies de transmission sont moins fréquentes. Les voies de transmission théoriques, mais peu probables, comprennent la transmission verticale par le lait maternel, la transmission fécale-orale, la transmission par la transfusion de sang et de produits sanguins et la greffe d'organes, ainsi que la transmission sexuelle par le sperme et les sécrétions vaginales. D'autres études expérimentales et épidémiologiques sont nécessaires pour mieux caractériser la contribution relative des diverses voies de transmission à l'épidémiologie de la COVID-19.

SPO continuera de suivre les données probantes scientifiques sur les voies de transmissibilité de la COVID-19 et actualisera le présent document au besoin.

Références

1. Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). « Les voies de transmission de la COVID-19... Ce que nous savons jusqu'à présent » [Internet], Toronto (Ontario), Imprimeur de la Reine pour l'Ontario; 2020 [cité le 15 juin 2021]. Disponible à : <https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/ncov/covid-wwksf/2020/12/routes-transmission-COVID-19.pdf?la=fr>.
2. Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). « La transmission de la COVID-19 par les gouttelettes respiratoires et les aérosols : Ce que nous savons jusqu'à présent » [Internet], Toronto (Ontario), Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2021 [cité le 15 juin 2021]. Disponible à : <https://www.publichealthontario.ca/-/media/documents/ncov/covid-wwksf/2021/05/wwksf-transmission-respiratory-aerosols.pdf?la=fr>.
3. Meyerowitz EA, Richterman A, Gandhi RT, Sax PE. « Transmission of SARS-CoV-2: a review of viral, host, and environmental factors », *Ann Intern Med*, 2021, vol. 174, p. 69-70. Disponible à : <https://doi.org/10.7326/M20-5008>.
4. Leung NHL. « Transmissibility and transmission of respiratory viruses », *Nat Rev Microbiol.*, 21 mars 2021 [publication en ligne avant impression]. Disponible à : <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00535-6>.
5. Khangura S, Konnyu K, Cushman R, Grimsha J et Moher D, « Evidence summaries: the evolution of a rapid review approach », *Systematic Reviews*, 2012, vol. 1, n° 10. Disponible à : <https://doi.org/10.1186/2046-4053-1-10>.
6. Binder RA, Alarja NA, Robie ER, Kochek KE, Xiu L, Rocha-Melogno L, et coll. « Environmental and aerosolized SARS-CoV-2 among hospitalized COVID-19 patients ». *J Infect Dis*, 2020, vol. 222, n° 11, p. 1798 à 1806. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1093%2Finfdis%2Fjiaa575>.
7. Ahn JY, An S, Sohn Y, Cho Y, Hyun JH, Baek YJ, et coll. « Environmental contamination in the isolation rooms of COVID-19 patients with severe pneumonia requiring mechanical ventilation or high-flow oxygen therapy », *J Hosp Infect*, 2020, vol. 106, n° 3, p. 570 à 576. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.08.014>.
8. Marzoli F, Bortolami A, Pezzuto A, Mazzetto E, Piro R, Terregino C, et coll. « A systematic review of human coronaviruses survival on environmental surfaces », *Sci Total Environ*, 2021, vol. 778, p. 146191. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.scitotenv.2021.146191>.
9. Chia PY, Coleman KK, Tan YK, Ong SWX, Gum M, Lau SK, et coll. « Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients », *Nat Commun*, 2020, vol. 11, n° 1, p. 2800. Disponible à : <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16670-2>.
10. Jiang F-C, Jiang X-L, Wang Z-G, Meng Z-H, Shao S-F, Anderson BD, et coll. « Detection of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 RNA on surfaces in quarantine rooms », *Emerg Infect Dis*, 2020, vol. 26, n° 9, p. 2162 à 2164. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.3201%2Faid2609.201435>.
11. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MSY, et coll. « Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient », *JAMA*, 2020, vol. 323, n° 16, p. 1610 à 1612. Disponible à : <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3227>.

12. Wu S, Wang Y, Jin X, Tian J, Liu J, Mao Y. « Environmental contamination by SARS-CoV-2 in a designated hospital for coronavirus disease 2019 », *Am J Infect Control*, 2020, vol. 48, n° 8, p. 910 à 914. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.05.003>.
13. Li YH, Fan YZ, Jiang L, Wang HB. « Aerosol and environmental surface monitoring for SARS-CoV-2 RNA in a designated hospital for severe COVID-19 patients », *Epidemiol Infect*, 2020, vol. 148, p. e154. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1017%2FS0950268820001570>.
14. Cheng VC-C, Wong S-C, Chan VW-M, So SY-C, Chen JH-K, Yip CC-Y, et coll. « Air and environmental sampling for SARS-CoV-2 around hospitalized patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19) », *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2020, vol. 41, n° 11, p. 1258 à 1265. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1017%2Fice.2020.282>.
15. Wei L, Lin J, Duan X, Huang W, Lu X, Zhou J, et coll. « Asymptomatic COVID-19 patients can contaminate their surroundings: an environment sampling study », *mSphere*, 2020, vol. 5, n° 3, p. e00442-20. Disponible à : <https://doi.org/10.1128/mSphere.00442-20>.
16. Ryu B-H, Cho Y, Cho O-H, Hong SI, Kim S, Lee S. « Environmental contamination of SARS-CoV-2 during the COVID-19 outbreak in South Korea », *Am J Infect Control*, 2020, vol. 48, n° 8, p. 875 à 879. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.ajic.2020.05.027>.
17. Aquila I, Ricci P, Bonetta CF, Sacco MA, Longhini F, Torti C, et coll. « Analysis of the persistence time of the SARS-CoV-2 virus in the cadaver and the risk of passing infection to autopsy staff », *Med Leg J*, 2021, vol. 89, n° 1, p. 40 à 53. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.ajic.2020.05.027>.
18. Vicente VA, Lustosa BPR, Grisolia ME, Pavini Beato C, Balsanelli E, de Souza Gubert Fruet V, et coll. « Environmental detection of SARS-CoV-2 virus RNA in health facilities in Brazil and a systematic review on contamination sources », *Int J Environ Res Public Health*, 2021, vol. 18, n° 7, p. 3824. Disponible à : <https://doi.org/10.3390/ijerph18073824>.
19. Ye G, Lin H, Chen S, Wang S, Zeng Z, Wang W, et coll. « Environmental contamination of SARS-CoV-2 in healthcare premises », *J Infect*, 2020, vol. 81, n° 2, p. e1 à e5. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.034>
20. Colaneri M, Seminari E, Novati S, Asperges E, Biscarini S, Piralla A, et coll. « Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 RNA contamination of inanimate surfaces and virus viability in a health care emergency unit », *Clin Microbiol Infect*, 2020, vol. 26, n° 8, p. 1094.E1 à 1094.E5. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.cmi.2020.05.009>.
21. Bloise I, Gómez-Arroyo B, García-Rodríguez J. « Detection of SARS-CoV-2 on high-touch surfaces in a clinical microbiology laboratory », *J Hosp Infect*, 2020, vol. 105, n° 4, p. 784 à 786. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.jhin.2020.05.017>.
22. Kim UJ, Lee SY, Lee JY, Lee A, Kim SE, Choi OJ, et coll. « Air and environmental contamination caused by COVID-19 patients: a multi-center study », *J Korean Med Sci*, 2020, vol. 35, n° 37, p. e332. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.3346%2Fjkms.2020.35.e332>.
23. Hu X, Ni W, Wang Z, Ma G, Pan B, Dong L, et coll. « The distribution of SARS-CoV-2 contamination on the environmental surfaces during incubation period of COVID-19 patients », *Ecotoxicol Environ Saf*, 2021, vol. 208, p. 111438. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.ecoenv.2020.111438>.

24. Kang M, Wei J, Yuan J, Guo J, Zhang Y, Hang J, et coll. « Probable evidence of fecal aerosol transmission of SARS-CoV-2 in a high-rise building », *Ann Intern Med*, 2020, vol. 173, n° 12, p. 974 à 980. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.7326%2FM20-0928>.
25. Marshall DL, Bois F, Jensen SKS, Linde SA, Higby R, Remy-McCort Y, et coll. « Sentinel coronavirus environmental monitoring can contribute to detecting asymptomatic SARS-CoV-2 virus spreaders and can verify effectiveness of workplace COVID-19 controls », *Microb Risk Anal*, 2020, vol. 16, p. 100137. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.mran.2020.100137>.
26. Kozler E, Rinott E, Kozler G, Bar-Haim A, Benveniste-Levkovitz P, Klainer H, et coll. « Presence of SARS-CoV-2 RNA on playground surfaces and water fountains », *Epidemiol Infect*, 2021, vol. 149, p. e67. Disponible à : <https://doi.org/10.1017/s0950268821000546>.
27. Luo L, Liu D, Zhang H, Li Z, Zhen R, Zhang X, et coll. « Air and surface contamination in non-health care settings among 641 environmental specimens of 39 COVID-19 cases », *PLoS Negl Trop Dis*, 2020, vol. 14, n° 10, p. e0008570. Disponible à : <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008570>.
28. Anelich LECM, Lues R, Farber JM, Parreira VR. « SARS-CoV-2 and risk to food safety », *Front Nutr*, 2020, vol. 7, p. 580551. Disponible à : <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.580551>.
29. O'Brien B, Goodridge L, Ronholm J, Nasheri N. « Exploring the potential of foodborne transmission of respiratory viruses », *Food Microbiol*, 2021, vol. 95, p. 103709. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.fm.2020.103709>.
30. Mouchtouri VA, Koureas M, Kyritsi M, Vontas A, Kourentis L, Sapounas S, et coll. « Environmental contamination of SARS-CoV-2 on surfaces, air-conditioner and ventilation systems », *Int J Hyg Environ Health*, 2020, vol. 230, p. 113599. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113599>.
31. Lui G, Lai CKC, Chen Z, Tong SLY, Ho WCS, Yeung ACM, et coll. « SARS-CoV-2 RNA Detection on disposable wooden chopsticks, Hong Kong », *Emerg Infect Dis*, 2020, vol. 26, n° 9, p. 2274 à 2276. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.3201/eid2609.202135>.
32. Thadhani R, Willetts J, Wang C, Larkin J. « Transmission of SARS-CoV-2 considering shared chairs in outpatient dialysis: a real-world case-control study », *medRxiv* [prépublication], 21 février 2021 [cité le 22 juin 2021]. Disponible à : <https://doi.org/10.1101/2021.02.20.21251855>.
33. Lessells R, Moosa Y, de Oliveira T. « Report into a nosocomial outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19) at Netcare St. Augustine's Hospital [Internet] », Durban : University of KwaZulu-Natal, 2020 [cité le 11 juin 2021]. Disponible à : https://www.krisp.org.za/manuscripts/StAugustinesHospitalOutbreakInvestigation_FinalReport_15may2020_comp.pdf.
34. Xie C, Zhao H, Li K, Zhang Z, Lu X, Peng H, et coll. « The evidence of indirect transmission of SARS-CoV-2 reported in Guangzhou, China », *BMC Public Health*, 2020, vol. 20, n° 1, p. 1202. Disponible à : <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09296-y>.
35. Zhou L, Xu Z, Castiglione GM, Soiberman US, Eberhart CG, Duh EJ. « ACE2 and TMPRSS2 are expressed on the human ocular surface, suggesting susceptibility to SARS-CoV-2 infection », *Ocul Surf*, 2020, vol. 18, n° 4, p. 537 à 544. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.jtos.2020.06.007>.
36. Collin J, Queen R, Zerti D, Dorgau B, Georgiou M, Djidrovski I, et coll. « Co-expression of SARS-CoV-2 entry genes in the superficial adult human conjunctival, limbal and corneal epithelium suggests an additional

route of entry via the ocular surface », *Ocul Surf*, 2020, vol. 19, p. 190 à 200. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2020.05.013>.

37. Roehrich H, Yuan C, Hou JH. « Immunohistochemical study of SARS-CoV-2 viral entry factors in the cornea and ocular surface », *Cornea*, 2020, vol. 39, n° 12, p. 1556 à 1562. Disponible à : <https://doi.org/10.1097/ico.0000000000002509>.
38. Grajewski RS, Rokohl AC, Becker M, Dewald F, Lehmann C, Fatkenheuer G, et coll. « A missing link between SARS-CoV-2 and the eye?: ACE2 expression on the ocular surface », *J Med Virol*, 2020, vol. 93, n° 1, p. 78-79. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1002%2Fjmv.26136>.
39. Qu J-Y, Xie H-T, Zhang M-C. « Evidence of SARS-CoV-2 transmission through the ocular route », *Clin Ophthalmol*, 2021, vol. 15, p. 687 à 696. Disponible à : <https://doi.org/10.2147/opth.s295283>.
40. Kitazawa K, Deinhardt-Emmer S, Inomata T. « The transmission of SARS-CoV-2 infection on the ocular surface and prevention strategies », *Cell*, 2021, vol. 10, n° 4, p. 796. Disponible à : <https://doi.org/10.3390/cells10040796>.
41. Lange C, Wolf J, Auw-Haedrich C, Schlecht A, Boneva S, Lapp T, et coll. « What is the significance of the conjunctiva as a potential transmission route for SARS-CoV-2 infections? », *Ophthalmologie*, 2021, vol. 118, supp. 1, p. 85 à 88. Disponible à : <https://doi.org/10.1007/s00347-020-01255-7>.
42. Deng W, Bao L, Gao H, Xiang Z, Qu Y, Song Z, et coll. « Ocular conjunctival inoculation of SARS-CoV-2 can cause mild COVID-19 in rhesus macaques », *Nat Commun*, 2020, vol. 11, n° 1, p. 4400. Disponible à : <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18149-6>.
43. Petronio G, Di Marco R, Costagliola C. « Do ocular fluids represent a transmission route of SARS-CoV-2 infection? », *Front Med (Lausanne)*, 2020, vol. 7, p. 620412. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.3389%2Ffmed.2020.620412>.
44. Nasiri N, Sharifi H, Bazrafshan A, Noori A, Karamouzian M, Sharifi A. « Ocular manifestations of COVID-19: a systematic review and meta-analysis », *J Ophthalmic Vis Res*, 2021, vol. 16, n° 1, p. 103 à 112. Disponible à : <https://doi.org/10.18502/jovr.v16i1.8256>.
45. Aggarwal K, Agarwal A, Jaiswal N, Dahiya N, Ahuja A, Mahajan S, et coll. « Ocular surface manifestations of coronavirus disease 2019 (COVID-19) : a systematic review and meta-analysis », *PLoS ONE*, 2020, vol. 15, n° 11, p. e0241661. Disponible à : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241661>.
46. Cao K, Kline B, Han Y, Ying GS, Wang NL. « Current evidence of 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) ocular transmission: a systematic review and meta-analysis », *BioMed Res Int*, 2020, vol. 2020, p. 7605453. Disponible à : <https://doi.org/10.1155/2020/7605453>.
47. Sadhu S, Dandapani SA, Mazumdar D, Srinivasan S, Biswas J. « The prevalence of ocular manifestations and ocular samples polymerase chain reaction positivity in patients with COVID 19 - a systematic review and meta-analysis », *medRxiv* [prépublication], 30 juin 2020 [cité le 15 juin 2021]. Disponible à : <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.06.29.20142414v1>.
48. Bhattacharyya J, Tech M, Prajapat M, Shekhar N, Microbiology P, Avti S, et coll. « Ocular manifestation and tear or conjunctival swab positivity for 2019-nCoV in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis », *SSRN* [prépublication], 15 avril 2020 [cité le 15 juin 2021]. Disponible à : https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3566161.

49. Colavita F, Lapa D, Carletti F, Lalle E, Bordi L, Marsella P, et coll. « SARS-CoV-2 Isolation from Ocular secretions of a patient with COVID-19 in Italy with prolonged viral RNA detection », *Ann Intern Med*, 2020, vol. 173, n° 3, p. 242-243. Disponible à : <https://doi.org/10.7326/m20-1176>.
50. Inomata T, Kitazawa K, Kuno T, Sung J, Nakamura M, Iwagami M, et coll. « Clinical and prodromal ocular symptoms in coronavirus disease: a systematic review and meta-analysis », *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2020, vol. 61, n° 10, p. 29. Disponible à : <https://doi.org/10.1167/iovs.61.10.29>.
51. Ling XC, Kang EY-C, Lin J-Y, Chen H-C, Lai C-C, Ma DH-K, et coll. « Ocular manifestation, comorbidities, and detection of severe acute respiratory syndrome-coronavirus 2 from conjunctiva in coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis », *Taiwan J Ophthalmol*, 2020, vol. 10, n° 3, p. 153 à 166. Disponible à : https://doi.org/10.4103/tjo.tjo_53_20.
52. Almazroa A, Alamri S, Alabdulkader B, Alkozi H, Khan A, Alghamdi W. « Ocular transmission and manifestation for coronavirus disease: a systematic review », *Int Health*, 27 mai 2021 [publication en ligne avant impression]. Disponible à : <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihab028>.
53. Sarma P, Kaur H, Kaur H, Bhattacharyya J, Prajapat M, Shekhar N, Avti P, et coll. « Ocular manifestations and tear or conjunctival swab PCR positivity for 2019-nCoV in patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis », *SSRN* [prépublication], 15 avril 2020 [cité le 15 juin 2021]. Disponible à : https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3566161.
54. Klompas M, Baker MA, Rhee C, Tucker R, Fiumara K, Griesbach D. « A SARS-CoV-2 cluster in an acute care hospital », *Ann Intern Med*, 2021, vol. 174, n° 6, p. 794 à 802. Disponible à : <https://doi.org/10.7326/m20-7567>.
55. Khalil MM, Alam MM, Arefin MK, Chowdhury MR, Huq MR, Chowdhury JA, et coll. « Role of personal protective measures in prevention of COVID-19 spread among physicians in Bangladesh: a multicenter cross-sectional comparative study », *SN Compr Clin Med*, 2020, vol. 2, p. 1 à 7. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1007/s42399-020-00471-1>.
56. Lu CW, Liu XF, Jia ZF. « 2019-nCoV transmission through the ocular surface must not be ignored », *Lancet*, 2020, vol. 395, n° 10224, p. e39. Disponible à : [https://doi.org/10.1016/s0140-6736,no_20\)30313-5](https://doi.org/10.1016/s0140-6736,no_20)30313-5).
57. Schwartz DA, Morotti D, Beigi B, Moshfegh F, Zafaranloo N, Patane L. « Confirming vertical fetal infection with COVID-19: neonatal and pathology criteria for early onset and transplacental transmission of SARS-CoV-2 from infected pregnant mothers », *Arch Pathol Lab Med*, 2020, vol. 144, n° 12, p. 1451 à 1456. Disponible à : <https://doi.org/10.5858/arpa.2020-0442-sa>.
58. Schwartz DA. « Vertical transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 from the mother to the infant », *JAMA Pediatr*, 2020, vol. 174, n° 10, p. 1004-1005. Disponible à : <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/article-abstract/2768544>.
59. Ciapponi A, Bardach A, Comandé D, Berrueta M, Argento FJ, Cairoli FR, et coll. « COVID-19 and pregnancy: an umbrella review of clinical presentation, vertical transmission, and maternal and perinatal outcomes », *medRxiv* [prépublication], 2 mai 2021 [cité le 15 juin 2021]. Disponible à : <https://doi.org/10.1101/2021.04.29.21256327>.
60. Juan J, Gil MM, Rong Z, Zhang Y, Yang H, Poon LC. « Effect of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on maternal, perinatal and neonatal outcome: systematic review », *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2020, vol. 56, n° 1, p. 15 à 27. Disponible à : <https://doi.org/10.1002/uog.22088>.

61. Rodrigues C, Baía I, Domingues R, Barros H. « Pregnancy and breastfeeding during COVID-19 pandemic: a systematic review of published pregnancy cases », *Front Public Health*, 2020, vol. 8, p. 558144. Disponible à : <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.558144>.
62. Kotlyar AM, Grechukhina O, Chen A, Popkhadze S, Grimshaw A, Tal O, et coll. « Vertical transmission of coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis », *Am J Obstet Gynecol*, 2020, vol. 224, n° 1, p. 35 à 53. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2020.07.049>.
63. Bellos I, Pandita A, Panza R. « Maternal and perinatal outcomes in pregnant women infected by SARS-CoV-2: a meta-analysis », *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2021, vol. 256, p. 194 à 204. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016/j.ejogrb.2020.11.038>.
64. Yuan J, Qian H, Cao S, Dong B, Yan X, Luo S, et coll. « Is there possibility of vertical transmission of COVID-19: a systematic review », *Transl Pediatr*, 2021, vol. 10, n° 2, p. 423 à 434. Disponible à : <https://doi.org/10.21037/tp-20-144>.
65. Trippella G, Ciarcia M, Ferrari M, Buzzatti C, Maccora I. « COVID-19 in Pregnant women and neonates: a systematic review of the literature with quality assessment of the studies », *Pathogens*, 2020, vol. 9, n° 6, p. 485. Disponible à : <https://doi.org/10.3390/pathogens9060485>.
66. Bwire GM, Njiro BJ, Mwakawanga DL, Sabas D, Sunguya BF. « Possible vertical transmission and antibodies against SARS-CoV-2 among infants born to mothers with COVID-19: a living systematic review », *J Med Virol*, 2021, vol. 93, n° 3, p. 1361 à 1369. Disponible à : <https://doi.org/10.1002/jmv.26622>.
67. Cai J, Tang M, Gao Y, Zhang H, Yang Y, Zhang D, et coll. « Cesarean section or vaginal delivery to prevent possible vertical transmission from a pregnant mother confirmed with COVID-19 to a neonate: a systematic review », *Front Med (Lausanne)*, 2021, vol. 8, p. 634949. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.3389/fmed.2021.634949>.
68. Tolu LB, Ezeh A, Feyissa GT. « Vertical transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2: a scoping review », *PLoS ONE*, 2021, vol. 16, n° 4, p. e0250196. Disponible à : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0250196>.
69. Goh XL, Low YF, Ng CH, Amin Z, Ng YPM. « Incidence of SARS-CoV-2 vertical transmission: a meta-analysis », *Arch Dis Child Fetal Neonatal*, éd. 2021, vol. 106, n° 1, p. 112-113. Disponible à : <https://doi.org/10.1136/archdischild-2020-319791>.
70. Naz S, Rahat T, Memon FN. « Vertical transmission of SARS-CoV-2 from COVID-19 infected pregnant women: a review on intrauterine transmission », *Fetal Pediatr Pathol*, 2021, vol. 40, n° 1, p. 80 à 92. Disponible à : <https://doi.org/10.1080/15513815.2020.1865491>.
71. Barcelos I, Penna IAA. « Vertical transmission of SARS-CoV-2: a systematic review », *Rev Bras Ginecol Obstet*, 2021, vol. 43, n° 3, p. 207 à 215. Disponible à : <https://doi.org/10.1055/s-0040-1722256>.
72. Jafari M, Pormohammad A, Sheikh Neshin SA, Ghorbani S. « Clinical characteristics and outcomes of pregnant women with COVID-19 and comparison with control patients: a systematic review and meta-analysis », *Rev Bras Ginecol Obstet*, 2021, vol. 43, n° 3, p. 207 à 215. Disponible à : <https://doi.org/10.1002/rmv.2208>.

73. Bhatt H. « Should COVID-19 mother breastfeed her newborn child? A literature review on the safety of breastfeeding for pregnant women with COVID-19 », *Curr Nutr Rep*, 2021, vol. 10, n° 1, p. 71 à 75. Disponible à : <https://doi.org/10.1007/s13668-020-00343-z>.
74. Kumar J, Meena J, Yadav A, Kumar P. « SARS-CoV-2 detection in human milk: a systematic review », *J Matern Fetal Neonatal Med*, 8 février 2021 [publication en ligne avant impression]. Disponible à : <https://doi.org/10.1080/14767058.2021.1882984>.
75. Centeno-Tablante E, Medina-Rivera M, Finkelstein JL, Rayco-Solon P, Garcia-Casal MN, Rogers L, et coll. « Transmission of SARS-CoV-2 through breast milk and breastfeeding: a living systematic review », *Ann N Y Acad Sci*, 2020, vol. 1484, n° 1, p. 32 à 54. Disponible à : <https://doi.org/10.1111/nyas.14477>.
76. Vassilopoulou E, Feketea G, Koumbi L, Mesriari C, Berghea EC, Konstantinou GN. « Breastfeeding and COVID-19: from nutrition to immunity », *Front Immunol*, 2021, vol. 12, n° 661806. Disponible à : <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.661806>.
77. Raschetti R, Vivanti AJ, Vauloup-Fellous C, Loi B, Benachi A, De Luca D. « Synthesis and systematic review of reported neonatal SARS-CoV-2 infections », *Nat Commun*, 2020, vol. 11, n° 1, p. 5164. Disponible à : <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18982-9>.
78. Unger S, Christie-Holmes N, Guvenc F, Budyłowski P, Mubareka S, Gray-Owen SD, et coll. « Holder pasteurization of donated human milk is effective in inactivating SARS-CoV-2. *CMAJ*. 2020, vol. 192, p. E871 à E874. Disponible à : <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1503/cmaj.201309>.
79. Xiao F, Tang M, Zheng X, Liu Y, Li X, Shan H. « Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2. *Gastroenterology* », 2020, vol. 158, n° 6, p. 1831 à 1833.e3. Disponible à : <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.055>.
80. Xu H, Zhong L, Deng J, Peng J, Dan H, Zeng X, et coll. « High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa », *Int J Oral Sci*, 2020, vol. 12, n° 1, p. 8. Disponible à : <https://doi.org/10.1038/s41368-020-0074-x>.
81. Wang W, Xu Y, Gao R, Lu R, Han K, Wu G, et coll. « Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens », *JAMA*, 2020, vol. 323, n° 18, p. 1843-1844. Disponible à : <https://doi.org/10.1001/jama.2020.3786>.
82. Xiao F, Sun J, Xu Y, Li F, Huang X, Li H, et coll. « Infectious SARS-CoV-2 in feces of patient with severe COVID-19 », *Emerg Infect Dis*, 2020, vol. 26, n° 8, p. 1920 à 1922. Disponible à : <https://doi.org/10.3201/eid2608.200681>.
83. van Doorn AS, Meijer B, Frampton CMA, Barclay ML, de Boer NKH. « Systematic review with meta-analysis: SARS-CoV-2 stool testing and the potential for faecal-oral transmission », *Aliment Pharmacol Ther*, 2020, vol. 52, n° 8, p. 1276 à 1288. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1111%2Fapt.16036>.
84. Johnson H, Garg M. « COVID-19 (SARS-CoV-2) in non-airborne body fluids: a systematic review & meta-analysis », *Turk J Urol*, 2021, vol. 47, n° 2, p. 87 à 97. Disponible à : <https://doi.org/10.5152/tud.2021.20586>.
85. Cheung KS, Hung IFN, Chan PPY, Lung KC, Tso E, Liu R, et coll. « Gastrointestinal manifestations of SARS-CoV-2 infection and virus load in fecal samples from a Hong Kong cohort: systematic review and meta-analysis », *Gastroenterology*, 2020, vol. 159, n° 1, p. 81 à 95. Disponible à : <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.03.065>.

86. Gupta S, Parker J, Smits S, Underwood J, Dolwani S. « Persistent viral shedding of SARS-CoV-2 in faeces - a rapid review », *Colorectal Dis*, 2020, vol. 22, n° 6, p. 611 à 620. Disponible à : <https://doi.org/10.1111/codi.15138>.
87. Parasa S, Desai M, Thoguluva Chandrasekar V, Patel HK, Kennedy KF, Roesch T, et coll. « Prevalence of gastrointestinal symptoms and fecal viral shedding in patients with coronavirus disease 2019: a systematic review and meta-analysis », *JAMA Netw Open*, 2020, vol. 3, n° 6, p. e2011335. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1001%2Fjamanetworkopen.2020.11335>.
88. Wong MC, Huang J, Lai C, Ng R, Chan FKL, Chan PKS. « Detection of SARS-CoV-2 RNA in fecal specimens of patients with confirmed COVID-19: a meta-analysis », *Allergy*, 2020, vol. 81, n° 2, p. e31 à e38. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.jinf.2020.06.012>.
89. Sun J, Zhu A, Li H, Zheng K, Zhuang Z, Chen Z, et coll. « Isolation of infectious SARS-CoV-2 from urine of a COVID-19 patient », *Emerg Microbes Infect*, 2020, vol. 9, n° 1, p. 991 à 993. Disponible à : <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1760144>.
90. Morone G, Palomba A, Iosa M, Caporaso T, De Angelis D, Venturiero V, et coll. « Incidence and persistence of viral shedding in COVID-19 post-acute patients with negativized pharyngeal swab: a systematic review », *Front Med (Lausanne)*, 2020, vol. 7, p. 562. Disponible à : <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00562>.
91. Roshandel MR, Nateqi M, Lak R, Aavani P, Sari Motlagh R, S FS, et coll. « Diagnostic and methodological evaluation of studies on the urinary shedding of SARS-CoV-2, compared to stool and serum: a systematic review and meta-analysis », *Cell Mol Biol (Noisy-le-Grand)*. 2020, vol. 66, n° 6, p. 148 à 156. Disponible à : <https://www.cellmolbiol.org/index.php/CMB/article/view/3788>.
92. Brönimann S, Rebhan K, Lemberger U, Misrai V, Shariat SF, Pradere B. « Secretion of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in urine », *Curr Opin Urol*, 2020, vol. 30, n° 5, p. 735 à 739. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1097/MOU.0000000000000808>.
93. Kashi AH, De la Rosette J, Amini E, Abdi H, Fallah-Karkan M, Vaezjalali M. « Urinary viral shedding of COVID-19 and its clinical associations: a systematic review and meta-analysis of observational studies », *Urol J*, 2020, vol. 17, n° 5, p. 433 à 441. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.22037/uj.v16i7.6248>.
94. Elsamadony M, Fujii M, Miura T, Watanabe T. « Possible transmission of viruses from contaminated human feces and sewage: implications for SARS-CoV-2 », *Sci Total Environ*, 2020, vol. 755 (partie 1), p. 142575. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142575>.
95. Larson RC, Berman O, Nourinejad M. « Sampling manholes to home in on SARS-CoV-2 infections », *PLoS One*, 2020, vol. 15, n° 10, p. e0240007. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0240007>.
96. Westhaus S, Weber F-A, Schiwy S, Linnemann V, Brinkmann M, Widera M, et coll. « Detection of SARS-CoV-2 in raw and treated wastewater in Germany - suitability for COVID-19 surveillance and potential transmission risks », *Sci Total Environ*, 2020, vol. 751, p. 141750. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141750>.
97. Cahill N, Morris D. « Recreational waters - a potential transmission route for SARS-CoV-2 to humans? », *Sci Total Environ*, 2020, vol. 740, p. 140122. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140122>.

98. Zhang S, Wang C, Lin M, Deng Q, Ye Y, Li Z, et coll. « Analysis of the virus contamination and disinfection effect in isolation ward of patients with COVID-19 », *Front Public Health*, 2020, vol. 8, p. 486. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2020.00486>.
99. Ding Z, Qian H, Xu B, Huang Y, Miao T, Yen HL, et coll. « Toilets dominate environmental detection of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in a hospital », *Sci Total Environ*, 2020, vol. 753, p. 141710. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141710>.
100. Yuan J, Chen Z, Gong C, Liu H, Li B, Li K, et coll. « Sewage as a possible transmission vehicle during a coronavirus disease 2019 outbreak in a densely populated community: Guangzhou, China, April 2020 », *Clin Infect Dis*, 12 octobre 2020 [publication en ligne avant impression]. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1093/cid/ciaa1494>.
101. Kiely P, Hoad VC, Seed CR, Gosbell IB. « Severe acute respiratory syndrome coronavirus-2: implications for blood safety and sufficiency », *Vox Sang*, 2020, vol. 116, n° 2, p. 155 à 166. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1111%2Fvox.13009>.
102. Cho HJ, Koo JW, Roh SK, Kim YK, Suh JS, Moon JH, et coll. « COVID-19 transmission and blood transfusion: a case report », *J Infect Public Health*, 2020, vol. 13, n° 11, p. 1678-1679. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.05.001>.
103. Essa MF, Elbashir E, Batarfi K, Alharbi M. « Lack of transmission of SARS-CoV-2 by platelet transfusion from a COVID-19-positive donor in a hematopoietic stem cell transplantation patient », *Pediatr Blood Cancer*, 2020, vol. 68, n° 2, p. e28658. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1002/pbc.28658>.
104. Leclerc M, Fourati S, Menouche D, Challine D, Maury S. « Allogeneic haematopoietic stem cell transplantation from SARS-CoV-2 positive donors », *Lancet Haematol*, 2021, vol. 8, n° 3, p. e167 à 169. Disponible à : [https://doi.org/10.1016/s2352-3026, no 21\)00025-9](https://doi.org/10.1016/s2352-3026, no 21)00025-9).
105. Cappy P, Candotti D, Sauvage V, Lucas Q, Boizeau L, Gomez J, et coll. « No evidence of SARS-CoV-2 transfusion-transmission despite RNA detection in blood donors showing symptoms after donation », *Blood*, 2020, vol. 136, n° 16, p. 1888 à 1890. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1182/blood.2020008230>.
106. Dres M, Burrel S, Boutolleau D, Voiriot G, Demoule A, Combes A, et coll. « SARS-CoV-2 does not spread through extracorporeal membrane oxygenation or dialysis membranes », *Am J Respir Crit Care Med*, 2020, vol. 202, n° 3, p. 458 à 460. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1164/rccm.202004-1339LE>.
107. Hong H-L, Kim S-H, Choi DL, Kwon HH. « A case of coronavirus disease 2019-infected liver transplant donor », *Am J Transplant*, 2020, vol. 20, n° 10, p. 2938 à 2941. Disponible à : <https://doi.org/10.1111/ajt.15997>.
108. Puodziukaite L, Serpytis M, Kundrotaitė A, Sipylaite J, Miglinas M, Janusaite MM, et coll. « Kidney transplantation from a SARS-CoV-2-positive donor for the recipients with immunity after COVID-19 », *Transpl Infect Dis*, 2021, p. e13666. Disponible à : <https://doi.org/10.1111/tid.13666>.
109. Patrì A, Gallo L, Guarino M, Fabbrocini G. « Sexual transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): A new possible route of infection? », *J Am Acad Dermatol*, 2020, vol. 82, n° 6, p. e227. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.03.098>.
110. To KK, Tsang OT, Yip CC, Chan KH, Wu TC, Chan JM, et coll. « Consistent detection of 2019 novel coronavirus in saliva », *Clin Infect Dis*, 2020, vol. 71, n° 15, p. 841 à 843. Disponible à : <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa149>.

111. Matson MJ, Yinda CK, Seifert SN, Bushmaker T, Fischer RJ, van Doremalen N, et coll. « Effect of environmental conditions on SARS-CoV-2 stability in human nasal mucus and sputum », *Emerg Infect Dis*, 2020, vol. 26, n° 9, p. 2276 à 2278. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.3201/eid2609.202267>.
112. Jing Y, Run-Qian L, Hao-Ran W, Hao-Ran C, Ya-Bin L, Yang G, et coll. « Potential influence of COVID-19/ACE2 on the female reproductive system », *Mol Hum Reprod*, 2020, vol. 26, n° 6, p. 367 à 373. Disponible à : <https://doi.org/10.1093/molehr/gaaa030>.
113. Wang Z, Xu X. « scRNA-seq profiling of human testes reveals the presence of the ACE2 receptor, a target for SARS-CoV-2 infection in spermatogonia, Leydig and Sertoli cells », *Cells*, 2020, vol. 9, n° 4, p. 920. Disponible à : <https://doi.org/10.3390/cells9040920>.
114. Rawlings SA, Ignacio C, Porrachia M, Du P, Smith DM, Chaillon A. « No evidence of SARS-CoV-2 seminal shedding despite SARS-CoV-2 persistence in the upper respiratory tract », *Open Forum Infect*, 2020, vol. 7, n° 8, p. ofaa325. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1093/ofid/ofaa325>.
115. Zhu C, Liu W, Su H, Li S, Shereen MA, Lv Z, et coll. « Breastfeeding risk from detectable severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in breastmilk », *J Infect*, 2020, vol. 81, n° 3, p. 452 à 482. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016/j.jinf.2020.06.001>.
116. Gao X, Wang S, Zeng W, Chen S, Wu J, Lin X, et coll. « Clinical and immunologic features among COVID-19-affected mother-infant pairs: antibodies to SARS-CoV-2 detected in breast milk », *New Microbes New Infect*, 2020, vol. 37, p. 100752. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016/j.nmni.2020.100752>.
117. Guo L, Zhao S, Li W, Wang Y, Li L, Jiang S, et coll. « Absence of SARS-CoV-2 in semen of a COVID-19 patient cohort. *Andrology*. 2021, vol. 9, n° 1, p. 42 à 47. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1111/andr.12848>.
118. Pavone C, Giammanco GM, Baiamonte D, Pinelli M, Bonura C, Montalbano M, et coll. « Italian males recovering from mild COVID-19 show no evidence of SARS-CoV-2 in semen despite prolonged nasopharyngeal swab positivity », *Int J Impot Res*, 2020, vol. 32, n° 5, p. 560 à 562. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1038/s41443-020-00344-0>.
119. Tur-Kaspa I, Tur-Kaspa T, Hildebrand G, Cohen D. « COVID-19 may affect male fertility but is not sexually transmitted: a systematic review », *FS Rev*, 2021, vol. 2, n° 2, p. 140 à 149. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.xfnr.2021.01.002>.
120. Massarotti C, Garolla A, Maccarini E, Scaruffi P, Stigliani S, Anserini P, et coll. « SARS-CoV-2 in the semen: where does it come from? », *Andrology*, 2020, vol. 9, n° 1, p. 39 à 41. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1111%2Fandr.12839>.
121. Lu J, du Plessis L, Liu Z, Hill V, Kang M, Lin H, et coll. « Genomic epidemiology of SARS-CoV-2 in Guangdong Province, China », *Cell*, 2020, vol. 181, n° 5, p. 997 à 1003.e9. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.04.023>.
122. Latinne A, Hu B, Olival KJ, Zhu G, Zhang L, Li H, et coll. « Origin and cross-species transmission of bat coronaviruses in China », *Nat Commun*, 2020, vol. 11, n° 1, p. 4235. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1038/s41467-020-17687-3>.
123. Andersen KG, Rambaut Axz, Lipkin WA, Holmes EC, Garry RF. « The proximal origin of SARS-CoV-2 », *Nat Med*, 2020, vol. 26, n° 4, p. 450 à p. 452. Disponible à : <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0820-9>.

124. Yoo HS, Yoo D. « COVID-19 and veterinarians for one health, zoonotic- and reverse-zoonotic transmissions », *J Vet Sci*, 2020, vol. 21, n° 3, p. e51. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.4142%2Fjvs.2020.21.e51>.
125. Kiros M, Andulmen H, Kiros T, Hailemichael W, Getu S, Geteneh A, et coll. « COVID-19 pandemic: current knowledge about the role of pets and other animals in disease transmission », *Virology*, 2020, vol. 17, n° 1, p. 143. Disponible à : <https://doi.org/10.1186/s12985-020-01416-9>.
126. Zhang T, Wu Q, Zhang Z. « Probable pangolin origin of SARS-CoV-2 associated with the COVID-19 outbreak », *Curr Biol*, 2020, vol. 30, n° 7, p. 1346 à 1351. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.cub.2020.03.063>.
127. Shahhosseini N, Wong G, Kobinger GP, Chinikar S. « SARS-CoV-2 spillover transmission due to recombination event », *Gene Rep*, 2021, vol. 23, p. 101045. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.genrep.2021.101045>.
128. Freuling CM, Breithaupt A, Müller T, Sehl J, Balkema-Buschmann A, Rissmann M, et coll. « Susceptibility of raccoon dogs for experimental SARS-CoV-2 infection », *Emerg Infect Dis*, 2020, vol. 26, n° 12, p. 2982 à 2985. Disponible à : <https://doi.org/10.3201/eid2612.203733>.
129. Oreshkova N, Molenaar RJ, Vreman S, Harders F, Oude Munnink BB, Hakze-van der Honing RW, et coll. « SARS-CoV-2 infection in farmed minks, the Netherlands, April and May 2020 », *Euro Surveill*, 2020, vol. 25, n° 23, p. 2001005. Disponible à : <https://doi.org/10.2807/1560-7917.es.2020.25.23.2001005>.
130. Hobbs EC, Reid TJ. « Animals and SARS-CoV-2: Species susceptibility and viral transmission in experimental and natural conditions, and the potential implications for community transmission », *Transbound Emerg Dis*, 20 octobre 2020 [publication en ligne avant impression]. Disponible à : <https://doi.org/10.1111/tbed.13885>.
131. Richard M, Kok A. « SARS-CoV-2 is transmitted via contact and via the air between ferrets », *Nat Commun*, 2020, vol. 11, n° 1, p. 3496. Disponible à : <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17367-2>.
132. Kutter JS, de Meulder D, Bestebroer TM, Lexmond P, Mulders A, Fouchier RA, et coll. « SARS-CoV and SARS-CoV-2 are transmitted through the air between ferrets over more than one meter distance », *Nat Commun*, 2021, vol. 12, n° 1, p. 1653. Disponible à : <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21918-6>.
133. Bosco-Lauth AM, Hartwig AE, Porter SM, Gordy PW, Nehring M, Byas AD, et coll. « Experimental infection of domestic dogs and cats with SARS-CoV-2: pathogenesis, transmission, and response to reexposure in cats », *Proc Natl Acad Sci USA*, 2020, vol. 117, n° 42, p. 26382 à 26388. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1073/pnas.2013102117>.
134. Shi J, Wen Z. Susceptibility of ferrets, cats, dogs, and other domesticated animals to SARS-coronavirus 2 », *Science*, 2020, vol. 368, n° 6494, p. 1016 à 1020. Disponible à : <https://doi.org/10.1126/science.abb7015>.
135. Gaudreault NN, Carossino M, Morozov I, Trujillo JD, Meekins DA, Madden DW, et coll. « Experimental re-infected cats do not transmit SARS-CoV-2 », *Emerg Microbes Infect*, 2021, vol. 10, n° 1, p. 638 à 650. Disponible à : <https://doi.org/10.1080/22221751.2021.1902753>.
136. Bao L, Song Z, Xue J, Gao H, Liu J, Wang J, et coll. « Susceptibility and attenuated transmissibility of SARS-CoV-2 in domestic cats », *J Infect Dis*, 2021, vol. 223, n° 8, p. 1313 à 1321. Disponible à : <https://doi.org/10.1093/infdis/jiab104>.

137. Singla R, Mishra A, Joshi R, Jha S, Sharma AR, Upadhyay S, et coll. « Human animal interface of SARS-CoV-2 (COVID-19) transmission: a critical appraisal of scientific evidence », *Vet Res Commun*, 2020, vol. 44 (n^{os} 3 et 4), p. 119 à 130. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1007%2Fs11259-020-09781-0>.
138. Decaro N, Vaccari G, Lorusso A, Lorusso E, De Sabato L, Patterson EI, et coll. « Possible human-to-dog transmission of SARS-CoV-2, Italy, 2020 », *Emerg Infect Dis*, 2021, vol. 27, n^o 7, p. 1981 à 1984. Disponible à : <https://doi.org/10.3201/eid2707.204959>.
139. Tilocca B, Soggiu A, Musella V, Britti D, Sanguinetti M, Urbani A, et coll. « Molecular basis of COVID-19 relationships in different species: a one health perspective », *Microbes Infect*, 2020, vol. 22, n^{os} 4 et 5, p. 218 à 220. Disponible à : <https://doi.org/10.1016/j.micinf.2020.03.002>.
140. Gaudreault NN, Trujillo JD, Carossino M, Meekins DA, Morozov I, Madden DW, et coll. « SARS-CoV-2 infection, disease and transmission in domestic cats », *Emerg Microbes Infect*, 2020, vol. 9, n^o 1, p. 2322 à 2332. Disponible à : <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1833687>.
141. Hosie MJ, Hofmann-Lehmann R. « Anthropogenic infection of cats during the 2020 COVID-19 pandemic », *Viruses*, 2021, vol. 13, n^o 2, p. 185. Disponible à : <https://doi.org/10.3390/v13020185>.
142. Zhao S, Schuurman N, Li W, Wang C, Smit LAM, Broens EM, et coll. « Serologic screening of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection in cats and dogs during first coronavirus disease wave, the Netherlands », *Emerg Infect Dis*, 2021, vol. 27, n^o 5, p. 1362 à 1370. Disponible à : <https://doi.org/10.3201/eid2705.204055>.
143. Patterson EI, Elia G, Grassi A, Giordano A, Desario C, Medardo M, et coll. « Evidence of exposure to SARS-CoV-2 in cats and dogs from households in Italy », *bioRxiv* [prépublication], 23 juillet 2020 [cité le 15 juin 2021]. Disponible à : <https://doi.org/10.1101/2020.07.21.214346>.
144. Colitti B, Bertolotti L, Mannelli A, Ferrara G, Vercelli A, Grassi A, et coll. « Cross-sectional serosurvey of companion animals housed with SARS-CoV-2-infected owners, Italy », *Emerg Infect Dis*, 2021, vol. 27, n^o 7, p. 1919 à 1922. Disponible à : https://wwwnc.cdc.gov/eid/article/27/7/20-3314_article.
145. Zhang Q, Zhang H, Gao J, Huang K, Yang Y, Hui X, et coll. « A serological survey of SARS-CoV-2 in cat in Wuhan », *Emerg Microbes Infect*, 2020, vol. 9, n^o 1, p. 2013 à 2019. Disponible à : <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1817796>.
146. Barrs VR, Peiris M, Tam KWS, Law PYT, Brackman CJ, To EMW, et coll. « SARS-CoV-2 in quarantined domestic cats from COVID-19 households or close contacts, Hong Kong, China », *Emerg Infect Dis*, 2020, vol. 26, n^o 12, p. 3077 à 3084. Disponible à : <https://doi.org/10.3201/eid2612.202786>.
147. Salajegheh Tazerji S, Magalhaes Duarte P, Rahimi P, Shahabinejad F, Dhakal S, Singh Malik Y, et coll. « Transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) to animals: an updated review », *J Transl Med*, 2020, vol. 18, n^o 1, p. 358. Disponible à : <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02534-2>.
148. Ji W, Wang W, Zhao X, Zai J, Li X. « Cross-species transmission of the newly identified coronavirus 2019-nCoV », *J Med Virol*, 2020, vol. 92, n^o 4, p. 433 à 440. Disponible à : <https://doi.org/10.1002/jmv.25682>.
149. Fenollar F, Mediannikov O, Maurin M, Devaux C, Colson P, Levasseur A, et coll. « Mink, SARS-CoV-2, and the human-animal interface », *Front Microbiol*, 2021, vol. 12, p. 663815. Disponible à : <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.663815>.

150. Koopmans M. SARS-CoV-2 and the human-animal interface: outbreaks on mink farms », *Lancet Infect Dis*, 2021, vol. 21, n° 1, p. 18-19. Disponible à : [https://doi.org/10.1016/s1473-3099,no 20\)30912-9](https://doi.org/10.1016/s1473-3099,no 20)30912-9).
151. Hammer AS, Quaade ML, Rasmussen TB, Fonager J, Rasmussen M, Mundbjerg K, et coll. « SARS-CoV-2 Transmission between Mink (*Neovison vison*) and Humans, Denmark, *Emerg Infect Dis*, 2021, vol. 27, n° 2, p. 547 à 551. Disponible à : <https://doi.org/10.3201/eid2702.203794>.
152. van Aart AE, Velkers FC, Fischer EAJ, Broens EM, Egberink H, Zhao S, et coll. « SARS-CoV-2 infection in cats and dogs in infected mink farms. *Transbound Emerg Dis*. 2020 Jun 1 [publication en ligne avant impression]. Disponible à : <https://doi.org/10.1111/tbed.14173>.
153. Aguiló-Gisbert J, Padilla-Blanco M. First description of SARS-CoV-2 infection in two feral American mink , no *Neovison vison*) caught in the wild. *Animals*. 2021, vol. 11, n° 5, p. 1422. Disponible à : <https://doi.org/10.3390/ani11051422>.
154. Shriner SA, Ellis JW, Root JJ, Roug A, Stopak SR, Wiscomb GW, et coll. « SARS-CoV-2 exposure in escaped mink, Utah, USA », *Emerg Infect Dis*, 2021, vol. 27, n° 3, p. 988 à 990. Disponible à : <https://doi.org/10.3201/eid2703.204444>.
155. Larsen HD, Fonager J, Lomholt FK, Dalby T, Benedetti G, Kristensen B, et coll. « Preliminary report of an outbreak of SARS-CoV-2 in mink and mink farmers associated with community spread, Denmark, June to November 2020. *Euro Surveill*. 2021, vol. 26, n° 5, p. 2100009. Disponible à : <https://doi.org/10.2807/1560-7917.es.2021.26.5.210009>.
156. Prince T, Smith SL, Radford AD, Solomon T, Hughes GL, Patterson EI. SARS-CoV-2 infections in animals: reservoirs for reverse zoonosis and models for study. *Viruses*. 2021, vol. 13, n° 3, p. 494. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.3390%2Fv13030494>.
157. Chak-Yiu Lee A, Zhang AJ, Fuk-Woo Chan J, Li C, Fan Z, Liu F, et coll. « Oral SARS-CoV-2 inoculation establishes subclinical respiratory infection with virus shedding in golden Syrian hamsters », *Cell Rep Med*, 2020, vol. 1, n° 7, p. 100121. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1016/j.xcrm.2020.100121>.
158. Johnston SC, Ricks KM. « Development of a coronavirus disease 2019 nonhuman primate model using airborne exposure », *PLoS ONE*, 2021, vol. 16, n° 2, p. e0246366. Disponible à : <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246366>.
159. Olival KJ, Cryan PM, Amman BR, Baric RS, Blehert DS, Brook CE, et coll. « Possibility for reverse zoonotic transmission of SARS-CoV-2 to free-ranging wildlife: a case study of bats », *PLoS Pathog*, 2020, vol. 16, n° 9, p. e1008758. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1371/journal.ppat.1008758>.
160. Fagre A, Lewis J, Eckley M, Zhan S, Rocha SM, Sexton NR, et coll. « SARS-CoV-2 infection, neuropathogenesis and transmission among deer mice: Implications for reverse zoonosis to New World rodents », *bioRxiv* [prépublication], 7 août 2020 [cité le 15 juin 2021]. Disponible à : <https://dx.doi.org/10.1101/2020.08.07.241810>.
161. Schlottau K, Rissmann M, Graaf A, Schon J, Sehl J, Wylezich C, et coll. « SARS-CoV-2 in fruit bats, ferrets, pigs, and chickens: an experimental transmission study », *Lancet Microbe*, 2020, vol. 1, n° 5, p. e218 à e25. Disponible à : [https://dx.doi.org/10.1016/S2666-5247,no 20\)30089-6](https://dx.doi.org/10.1016/S2666-5247,no 20)30089-6).

Modèle proposé pour citer le document

Agence ontarienne de protection et de promotion de la santé (Santé publique Ontario). *Autres voies de transmission de la COVID-19... Ce que nous savons jusqu'à présent*, Toronto (Ontario), Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2021.

Avis de non-responsabilité

Le présent document a été conçu par Santé publique Ontario (SPO). SPO offre des conseils scientifiques et techniques au gouvernement, aux agences de santé publique et aux fournisseurs de soins de santé de l'Ontario. Les travaux de SPO s'appuient sur les meilleures données probantes disponibles au moment de leur publication. L'application et l'utilisation du présent document relèvent de la responsabilité des utilisateurs. SPO n'assume aucune responsabilité relativement aux conséquences de l'application ou de l'utilisation du document par quiconque. Le présent document peut être reproduit sans permission à des fins non commerciales seulement, sous réserve d'une mention appropriée de Santé publique Ontario. Aucun changement ni aucune modification ne peuvent être apportés à ce document sans la permission écrite explicite de Santé publique Ontario.

Santé publique Ontario

Santé publique Ontario est un organisme du gouvernement de l'Ontario voué à la protection et à la promotion de la santé de l'ensemble de la population ontarienne, ainsi qu'à la réduction des iniquités en matière de santé. Santé publique Ontario met les connaissances et les renseignements scientifiques les plus pointus du monde entier à la portée des professionnels de la santé publique, des travailleurs de la santé de première ligne et des chercheurs.

Pour obtenir plus de renseignements au sujet de SPO, veuillez consulter santepubliqueontario.ca.

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2021

