

HEC MONTRÉAL

**Études de la perception des usagers de transport en commun en lien avec les mesures
sanitaires mise en place pour faire face à la pandémie de la COVID-19 : Étude exploratoire
longitudinale**

**par
Hugo Spitz**

Sous la direction de Pierre-Majorique Léger, Ph.D. et Sylvain Sénécal, Ph.D.

M.Sc. en Expérience Utilisateur

*Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de maîtrise ès sciences en gestion
(M. Sc.)*

Juin 2021
© Hugo Spitz, 2021

Le 26 mars 2020

À l'attention de :
Pierre-Majorique Léger
HEC Montréal

Objet : Approbation éthique de votre projet de recherche

Projet : 2020-3903

Titre du projet de recherche : Étude de l'expérience l'utilisateur en contexte de transport multimodal.

Source de financement : Chaire UX - CCS : R2185

Votre projet de recherche a fait l'objet d'une évaluation en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains par le CER de HEC Montréal.

Puisque ce projet doit avoir lieu dans des lieux publics et à l'intérieur des locaux de l'École, la collecte de données ne peut pas débuter telle que décrite durant l'état d'urgence sanitaire déclaré par le gouvernement du Québec, malgré l'approbation éthique du projet.

Un certificat d'approbation éthique qui atteste de la conformité de votre projet de recherche à la *Politique relative à l'éthique de la recherche avec des êtres humains* de HEC Montréal est émis en date du 26 mars 2020. Prenez note que ce certificat est **valide jusqu'au 01 mars 2021**.

Vous devrez obtenir le renouvellement de votre approbation éthique avant l'expiration de ce certificat à l'aide du formulaire *F7 - Renouvellement annuel*. Un rappel automatique vous sera envoyé par courriel quelques semaines avant l'échéance de votre certificat.

Si des modifications sont apportées à votre projet avant l'échéance du certificat, vous devrez remplir le formulaire *F8 - Modification de projet* et obtenir l'approbation du CER avant de mettre en oeuvre ces modifications. Si votre projet est terminé avant l'échéance du certificat, vous devrez remplir le formulaire *F9 - Fin de projet ou F9a - Fin de projet étudiant*, selon le cas.

Notez qu'en vertu de la *Politique relative à l'éthique de la recherche avec des êtres humains* de HEC Montréal, il est de la responsabilité des chercheurs d'assurer que leurs projets de recherche conservent une approbation éthique pour toute la durée des travaux de recherche et d'informer le CER de la fin de ceux-ci. De plus, toutes modifications significatives du projet doivent être transmises au CER avant leurs applications.

Vous pouvez dès maintenant procéder à la collecte de données pour laquelle vous avez obtenu ce certificat.

Nous vous souhaitons bon succès dans la réalisation de votre recherche.

Le CER de HEC Montréal

CERTIFICAT D'APPROBATION ÉTHIQUE

La présente atteste que le projet de recherche décrit ci-dessous a fait l'objet d'une évaluation en matière d'éthique de la recherche avec des êtres humains et qu'il satisfait aux exigences de notre politique en cette matière.

Puisque ce projet doit avoir lieu dans des lieux publics et à l'intérieur des locaux de l'École, la collecte de données ne peut pas débuter telle que décrite durant l'état d'urgence sanitaire déclaré par le gouvernement du Québec, malgré l'approbation éthique du projet.

Projet # : 2020-3903

Titre du projet de recherche : Étude de l'expérience l'utilisateur en contexte de transport multimodal.

Chercheur principal :

Pierre-Majorique Léger

Professeur titulaire, Technologies de l'information, HEC Montréal

Cochercheurs :

Zoubeir Tkiouat; François Courtemanche; David Briegne; Bertrand Demolin; Emma Rucco; Shang-Lin Chen; Frédérique Bouvier; Marc Fredette; Ryad Titah; Sylvain Sénécal; Salima Tazi; Hugo Spitz

Date d'approbation du projet : 26 mars 2020

Date d'entrée en vigueur du certificat : 26 mars 2020

Date d'échéance du certificat : 01 mars 2021

Maurice Lemelin
Président
CER de HEC Montréal

Résumé

À chaque grande ville du monde son réseau de transports collectifs. Avec leur rapide développement lors de ces dernières années, les villes comprenant ces réseaux sont aujourd'hui confrontées à de nouveaux enjeux tels que le réchauffement climatique, l'accessibilité pour tous, ainsi que la réduction des voitures en circulation. Qu'ils couvrent une petite portion de territoire ou bien une ville entière, les transports collectifs ont rendu notre vie plus facile, nos déplacements plus rapides et notre mobilité plus fluide. Avec l'arrivée de la pandémie telle que celle de la COVID-19 fin 2019, notre relation avec les transports collectifs a été complètement bouleversée, confrontant alors plusieurs problématiques telles que la proximité des usagers entre eux ou bien l'accessibilité aux infrastructures par les travailleurs de premières lignes tels les médecins. Quels sont les outils dont nous disposons afin de protéger la population tout en luttant contre la propagation du virus sans toutefois mettre à l'arrêt ce service de première nécessité ? Et quels seront les effets perçus et les conséquences de ces solutions sur l'usage des transports collectifs en période de COVID ?

Ce mémoire composé de deux études exploratoires vient dans un premier temps étudier l'impact de plusieurs mesures sanitaires envisagées par les organismes de santé publique sur le risque perçu des usagers des transports. Pour cela, nous avons effectué une enquête longitudinale anonymisée sur trois différents mois de 2020 incluant mai, juin et octobre 2020 (n=776). Nos résultats ont permis de relever les mesures sanitaires durablement préférées à travers cette crise ainsi qu'identifier quelles sous-dimensions du risque perçu avaient la plus forte incidence sur l'usage prévu des transports collectifs.

Dans un second temps, ce mémoire s'intéresse aux facteurs sociaux pouvant favoriser l'adoption d'une application de traçage telle que celle d'Alerte-COVID déployée sur le territoire du Québec. Nous avons pour cela effectué une enquête longitudinale sur le mois d'octobre 2020 afin de mesurer l'intention par la population d'adopter une application de traçage chez une population ainsi qu'à identifier les irritants pouvant ralentir son adoption (n=190). Nos résultats avancent que la conscience personnelle et la pression sociale semblent être les facteurs favorisant le plus l'adoption. Cependant, le risque pour la vie privée est le principal frein à son adoption. De plus, la taille du ménage ou un revenu élevé favorise également son adoption.

Ce mémoire contribue ainsi à alimenter la recherche sur l'expérience de voyages des usagers ainsi que de renseigner les gouvernements et les transporteurs sur les meilleures pratiques permettant un retour des usagers dans les transports collectifs tout en renforçant leur stratégie dans la lutte contre la propagation de la COVID-19.

Mots clés : COVID-19 ; mobilité ; transports publics ; perception du risque ; acceptabilité ; épidémiologie ; mesures d'atténuation ; déplacements ; surveillance électronique, traçage ; théorie sociale cognitive

Table des Matières

Table des matières

Résumé.....	7
Table des Matières	9
Liste des tableaux et figures.....	11
Liste des abréviations.....	13
Avant-propos.....	14
Remerciement	15
Mise en contexte	16
Introduction du mémoire.....	17
Objectifs de l'étude et questions de recherches	18
Contribution du mémoire.....	19
Contributions personnelles.....	20
Les effets des mesures sanitaires sur le risque perçu des usagers des transports collectifs durant la COVID-19 : Étude exploratoire longitudinale.....	22
Hugo Spitz, Pierre-Majorique Léger, Sylvain Sénécal, Constantinos Coursaris	22
Résumé.....	22
Introduction.....	23
Revue de littérature	25
Le risque perçu par les consommateurs	25
Les dimensions du risque perçu	25
Les mesures sanitaires mises en place pour mitiger les risques en transports collectifs.....	27
Méthode	28
Le cas du transport collectif dans la région de Montréal en période de COVID-19.....	29
Enquête longitudinale	31
Procédure et mesures	31
Résultats.....	32
Aspect évolutif à travers le temps de l'étude	40
Discussion.....	40
Limites et avenues de recherche	42
Conclusion	43
Conflits d'intérêts	43
Annexes	44
Bibliographie.....	46

Enquête longitudinale de la perception du risque envers les applications de traçage : Le cas de l'adoption par le Québec de l'application Alerte-COVID	48
Hugo Spitz, Pierre-Majorique Léger, Sylvain Sénécal, Constantinos Coursaris	48
Résumé.....	48
Introduction.....	49
Revue de littérature	51
La théorie sociale cognitive	51
Les applications de traçage à travers le monde.....	52
Méthode	53
La surveillance électronique au Québec, contexte de l'étude.....	54
Mesures.....	55
Résultats.....	57
Statistiques descriptives	57
Analyse de la validité interne et convergente des dimensions	57
Résultats du modèle d'analyse par items de chacune des sous-dimensions	58
Les irritants rencontrés dans l'adoption de l'application de traçage Alerte-COVID: données qualitatives.....	60
Analyse de sensibilité à l'adoption d'une application de traçage	61
Analyse par items de chacune des sous-dimensions selon le téléchargement ou non de l'application.....	63
Discussion.....	65
Implications.....	66
Limitations	67
Conflits d'intérêts	69
Bibliographie.....	70
Bibliographie - Presse (du plus récent au plus ancien) :	72
La huitième édition du Concours national d'essais universitaires	74
Annexes	85
Conclusion du Mémoire.....	87
Rappel des questions de recherche et des principaux résultats	88
Conclusion	90
Bibliographie du mémoire	91

Liste des tableaux et figures

Liste des figures

Article 1

Figure 1 - Courbe des cas confirmés selon la date de déclaration des cas, annotée des principaux événements et mesures de santé publique liés à la COVID19 au Québec.

Figure 2 - Effet des mesures sanitaires sur le changement attendu de l'utilisation des transports collectifs par Phase.

Figure 3 - Effet des mesures sanitaires sur le risque perçu.

Figure 4 - Effet du risque perçu sur l'usage prévu lors de chacune des phases.

Figure A1 - Principaux événements en lien avec la COVID-19 au Québec et dates de la collecte des données de l'étude (Annexe).

Article 2

n/a

Liste des tableaux

Article 1

Tableau 1 - Le risque perçu dans la littérature.

Tableau 2 - Dimensions du risque perçu en contexte d'utilisation des transports collectifs.

Tableau 3 - Mesures sanitaires étudiées dans cette étude.

Tableau 4. Effet des mesures sanitaires sur le changement attendu de l'utilisation des transports collectifs par Phase

Tableau 5. Effet des mesures sanitaires sur le risque perçu.

Tableau 6 & Tableau 7. Effet du risque perçu sur l'usage prévu lors de chacune des phases.

Article 2

Tableau 1 - Sous-dimension du risque perçu et déclaration des variables.

Tableau 2 - Rotated Factor Pattern (Standardized Regression Coefficients)

Tableau 3 - Alpha de Cronbach

Tableau 4 - Comparaison des variables dépendantes : avant et après le lancement de l'application

Tableau 5 - Analyse des Maximum de vraisemblance (pour les items significatifs seulement)

Tableau 6 - Raisons évoquées pour ne pas avoir téléchargé l'application de traçage

Tableau 7 - Analyse mono-item par sous-dimensions

Tableau 8 - Analyse mono-item par sous-dimensions selon téléchargement ou non de l'application

Liste des abréviations

WHO : World Health Organization (Organisation mondiale de la santé)

COVID-19 : Maladie à coronavirus 2019

STM : Société de transport de Montréal

INSPQ : Institut national de santé publique du Québec

RGPD : Règlement général sur la protection des données

Avant-propos

Ce mémoire composé de deux articles a été approuvé par la direction du programme de M.Sc. de HEC Montréal. L'approbation des coauteurs a été obtenue pour chacun des articles présentés dans ce mémoire. Le comité d'éthique en recherche (CER) de HEC Montréal a approuvé ce projet de recherche le 26 mars 2020. Recherche financée par la Chaire UX et par Deloitte, CCS : n°R2185.

Remerciement

Que le monde aura changé entre le début et la fin de ma maîtrise. Qui aurait cru jusqu'où nous serions rendus alors que je passais seulement les portes d'HEC Montréal en septembre 2019 ? Des années marquées par une pandémie qui aura ponctué quotidiennement l'actualité et qui au-delà de complètement transformer nos vies, aura affecté jusqu'au sujet même de mon mémoire ! Mais aujourd'hui, celui-ci est terminé et j'espère que cette pandémie le sera également pour bientôt !

J'aimerais remercier en premier toute l'équipe du Tech3Lab qui a rendu cette aventure possible, qui a su m'accueillir, répondre à mes questions et m'aider lors de mes différentes phases de collectes (Merci Emma, merci Julianne !). J'aimerais également remercier et dire un immense merci à mes directeurs de recherche Pierre-Majorique Léger et Sylvain Sénécal pour leur accompagnement durant cette épopée rocambolesque des années 2020 et 2021. Lors de l'arrivée de la COVID ici à Montréal, je fus pour citer leurs mots le “dernier mohicans” des étudiants qui se devait de repenser entièrement son projet de recherche à cause de la pandémie. Malgré les conditions difficiles, ils ont su m'accompagner pour passer à travers cette épreuve et leurs commentaires et leur aide a été d'une aide essentielle pour réorienter ma recherche aboutir à ce mémoire. Un grand merci également à Shang-Lin pour sa patience, sa professionnalité et sa précieuse aide lors des analyses de mes données, il a été mon phare alors que je naviguais de nuit dans un océan de données !

Finalement, j'aimerais également remercier toutes les personnes qui ont été là pour moi et qui m'ont supporté au jour le jour dans ce parcours. Merci à Alexis d'avoir été mon moteur quotidien et qui a su me booster quand je ralentissais le rythme, merci à Amélie et Antoine d'avoir partagé l'aventure mémoire en même temps que moi et d'avoir su répondre à mes questions spontanées à 2h du matin. Merci Youness de m'avoir guidé dans ce parcours. Merci à Audrey pour sa bonne humeur quotidienne et sa motivation contagieuse. Merci à mes amis ici à Montréal d'avoir été en ma compagnie pour traverser ces mois de confinement. Merci à mes amis en France d'avoir pris le temps de m'entendre râler même à des milliers de kilomètres. Merci à ma famille d'avoir soutenu mes décisions et mes choix pour mes études. C'est grâce à toutes ces personnes que j'ai pu passer à travers ce travail, merci à vous tous !

Maintenant c'est l'heure de profiter de l'été ! (Mais encore à deux mètres de distance pour l'instant...)

Stay safe everyone !

Mise en contexte

Symbole de liberté, la démocratisation de l'automobile a su au fil des vingt dernières années transformer notre rapport à l'espace et au temps et s'est imposée comme modèle dominant de la mobilité dans de nombreuses villes du monde (Kallenbach, 2020). Avec elle, s'en est suivi un étalement urbain de plus en plus important au détriment du développement des réseaux de transports alternatifs ne pouvant suivre cette expansion. Aujourd'hui, grâce au développement de nouvelles technologies, mais également à cause de l'enjeu capital que constitue le développement durable ainsi que le vieillissement de la population, les grandes villes du monde misent de plus en plus sur des stratégies se tournant dans l'investissement d'infrastructures de transports multimodales. Progressivement nous avons alors vu apparaître des politiques visant à réduire l'usage de la voiture personnelle dans les grandes villes (Zhang, Long & Chen, 2019) ainsi qu'une multiplication d'investissements dans de grands projets de mobilité comme par exemple l'actuel chantier du Grand Paris Express (GPE) ou celui du Réseau express métropolitain (REM) de Montréal. Le but commun étant à l'avenir de réduire la présence de l'automobile dans la ville grâce à des solutions multimodales (Docherty, Marsden & Anable, 2018).

Cependant, l'arrivée de la COVID-19 en fin d'année 2019 (Source : World Health Organization) a su grandement disrupter cette tendance en apportant un fort changement dans le comportement des usagers des transports collectifs. En effet, en raison de restrictions gouvernementales tel que l'instauration d'un confinement ou par le changement volontaire de comportement des usagers afin d'éviter de se faire contaminer, les transports collectifs ont rapidement vécu une importante désertification de leurs usagers habituels (Tirachini & Cats, 2020). Par exemple, la Société de transport de Montréal enregistrait une chute d'utilisation de ses transports de 47 % en mars, puis d'environ 90 % en avril et en mai comparé à la même période l'année précédente (Source : Radio Canada). A Paris, la RATP (Régie autonome des transports parisiens) enregistrait en mars une diminution de la fréquentation de ses transports de 70%. (Source : RATP) Dans certains autres pays, on a pu même observer un retour important de l'usage de l'automobile personnelle au cours de l'année 2020 (Eisenmann, Nobis, Kolarova et al, 2021). On comprend donc que l'étude du comportement des usagers des transports collectifs en période de pandémie est devenue un enjeu clé pour les gouvernements et les transporteurs. Des études dans ce domaine permettront de comprendre les inquiétudes des usagers et de pouvoir répondre à leurs attentes afin de pouvoir offrir en environnement sécuritaire lors de l'utilisation des transports collectifs. Le but d'une telle recherche est de pouvoir ainsi aider les décideurs à planifier la meilleure stratégie afin de pouvoir retrouver un niveau d'utilisation des transports collectif pré-pandémie tout en assurant une protection des usagers.

Introduction du mémoire

Ce mémoire a été rédigé en relation directe avec l'arrivée de l'épidémie de la COVID-19 sur le territoire québécois à partir du 27 Février 2020, date du premier cas au Québec (Adam, Khazaka, Charikhi et al, 2020). Composé de deux articles, ce mémoire s'intéresse aux mesures sanitaires mises en place par le gouvernement lors de l'arrivée de la COVID-19 sur le territoire Canadien. Le premier article s'intéresse aux effets des mesures sanitaires sur le risque perçu des usagers des transports collectifs en début de crise sanitaire. Nous avons mené une étude exploratoire longitudinale sur les mois de mai, juin et octobre 2020 sur le territoire du Grand Montréal afin de suivre l'évolution des tendances à travers le temps de la crise. Pour cela nous analyserons l'impact des mesures sanitaires proposées par le gouvernement sur plusieurs sous-dimensions du risque perçu telles que celles définies par Kaplan, Szybillo et Jacoby (1974), mais également de l'impact sur l'expérience utilisateur des voyageurs. Nous évaluerons également quelles mesures sanitaires ont le plus grand impact sur chacune des sous-dimensions du risque perçu. Grâce à cela, nous pourrions donc aider les transporteurs à orienter au mieux leur stratégie de communication envers la population afin de leur garantir une utilisation sécuritaire des transports en période de pandémie, et viser un retour d'utilisation pré-pandémie.

Le second article s'intéresse plus précisément à une mesure sanitaire longtemps discutée au Canada et à travers le monde : celle de la surveillance électronique, et plus précisément le téléchargement d'une application de traçage. Notre objectif ici sera d'identifier les facteurs sociaux favorisant l'adoption d'une application de traçage et de relever les principaux obstacles susceptibles de ralentir son adoption parmi la population. Nous baserons notre recherche en utilisant les travaux de Thøgersen et Grønhoj (2010) et de Venkatesh (2000) reposant sur la théorie de l'apprentissage social. Nous nous concentrerons sur les facteurs pouvant inciter une personne à télécharger ou non une application de traçage. Grâce à cette étude, nous pourrions aider et conseiller le gouvernement Québécois sur les meilleures pratiques à adopter envers la population tout en identifiant les frictions rencontrées par l'adoption d'une telle mesure. Cette étude permettra ainsi aux décideurs de planifier au mieux leur stratégie afin de favoriser l'adoption de l'application de traçage Alerte-COVID au Québec.

Objectifs de l'étude et questions de recherches

Pour chacun des deux articles qui composent ce mémoire, nous avons un double enjeu en lien avec la pandémie de la COVID-19. Le premier est la recherche scientifique permettant d'alimenter les travaux existant dans le domaine d'expertise de chacun des deux articles et le second objectif est de pouvoir contribuer à alimenter la stratégie sanitaire des décideurs dans une période où la COVID-19 est encore très active. L'expérience de transport étant devenue essentielle au maintien économique des grandes villes, nous suggérons qu'en cas de crises sanitaire telles que celle que nous traversons actuellement, l'industrie devra concentrer ses efforts sur les résultats de chacun des articles ayant les impacts les plus positifs sur la perception du risque chez les usagers concernant les mesures sanitaires ou l'adoption d'une application de traçage.

Pour nos deux articles, nous avons mené une enquête longitudinale. Le premier article s'intéresse aux effets des mesures sanitaires sur le risque perçu des usagers des transports collectifs durant la COVID-19. Le second article traite quant à lui de la perception du risque envers les applications de traçage. Pour les deux articles nous avons décidé de concentrer nos enquêtes sur la zone du Grand-Montréal incluant les régions environnement Montréal. Cette zone géographique ayant rapidement connu le plus grand nombre de cas positifs au COVID-19 et ayant accès à une large gamme de transports divers incluant un réseau de métro, la population de cette zone était la plus appropriée pour traiter chacune de nos pistes de réflexions.

Pour notre premier article traitant du risque perçu en période de pandémie, nous nous sommes appuyés sur les travaux de plusieurs auteurs s'étant intéressés aux différentes dimensions composant le risque perçu tel que Roselius (1971), Kaplan, Szybilo & Jacoby (1974) et Paul Peter & Ryan (1976). Nous avons grâce à cette littérature pu dresser une liste de cinq dimensions à laquelle nous avons ajouté une sixième dimension touchant à l'expérience utilisateur en contexte de transport. Nous avons également consulté un panel d'experts en mobilité afin de relever une liste de sept mesures sanitaires envisagées dans les transports à l'époque de l'étude afin d'analyser leur influence sur les différentes dimensions du risque perçu. Ainsi, nos questions exploratoires que nous chercherons à traiter dans le premier article sont les suivantes :

Quelles sont les mesures sanitaires ayant le plus fort impact sur l'usage prévu des transports collectifs à travers le début de la crise de la COVID-19 ?

Quels sont les effets des mesures sanitaires sur les différentes dimensions du risque perçu chez les usagers des transports collectifs à travers le temps de la crise ?

Quelles sont les dimensions du risque perçu ayant la plus grande influence sur l'usage prévu des transports collectifs à travers le début de la crise de la COVID-19 ?

Pour notre second article, se concentrant principalement sur les applications de traçage telles que celle d'Alerte-COVID déployée au Québec à partir d'octobre 2020, nous avons étudié les

différents facteurs sociaux pouvant favoriser son adoption ainsi que les obstacles susceptibles de ralentir son adoption. Ainsi, nos questions de recherches exploratoires se sont intéressées précisément à savoir :

Quels sont les facteurs sociaux et psychologiques et dans quelle mesure ces facteurs influencent-ils des individus dans leur intention de télécharger ou non une application de traçage ?

Quelles sont les différences observées entre les adoptants et les non-adoptants d'une application de traçage ?

Contribution du mémoire

Le risque perçu est un domaine étudié depuis plusieurs années en économie sur des sujets variés touchant autant les biens communs physiques commun tel le café instantané, le dentifrice, la bière et autres (Bettman, 1973) ou bien des services offerts comme le coiffeur, la banque ou l'hôtellerie (Mitchell et Greatorex, 1993). Certaines études se sont même intéressées à étudier les différentes relations de perception du risque entre les biens et les services (Murray et Schlacter, 1990). Les transporteurs proposant eux aussi un service -souvent payant- permettant à un consommateur de se déplacer d'un point à un autre, l'étude de ce service est devenue au fil des années ainsi que pendant leur développement un sujet de plus en plus important. L'étude du risque perçu en contexte de transport n'est pas une nouvelle discipline et il existe déjà des travaux s'intéressant par exemple au risque perçu lié au taux de criminalité dans les transports (Badiora, Ojewale, Okunola, 2015) ou bien mesurant la perception du risque d'utilisation des transports lors de catastrophes naturelles (Abad, Fillone, 2019). Cependant, il existe aujourd'hui une absence de papier de recherche sur la perception du risque dans un contexte de pandémie tel que celle de la COVID-19 apparu fin de 2019 et que nous traversons encore lors de la rédaction de ces lignes.

L'objectif de ce mémoire est de mieux comprendre le risque perçu ainsi que ses sous-dimensions par les utilisateurs des transports collectifs en période de pandémie. Ce mémoire permet également de mieux percevoir la popularité de plusieurs mesures sanitaires à travers le temps de la crise. De plus, le deuxième article s'intéressant tout particulièrement à l'adoption d'une application de traçage chez une population, la contribution de ce mémoire se veut double. Pour le domaine scientifique, ce mémoire vient s'inscrire dans la démarche de plusieurs autres études à travers le monde afin de fournir davantage de renseignements permettant aux dirigeants et aux pays de planifier les meilleures stratégies dans la lutte contre la propagation de la COVID-19. Pour le domaine de la santé publique, les résultats de ce mémoire permettent de renseigner les transporteurs sur les attentes des usagers des transports leur permettant ainsi de pouvoir mettre en avant les mesures pouvant encourager les usagers à utiliser davantage les transports collectifs et ainsi viser un retour d'utilisation pré-pandémie. Finalement et sans oublier la dimension de l'expérience utilisateur (UX), ce mémoire nous renseigne également sur l'impact que peut avoir l'application de plusieurs mesures sanitaires sur l'expérience de

voyage des usagers. L'expérience des transports se voit très affectée par la pandémie et ce mémoire permettra ainsi d'être mieux armé dans le cas d'une prochaine crise sanitaire majeure.

Contributions personnelles

Étapes du cheminement	Contribution
Définition des besoins du partenaire et des questions de recherche	Identifier les besoins du partenaire et redéfinition des objectifs initiaux à cause de l'arrivée de la COVID-19, modifiant l'étude initiale. Collecte initiale : 50% (le projet initial du mémoire était fait en collaboration avec un autre étudiant, mais lors de l'arrivée de la COVID-19, nos projets ont été séparés). Redéfinition de l'étude : 80% (Collectes 1, 2 et 3)
Revue de la littérature	Identification et collecte d'articles de la littérature pour appuyer les construits observés dans le modèle de l'étude. 90%
Conception du design expérimental	Demande de formulaire au CER : 90% <ul style="list-style-type: none"> • Vérification par l'équipe du Tech3Lab que la demande soit complète et conforme. Rédaction des questionnaires : Article 1 : 70% (Questionnaire rédigés avec l'aide du partenaire) Article 2 : 90% (Questionnaire basé sur la revue littéraire effectuée)
Recrutement des participants et déroulement des questionnaires.	Collecte mai 2020 : 0% (Leger360) <ul style="list-style-type: none"> • Première collecte des données de mai 2020 réalisée par la firme de sondage <i>Léger</i>. Collecte juin 2020 : 90% Collecte octobre 2020 : 90 % <ul style="list-style-type: none"> • Élaboration des campagnes de recrutement pour les réseaux sociaux et gestion du recrutement. Responsable pour la compensation des participants (Facebook) par courrier. • Un responsable au Tech3Lab s'est assuré de la compensation pour les participants recrutés via Mturk.
Collecte de données	Responsable de la collecte des données des questionnaires en ligne : Collecte mai 2020 : 0% (Leger360) Collecte juin 2020 : 80% Collecte octobre 2020 : 80% <ul style="list-style-type: none"> • Un responsable au Tech3Lab s'est assuré du suivi de la collecte de données faite via Mturk.
Extraction et transformation des données	Vérification de la validité des réponses des participants et nettoyage des données pour l'analyse. : 100%

Analyse des données et interprétation des données	Analyse statistique - 30% <ul style="list-style-type: none"> ● Construction des analyses statistique finale effectuée par Shang-Lin, de l'équipe de recherche du Tech3Lab
Rédaction du mémoire	Rédaction du mémoire : 100% Rédaction des articles : 100% <ul style="list-style-type: none"> ● Les directeurs du mémoire ont assuré le suivi et fourni des commentaires sur les articles au fil de leur rédaction.

Les effets des mesures sanitaires sur le risque perçu des usagers des transports collectifs durant la COVID-19 : Étude exploratoire longitudinale

Hugo Spitz, Pierre-Majorique Léger, Sylvain Sénécal, Constantinos Coursaris

Résumé

Contexte : L'épidémie de la COVID-19 apparue fin 2019 est l'une des crises sanitaires majeures du XXI^e siècle. Son impact a été significatif sur de nombreux secteurs de l'économie dont celui des services des transports qui regroupe les transports publics ainsi que les compagnies de transport privées, et ayant connu une forte chute de leur utilisation en raison de la pandémie. Afin de limiter la propagation du virus tout en assurant un service fonctionnel, gouvernements et transporteurs ont progressivement mis en place plusieurs mesures sanitaires afin de garantir un espace sécuritaire afin de minimiser les risques de transmissions pour les usagers lors de l'utilisation des transports.

Objectifs : Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à l'impact de sept différentes mesures sanitaires sur six sous dimensions composant le risque perçu. Nous avons observé quelles sont les mesures ayant eu le plus d'incidence sur l'utilisation des transports collectifs à travers la crise ainsi que leur impact individuel sur les différentes composantes du risque perçu.

Méthode : Nous avons mené une enquête longitudinale anonymisée à trois différents moments de l'année 2020. Nous avons sélectionné comme zone d'étude la région du Grand Montréal en raison du fort taux de cas positif à la COVID-19 présent lors du début de l'étude ainsi que d'un accès par la population à une large diversité de transports collectifs.

Résultats : Cette étude, issue d'une enquête réalisée auprès de 776 participants de la région du Grand Montréal sur les mois de mai, juin et octobre 2020 révèle que le risques physique (santé), psychologique (tranquillité d'esprit) et de commodité (expérience de voyage) sont les principales dimensions du risque perçu impactées par les mesures sanitaires. De plus, les mesures sanitaires, telles que le nettoyage fréquent des véhicules, le lavage obligatoire des mains et le port du masque sont susceptibles d'encourager l'utilisation des transports collectifs tandis que l'utilisation de certificats de santé ou la surveillance électronique obligatoire semblent avoir un effet négatif sur l'intention d'utiliser les transports collectifs.

Conclusion : Avec l'apparition de l'épidémie de la COVID-19 sur le territoire Canadien fin février 2020, s'en ai alors suivi une forte désertification des transports collectifs compte tenu des restrictions gouvernementales, mais également du fait de la perte de confiance des voyageurs liée à un sentiment d'insécurité liée à leur utilisation. Afin de pouvoir retrouver un niveau de mobilité pré-pandémie, il est primordial pour les transporteurs de pouvoir proposer des mesures à la fois susceptibles d'être adoptées par le plus grand nombre mais ayant également un fort impact sur les dimensions du risque perçu identifié dans cette étude.

Mots-clefs: COVID-19; mobilité ; transports publics ; comportement de déplacement ; perception des risques ; acceptabilité par les utilisateurs ; épidémiologie ; mesures d'atténuation ; déplacements

Note : Cet article a également été adapté sous format d'essai pour le huitième Concours national d'essais universitaires réalisé par l'IAPC (Institute of Public Administration of Canada). Toutes les informations à ce concours sont disponibles sur le site : <https://www.ipac.ca/> (Essai en fin du mémoire)

Introduction

La COVID-19 est une maladie hautement infectieuse apparue en fin d'année en 2019 à Wuhan, Chine (Hussin, Rothana, Siddappa & Byrareddy, 2020). Sa facilité de transmission de personne à personne en a rapidement fait un enjeu majeur dans l'ensemble des pays du monde. Progressivement, la diffusion de ce virus sur un même territoire eut de larges répercussions sur plusieurs types d'industrie dont notamment celle liée aux transports incluant les transports publics tels les réseaux de métro et de bus, mais également les transporteurs privés telles les compagnies d'avions, de train ou de croisière (Fernandes, 2020). En effet, on peut expliquer que la transmission rapide du virus de la COVID-19 à travers l'ensemble des pays du monde en seulement quelques mois soit étroitement corrélé à notre forte dépendance aux transports de courtes et longues distances (Musselwhite, Avineri & Susilo, 2020). S'en est alors suivie une forte méfiance des populations envers leur utilisation à cause du risque élevé de se faire contaminer lors de leur utilisation. Ainsi, la forte baisse de fréquentation des transports pourrait en partie être expliquée du fait des risques perçus par les usagers lors de leur utilisation en cette période de pandémie tel un sentiment d'insécurité pour leur santé avec un risque de se faire contaminer à leur tour dans ces lieux à forte fréquentation comme le sont les transports collectifs, les commerces, ou les restaurants (Gerhold, 2020).

Au fur et à mesure de la progression de la pandémie à travers le monde, plusieurs mesures sanitaires ont été mises en place par les différents acteurs gouvernementaux de santé publique afin de renforcer le sentiment de sécurité de leur population lors de l'utilisation des transports collectifs. On pourra citer par exemple le port du masque devenu progressivement obligatoire dans la majorité des pays du monde, la désinfection fréquente des transports collectifs ou bien la surveillance électronique avec l'apparition d'application de traçage ; une mesure ayant également fait grand débat par son côté intrusif et la remise en question de la sécurité des données des utilisateurs. Lors de cette période incertaine correspondant au début de la pandémie, d'autres mesures elles, n'ont été envisagées qu'en tant que pistes exploratoires sans se démocratiser à travers l'industrie des transports collectifs. On pourrait citer par exemple la séparation des classes d'âge dans les transports ou la possession d'un certificat de santé (test de la COVID négatif) pour pouvoir embarquer dans un transport. Finalement, certaines mesures sanitaires n'ont été appliquées que pour certains types de transports précis compte tenu de sa difficulté de mise en place comme le contrôle de la température des passagers avant embarquement effectué particulièrement pour le transport aérien.

Bien qu'on compte aujourd'hui plusieurs recherches sur les modes de propagation et de transmissions de précédente épidémie telle que celle du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) de 2003 ou bien le cas de la grippe A (H1N1) de 2009, il existe actuellement un manquement dans les connaissances actuelles concernant l'influence de mesures sanitaires et leur impact sur la perception du risque perçu en période d'épidémie ou de pandémie. De plus, de telles recherches sont également importantes pour comprendre davantage quelles sont les

mesures sanitaires ayant le plus de chances d'être appliquées par une population, permettant alors d'accélérer leur mise en place afin de garantir la sécurité de la population tout en participant au ralentissement de la propagation d'une maladie hautement infectieuse telle que celle de la COVID-19. C'est pourquoi nous avons décidé de mener cette étude exploratoire où nous nous intéresserons spécifiquement à l'impact d'une sélection de sept mesures sanitaires envisagées à travers le monde au début de la pandémie de la COVID-19. Ces mesures ont été avant tout proposées afin de limiter la propagation de la COVID-19 tout en garantissant un fonctionnement des transports collectifs. De plus, chacune de ces mesures vise également à réduire les risques perçus par les usagers de l'utilisation grâce à leur application en contexte de transport. Nous visons ainsi à identifier parmi les mesures sélectionnées, celles étant les plus populaires et ayant le plus grand impact sur la perception du risque chez la population étudiée lors de la crise sanitaire afin d'aider les transporteurs dans le développement de mesures sanitaires efficaces dans leurs transports. Nous avons mené une enquête statistique longitudinale où nous nous intéresserons au risque perçu par les utilisateurs de différents types de transports collectifs courtes et longues distances lors de la crise de la COVID-19 durant la seconde partie de l'année 2020. De plus, dans cette étude, nous parlerons avant tout de transports collectifs plutôt que de transport public ou de transport en commun. Les transports collectifs rassemblent l'ensemble des modes de transport mettant en œuvre des véhicules adaptés à l'accueil simultané de plusieurs personnes (Office québécois de la langue française, 2008). Suivant cette définition et pour la suite de cet article, nous désignerons ainsi par transports collectifs un large ensemble incluant les transports en commun, mais également les transports de plus longues distances opérés par des compagnies privées tels que les avions, les trains, les autocars et les bateaux de croisière. De plus, certains de ces transports collectifs, souvent qualifiés de transports publics, ne sont pas tout le temps confiés au pouvoir public mais souvent opérés par des compagnies privées ou bien sont issus de partenariats entre le secteur public et le secteur privé comme avec l'exemple du développement du Réseau express métropolitain (REM) actuellement en construction au Québec. A travers cette étude, huit types de transports collectifs ont été étudiés. Quatre transports de "courte" distance incluant le métro, le bus, les trains de banlieue et les taxis (et autres services de voiture avec chauffeur comme Uber). Et quatre transports de longue distance incluant l'avion, l'autobus de longue distance (autocar), le train et le bateau de croisière.

Notre objectif dans cet article est de mesurer l'impact de plusieurs mesures sanitaires envisagées lors de l'épidémie de la COVID-19 sur le risque perçu des usagers des transports collectifs lors de différentes phases de la crise sanitaire. Plus précisément nous essayerons de répondre aux questions suivantes :

- Quelles sont les mesures sanitaires ayant le plus fort impact sur l'intention d'utiliser les transports collectifs à travers le début de la crise de la COVID-19 ?
- Quels sont les effets des mesures sanitaires sur les différentes dimensions du risque perçu chez les usagers des transports collectifs à travers le temps de la crise ?
- Quelles sont les dimensions du risque perçu ayant la plus grande influence sur l'usage prévu des transports collectifs à travers le début de la crise de la COVID-19 ?

Revue de littérature

Le risque perçu par les consommateurs

Le risque perçu est un concept fondamental qui est utilisé depuis plusieurs années en marketing ainsi qu'en science économique. L'objectif de cette science est de pouvoir étudier, mesurer, et comprendre le ou les comportements des consommateurs lors de l'achat d'un bien ou d'un service. Comme toute science, la pratique a su évoluer au fil des années en s'adaptant aux nouveaux marchés émergents. Ainsi un achat qui à l'époque ne pouvait se faire que de manière physique lors d'un passage en magasin a su rapidement évoluer où aujourd'hui la majorité de nos achats sont devenue virtuelles grâce à la démocratisation d'internet. Ainsi dès l'apparition des premiers catalogues d'achat avec la possibilité de commander par fax ou bien par téléphone, le risque perçu fut étudié en premier sur ces canaux avec par exemple les travaux de Cox et Rich en 1964 sur la perception du risque lors de l'achat d'articles par téléphone. Aujourd'hui la démocratisation d'internet a su révolutionner avec elle notre façon de consommer en ligne. Cependant, avec cette révolution, de nouveaux dangers sont apparus entraînant alors une évolution de notre perception du risque lors de l'achat de produits en ligne. Il existe aujourd'hui une branche spécifique du risque perçu en contexte d'achat en ligne sur laquelle nous ne nous intéresserons pas pour cet article.

Dès 1960, Bauer fonde les bases de la théorie du risque en expliquant qu'une majorité du comportement des consommateurs peut s'expliquer en comprenant que leur acte de consommation passe avant tout par le processus d'une prise de risque vis-à-vis d'un produit ou d'un service que ces derniers veulent obtenir. Bien qu'à l'époque il n'existe pas de définition unanimement acceptée du construit, les auteurs s'étant intéressés à ce sujet s'accordent que le risque perçu des consommateurs repose sur une combinaison de notions incluant une notion d'incertitude et une notion de conséquence (Paul Peter & Ryan, 1976). Au fur et à mesure de l'avancée de la recherche dans ce domaine, ce concept a su évoluer et s'approfondir. En 1972, Jacoby et Kaplan expliquent définir le risque perçu par cinq dimensions du risque que sont le risque financier, le risque de performance, le risque physique, le risque psychologique et le risque social. Grâce à leurs travaux, les auteurs ont pu déterminer que ces cinq dimensions du risque permettaient d'expliquer en moyenne 74 % de la variance des mesures du risque global perçu (Jacoby, Kaplan, 1972). Cependant, la conjecture de ses résultats a su rester difficile à certifier et c'est qu'ainsi qu'en 1974 une validation croisée de ces données est réalisée par Kaplan, Szybillo et Jacoby afin de valider les précédentes recherches faites sur le sujet du risque perçu. Ils en concluent alors que les cinq dimensions précédemment identifiées étaient des indicateurs suffisamment performants afin d'évaluer le risque perçu par les consommateurs (Kaplan, Szybillo et Jacoby, 1974).

Les dimensions du risque perçu

Kaplan, Szybilo et Jacoby (1974) distinguent le risque perçu par cinq dimensions que sont le risque financier, le risque de performance, le risque physique, le risque psychologique et le risque social. Bien que certains auteurs tels que Peter et Ryan (1976) distinguent la dimension

de risque de performance (juger la qualité d'un service) de la dimension de risque temporel (perte de temps lié à l'utilisation du produit), cette étude s'intéressant aux transports collectifs, nous avons jugé que le risque perçu lié à la performance était étroitement lié au risque temporel, la performance d'un transport étant jugé par le temps permettant à un passager de se rendre à sa destination. Nous les avons donc regroupées la dimension temporelle sous la dimension du risque de performance tel que fait par Roselius (1971) dans ses travaux. Finalement, cette étude étant exploratoire, nous avons décidé d'inclure une sixième dimension de risque non étudiée par les auteurs de la littérature mais qui, dans le contexte de la COVID-19, pourrait avoir un fort impact : l'expérience de transport des passagers. Cette dimension du risque concerne l'impact de la mise en place des mesures sanitaires sur une potentiel amélioration ou bien dégradation de l'expérience de voyage des passagers par la mise en place de mesures sanitaires lors de son voyage. On pourrait par exemple citer l'ajout du contrôle des températures dans les aéroports ou bien la présence de sièges vides pour séparer les voyageurs dans les trains. Nous avons décidé de nommer le risque pouvant impacter l'expérience de transport du voyageur risque de convenance. De plus, ce type de risque est devenu d'autant plus important ces dernières années que l'expérience de transport est devenue un élément majeur dans le choix modal des usagers (Barjonet, Gezentsvey, & Mores, 2010).

Pour justifier l'utilisation de ses dimensions du risque perçu, le tableau suivant résume la présence de chacune des sous-dimensions du risque perçu chez chacun des auteurs de la littérature citée précédemment (Tableau 1).

Tableau 1. Le risque perçu dans la littérature.

Dimension du risque perçu	Roselius (1971)	Kaplan, Szybilo & Jacoby (1974)	Paul Peter & Ryan (1976)
Financier (PRIX)	<i>Perte d'argent</i>	<i>Risque financier</i>	<i>Risque financier</i>
De performance (TEMPS DE VOYAGE))	<i>Perte de temps</i>	<i>Risque de performance</i>	<i>Perte de temps</i>
Physique (SANTÉ)	<i>Risque physique</i>	<i>Risque physique</i>	<i>Risque physique</i>
Psychologique (TRANQUILLITÉ D'ESPRIT)	<i>Perte d'ego</i>	<i>Risque psychologique</i>	<i>Risque psychologique</i>
Sociale (CE QUE LES GENS PENSENT DE MOI)	<i>Perte d'ego</i>	<i>Risque social</i>	<i>Risque social</i>
Convenance (EXPÉRIENCE DE TRANSPORT)	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>

Nous obtenons alors six composants du risque perçu que nous étudions dans cet article. Le tableau suivant regroupe l'ensemble de ses dimensions accompagné de leur signification que

nous avons créé dans le contexte de notre questionnaire complété par nos participants lors de chacune des phases de collecte de notre étude (Tableau 2).

Tableau 2. Dimensions du risque perçu en contexte d'utilisation des transports collectifs.

Dimension du risque	Conséquence liée au risque
Financier (PRIX)	Perdre de l'argent (lié à une augmentation des prix des transport à cause de la Covid)
De performance (TEMPS DE VOYAGE)	Perdre du temps dans mon voyage (lié à une baisse du service de transport ou de l'application des mesures sanitaires)
Physique (SANTÉ)	D'attraper le virus en utilisant les transports.
Psychologique (TRANQUILLITÉ D'ESPRIT)	Me rendre angoissé (augmentation du stress) lors de mon voyage.
Sociale (CE QUE LES GENS PENSENT DE MOI)	De faire baisser le niveau d'estime de mon entourage vis-à-vis de mon utilisation du transport en période de pandémie.
Convenance (EXPÉRIENCE DE TRANSPORT)	Avoir une mauvaise expérience de transport (lié à l'application des mesures sanitaires).

Les mesures sanitaires mises en place pour mitiger les risques en transports collectifs

Pour cette étude, nous nous sommes intéressés aux différentes mesures sanitaires envisagées par les gouvernements et transporteurs à travers le monde afin de limiter la propagation de la COVID-19 tout en garantissant un fonctionnement des transports collectifs. Certains groupes ont ainsi progressivement mis en place des politiques sur les meilleures pratiques sanitaires à développer dans les transports en commun tel par exemple le programme sanitaire développé par l'American Public Transportation Association (APTA), un groupe à but non lucratif rassemblant 1500 organisations membres des secteurs publics et privé relié transports publics aux États-Unis et au Canada. Ainsi, à travers l'évolution de la situation sanitaire à travers le monde, certaines mesures sanitaires se sont démocratisées et sont devenues obligatoires comme l'exemple du port du masque dans les transports publics. D'autres de ses solutions sanitaires n'ont été appliquées que dans certains pays ou pour certains types de transport en particulier comme le contrôle des températures lors de l'embarquement de véhicules de transports de longues distances tels que les trains ou les avions. Lors de l'élaboration de notre questionnaire, nous avons effectué une rencontre avec cinq experts de l'industrie des transports afin de mettre en place une sélection de sept mesures sanitaires les plus envisagées à l'époque. Ainsi, notre but dans cette étude sera alors de suivre la potentielle réception de ces sept mesures auprès du public à travers tout le temps du début de la crise ainsi que d'étudier leur impact sur plusieurs dimensions du risque perçu. La liste des sept mesures sanitaires sélectionnées est présentée dans le tableau suivant (Tableau 3).

Tableau 3. Mesures sanitaires étudiées dans cette étude.

Mesure sanitaire	Description de l'application de la mesure sanitaire par le transporteur.
Distanciation physique	Les transporteurs mettent en place des solutions pour garantir une distance minimale entre passagers en réduisant la capacité régulière du transport. Par exemple supprimer les sièges du centre en avion ou en ne faisant asseoir qu'un passager par couple de siège en train, en bus etc. Dans d'autres types de transport tels que le métro ou l'autobus, les transporteurs visent davantage à réduire la proximité des voyageurs lors de l'attente des transport grâce à un système d'affichage visuel au sol pour inciter les passagers à respecter les deux mètres d'écart.
Mesures de nettoyage	Les transporteurs garantissent que les véhicules de transport seraient désinfectés à chaque terminus. De plus, les informations sur le dernier nettoyage seraient affichées de manière claire pour garantir une communication et une transparence envers les passagers.
Mesures relatives à l'âge	Les transporteurs offrent aux passagers de 60 ans ou plus un moyen de transport séparé des autres passagers afin de leur garantir une sécurité renforcée.
Masques et désinfection des mains	On suppose ici que le port d'un masque et l'utilisation de désinfectant pour les mains seraient obligatoires pour chaque passager avant d'embarquer dans un transport. Les transporteurs garantissent également un accès facilité à du gel désinfectant dans les stations et les gares.
Contrôle de la température	Les transporteurs utiliseraient la détection par imagerie thermique pour mesurer la température corporelle des passagers et les dépister comme condition d'entrée dans le véhicule de transport.
Certificat de Santé	Les transporteurs demanderaient des résultats complets des tests de COVID-19 par le passager comme condition d'entrée dans le véhicule de transport.
Surveillance électronique et d'alerte	Les transporteurs recommandent l'utilisation d'une application de traçage (GPS ou Bluetooth) installée sur un téléphone intelligent pour utiliser le transport afin d'alerter de la proximité d'individus potentiellement infectés de manière anonyme.

Méthode

Notre étude s'intéressant à l'utilisation des transports collectifs incluant avec elle le métro, nous avons décidé de mener une enquête statistique anonyme longitudinale se concentrant sur la région du Grand Montréal incluant les régions administratives de Montréal, Laval, Lanaudière, Laurentides et Montérégie. Cette zone géographique de par sa densité de population ainsi que de par son accès à une grande variété de transports collectifs de courtes et longues distance (Réseau de métro et de bus opéré par la STM, proximité avec l'Aéroport international Pierre-Elliott-Trudeau, Gare centrale de Montréal) offrait une zone d'étude idéale permettant de mesurer efficacement l'impact des mesures sanitaires à travers le temps dans une zone urbaine

à forte densité comparable à plusieurs autres villes du monde disposant d'infrastructure similaires. Nous avons écarté les régions administratives plus éloignées dû au manque d'accès à plusieurs transports étudiés dans notre enquête tel que le métro, ou bien d'un réseau de bus et de trains de banlieue important.

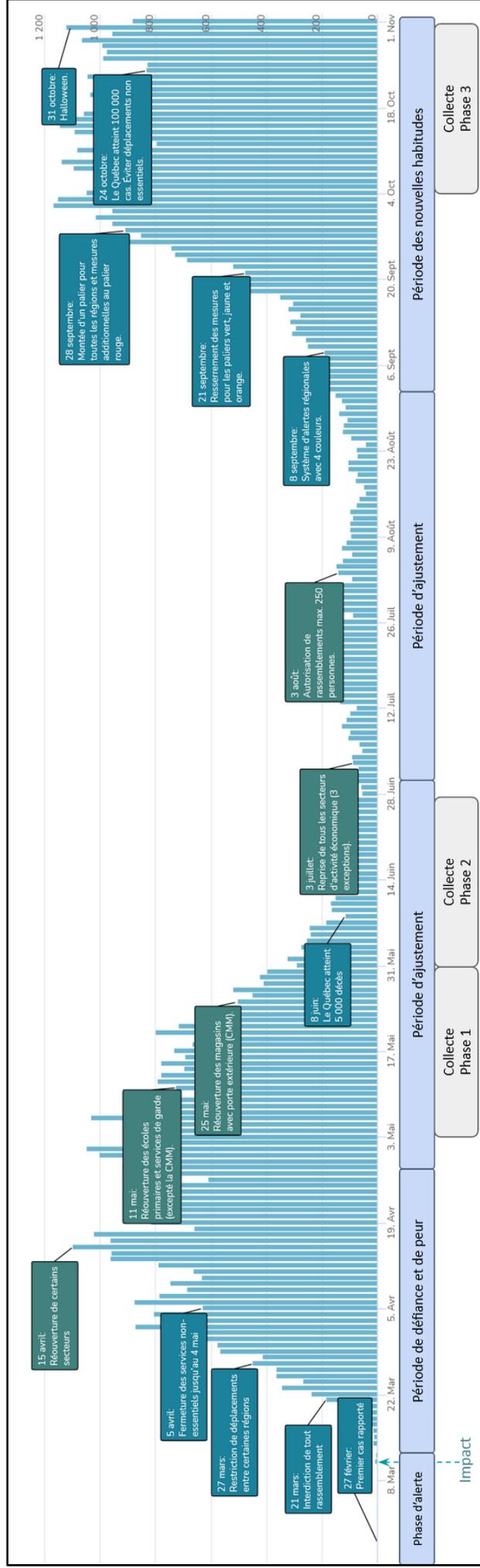
La collecte de données s'étend sur trois phases de collecte ayant eu lieu en mai 2020, juin 2020 et octobre 2020. Nous avons choisi ces périodes pour plusieurs raisons. La chute brutale de l'usage des transports a été constatée durant le mois de mars 2020. Le mois d'avril a donc été une période d'ajustement où les mesures sanitaires étudiées dans cet article ont été envisagées par les institutions de santé publique afin de lutter contre la propagation de la COVID-19. Les mois de mai et de juin qui ont connu un lent retour des usagers dans les transports collectifs ont été étudiés afin de mesurer l'impact de la potentielle application de ces mesures sanitaires sur le long terme sur la perception du risque chez la population. Les mois de juillet, août et septembre ont été jugés moins intéressants en raison de la baisse des taux de transmission due aux températures plus élevées de l'été ainsi que les départs en vacances de la population, provoquant ainsi une baisse de l'usage d'une partie des transports collectifs de courtes distances tel le métro ou le bus. Finalement nous avons décidé de collecter une troisième et dernière phase en octobre, une fois la rentrée amorcée afin de comparer l'évolution de la réception des mesures sanitaires par la population ainsi que de comparer l'évolution de la perception du risque passé la période d'ajustement.

Le cas du transport collectif dans la région de Montréal en période de COVID-19

L'épidémie de la COVID-19 débute officiellement au Québec en février 2020, date où le premier cas est détecté dans la population. Le virus continue alors à se propager dans les mois suivants allant jusqu'au premier pic d'épidémie lors du mois de mai 2020, date de la première collecte de données, et suivi d'une décroissance au mois de juin 2020, date de la seconde collecte de données (INSPQ).

Il sera également important de se remémorer quelques dates clés au Canada nous permettant de comprendre l'évolution et les réponses concernant les mesures sanitaires prises par les transporteurs et que nous étudierons dans cet article. Le 11 mars 2020, l'OMS (Organisation mondiale de la santé) déclare l'état de pandémie mondiale. Le 13 mars 2020 débute alors l'application de l'état d'urgence de la ville de Montréal ainsi que ses régions alentours avec une réouverture progressive seulement à partir de la fin du mois d'avril 2020. Finalement le 16 mars 2020 le Canada impose la fermeture de ses frontières (excepté avec les Etats-Unis qui ne commencera que le 19 mars 2020). Ces événements nous permettent ainsi de construire une chronologie retraçant les différents événements ayant impactée les usagers des transports ainsi que de montrer plus précisément dans quel contexte s'inscrivent les trois phases de collecte de l'étude réalisée pour la rédaction de cet article (Figure 1). Pour faciliter la lecture, nous avons également joint un encadré résumant les différentes périodes en leur associant des noms, suivis d'un court résumé des événements importants s'inscrivant dans la recherche de cet article (Figure A1, en Annexe).

Figure 1. Courbe des cas confirmés selon la date de déclaration des cas, annotée des principaux événements et mesures de santé publique liés à la COVID19 au Québec.



Sources : Données issues de l'Institut national de santé publique du Québec (<https://www.inspq.qc.ca/covid-19/donnees/ligne-du-temps>) et annotées avec les Phases de collecte de l'étude.

Enquête longitudinale

Notre collecte de données s'est déroulée en trois phases durant les mois de mai, juin et octobre 2020. Chacune des phases de collecte était d'une durée complète du mois (du premier au dernier jour du mois). Lors de chaque collecte, la même enquête statistique était distribuée en ligne via la plateforme Qualtrics. L'ensemble de nos participants ont été recrutés via la plateforme Mturk de Amazon ainsi que des publicités Facebook. L'approbation éthique pour cette étude a été obtenue auprès du comité d'éthique de notre institution. Lors de chacune des phases de collecte de l'étude, le même questionnaire a été distribué aux participants.

Procédure et mesures

La première partie du questionnaire s'intéresse aux habitudes de fréquence d'utilisation des transports courte distance et longues distances des participants avant la crise de la COVID-19 comparé à leur fréquence d'utilisation lors de la phase de collecte. Pour les transports de courtes distances incluant : "Métro", "Bus", "Train de banlieue", "Taxi et autres services comme Uber", les participants ont été invités à indiquer leur fréquence d'utilisation de chacun des transports avant la crise de la COVID-19 et pendant la phase de collecte. Pour cela, une échelle à 7 niveaux de fréquence d'utilisation a été utilisée (Jamais, 1 jour par mois, 1 jour par 2 semaines, 1-2 jour(s) par semaine, 3-4 jours par semaine, 5-6 jours par semaine, Chaque jour). Pour les transports longues distances incluant : "Avion", "Autobus (longue distance)", "Train", "Croisière", les participants ont été invités à indiquer leur fréquence d'utilisation de chacun des transports avant la crise de la COVID-19 et pendant la phase de collecte. Pour cela, une échelle à 7 niveaux de fréquence d'utilisation a été utilisée (Jamais, Une fois par 2 ans, Une fois par an, 2-6 fois par an, 7-11 fois par an, Chaque mois, Chaque semaine).

Par la suite, il leur a été demandé d'indiquer le changement de fréquence d'utilisation de chacun de ces huit moyens de transport entre leur utilisation avant l'apparition de la COVID-19 et leur utilisation lors du mois de collecte (Mesures allant de "forte baisse" (-3) à "forte hausse" (+3)).

Pour la seconde partie du questionnaire, un seul des transports de longue ou de courte distance parmi les huit cités précédemment était assigné au participant. L'assignation suivait la logique suivante : Assigner un transport de courte ou de longue distance aléatoire parmi les réponses incluant une fréquentation d'utilisation du transport supérieur ou égal à la valeur 5 sur l'échelle de fréquentation, soit "3-4 jours par semaine" pour les transports courtes distances et "7-11 fois par an" pour les transports longues distances. Si aucune des valeurs de fréquence d'utilisation des transports était supérieure ou égale à la valeur 5, la même logique d'assignation aléatoire du transport était faite pour une valeur supérieure ou égale à 3. Soit "1 jour par 2 semaines" pour les transports courtes distances et "Une fois par an" pour les transports longues distances. Finalement, si aucune des valeurs de fréquence d'utilisation des transports était supérieure ou égale à la valeur 3, un transport de courte ou de longue distance était assigné aléatoirement au participant parmi les transports ayant reçu le moins de réponses par les autres participants.

Cette logique d'assignation d'un transport unique pour la durée du questionnaire pour le participant nous garantissait ainsi d'assigner la majorité du temps un transport activement utilisé par un participant.

Une fois le transport assigné, le participant était alors invité à indiquer dans quelle mesure la mise en œuvre de chacune des sept mesures sanitaires (Distanciation physique, Pratiques de nettoyage, Mesures liées à l'âge, Masques et désinfection des mains, Contrôle de la température, Certificat de santé, Surveillance électronique) présentées dans la section Mesures affecteraient son utilisation du transport assigné lors de la phase de collecte (Échelle allant de -100% (Réduction de l'utilisation) à +100% (Augmentation de l'utilisation) où le participant indiquait le pourcentage de changement de l'utilisation).

Enfin et toujours avec le même transport assigné, le participant devait indiquer l'incidence de chacune des mesures sanitaires sur chacune des six dimensions du risque étudié : (risque financier (prix), risque de performance (temps de transport), risque physique (santé), risque psychologique, risque social (ce que les gens pensent de la personne) et risque de commodité (expérience de transport)). Une échelle de sept points allant de "Forte diminution/détérioration/baisse" (-3) à "Forte augmentation/amélioration/augmentation" (+3) a été utilisée pour mesurer chacune des réponses.

La dernière section du questionnaire se concentrait sur des questions socio-démographiques.

Résultats

Nous avons obtenu un total de 776 réponses sur l'ensemble des trois phases de collecte (Phase 1 : mai 2020 : 327 réponses valides ; Phase 2 : juin 2020 : 259 réponses valides ; Phase 3 : octobre 2020 : 190 réponses valides). Parmi les participants, tous les groupes d'âge (de 18 à 66 ans et plus) et les sexes (51,16 % de femmes) étaient représentés. Toutes les tailles de foyers étaient représentées avec une majorité de foyers composés de 2 personnes regroupant 35,57% des participants (276).

Notre première question de recherche était de savoir quelles étaient les mesures sanitaires ayant le plus fort impact sur l'intention d'utiliser les transports collectifs à travers le début de la crise de la COVID-19 ?

Nos données indiquent que parmi les sept mesures sanitaires envisagées lors de la crise (pratiques de nettoyage, distanciation physique, port du masque et lavage des mains, contrôle de la température, mesure relative à l'âge, certificat de santé et traçage), trois mesures sanitaires se dégagent de la tendance lors des trois phases de collecte. Ainsi, "les pratiques de nettoyage", "la distanciation physique" et "le port du masque et le lavage des mains" ont un impact positif moyen plus élevé sur l'usage prévu des transports courtes et longues distances. Au contraire, des mesures sanitaires telles que le "certificat de santé" et la pratique du "traçage" sont des mesures qui provoqueraient une baisse globale de l'usage prévu des transports collectifs à l'exception de l'avion et du bateau de croisière (Figure 2).

Cependant, le certificat de santé, le traçage ou bien même le contrôle de la température semblent être en moyenne mieux perçus pour l'utilisation de certains types de transports de longues distances tels que l'avion ou le bateau de croisière. Il semble ainsi que pour ces types de transports collectifs où il n'est pas possible de sortir du véhicule avant d'avoir atteint sa destination, des mesures plus importantes incitent davantage les usagers à utiliser ces transports.

Figure 2. Effet des mesures sanitaires sur le changement attendu de l'utilisation des transports collectifs par Phase.

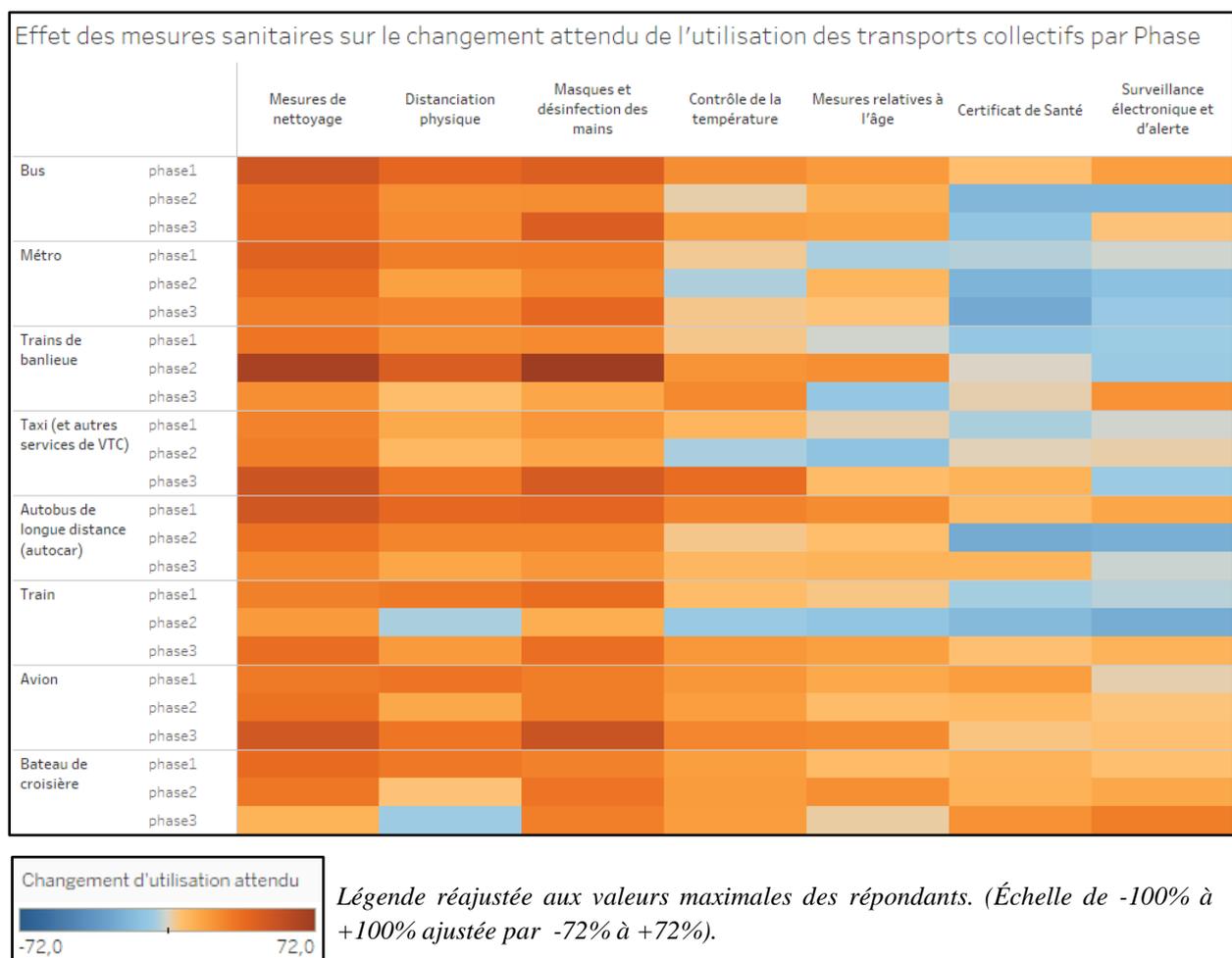


Figure 2. Cette figure montre que les mesures concernant le nettoyage, la distanciation physique et les masques et désinfection des mains sont trois mesures ayant globalement un effet positif sur le changement attendu de l'utilisation des transports collectifs (augmentation de l'utilisation) lors de chacune des trois phases (zone jaune à rouge). Les trains de banlieue lors de la phase 2 enregistrent le plus fort impact positif lié aux changements d'usage (Zone rouge). Les autres mesures enregistrent globalement un effet négatif sur le changement attendu de l'utilisation des transports collectifs (diminution de l'utilisation) lors de chacune des trois phases (zone bleus). On remarque cependant que le contrôle de la température ainsi que le certificat de santé enregistrent de meilleurs scores dans les transports par avions ou bateau de croisière.

Tableau 4. Effet des mesures sanitaires sur le changement attendu de l'utilisation des transports collectifs par Phase

Transport	Effect	Measure	measure_reference	phase	phase_ference	Estimate	StdErr	DF	tValue	Probt	adjusted-p	Type of comparison
Bus	tactics_label2*phase	EMonitoring	EMonitoring	phase1	phase2	21,88677	10,35568	630	2,113503	0,03495024	0,06990048	compare between phases for the same measure
Bus	tactics_label2*phase	EMonitoring	EMonitoring	phase2	phase3	-30,1178	10,50719	630	-2,8664	0,00429037	0,01287111	compare between phases for the same measure
Bus	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase1	phase3	-18,803	9,446463	630	-1,99048	0,04697005	0,09394009	compare between phases for the same measure
Bus	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase2	phase3	-24,3647	10,27225	630	-2,3719	0,0179964	0,0539892	compare between phases for the same measure
Bus_long	tactics_label2*phase	EMonitoring	EMonitoring	phase1	phase2	27,69953	12,90759	503	2,145987	0,03235182	0,09705545	compare between phases for the same measure
Bus_long	tactics_label2*phase	Health_Certificate	Health_Certificate	phase2	phase3	-33,4678	14,08242	503	-2,37657	0,0178479	0,05354371	compare between phases for the same measure
Cruise	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase3	49,5875	21,16437	343	2,342971	0,01970179	0,05910538	compare between phases for the same measure
Plane	tactics_label2*phase	Health_Certificate	Health_Certificate	phase1	phase3	32,13806	9,650514	765	3,330191	0,00090946	0,00272839	compare between phases for the same measure
Plane	tactics_label2*phase	Health_Certificate	Health_Certificate	phase2	phase3	19,36083	9,648358	765	2,006645	0,04513888	0,09027777	compare between phases for the same measure
Plane	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase2	21,73467	9,890984	765	2,197423	0,02828935	0,08486805	compare between phases for the same measure
Plane	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase3	20,14979	9,465462	765	2,12877	0,03359221	0,08486805	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Age_related_Measures	Age_related_Measures	phase1	phase2	-46,1833	18,96031	333	-2,43579	0,01538337	0,03076674	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Age_related_Measures	Age_related_Measures	phase1	phase3	37,8454	18,44703	333	2,051572	0,04099307	0,04099307	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Age_related_Measures	Age_related_Measures	phase2	phase3	84,02873	23,35488	333	3,597909	0,00036945	0,00110836	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Cleaning_Practices	Cleaning_Practices	phase1	phase2	-57,9732	18,22967	333	-3,18016	0,00161029	0,00322058	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Cleaning_Practices	Cleaning_Practices	phase1	phase3	32,65216	17,94462	333	1,819607	0,06971661	0,06971661	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Cleaning_Practices	Cleaning_Practices	phase2	phase3	90,62536	22,44243	333	4,038127	6,692E-05	0,00020076	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase1	phase2	-69,9105	18,56304	333	-3,76611	0,00019599	0,00039199	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase1	phase3	33,00743	17,94462	333	1,839406	0,06674557	0,06674557	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase2	phase3	102,9179	22,64289	333	4,545265	7,6878E-06	2,3063E-05	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase2	-45,023	18,56304	333	-2,42541	0,01582216	0,03164431	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase3	40,15049	17,94462	333	2,237467	0,0259169	0,03164431	compare between phases for the same measure
Suburban_Train	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase2	phase3	85,1735	22,64289	333	3,7616	0,00019942	0,00059826	compare between phases for the same measure
Subway	tactics_label2*phase	Health_Certificate	Health_Certificate	phase1	phase3	21,99613	10,2195	640	2,152368	0,03174162	0,09522486	compare between phases for the same measure
Train	tactics_label2*phase	EMonitoring	EMonitoring	phase2	phase3	-46,8942	16,20496	383	-2,89382	0,00402357	0,0120707	compare between phases for the same measure
Train	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase2	43,57007	13,30707	383	3,274204	0,00115601	0,00346804	compare between phases for the same measure
Train	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase2	phase3	-32,6361	15,2628	383	-2,13828	0,03312665	0,06625329	compare between phases for the same measure

Méthode : Régression linéaire avec modèle d'interception aléatoire

Contrôle : âge, sexe Accès_voiture (la taille de l'échantillon ne permet pas de contrôler plus de variables)

Remarque : P-Value pour un test bilatéral, ajustée pour les tests multiples en utilisant la méthode de Holm.

Pour les comparaisons entre phases pour la même mesure : ajusté pour chaque ensemble de 3 tests (phase 1 vs 2, 1 vs 3 et 2 vs 3) au sein du même type de transport.

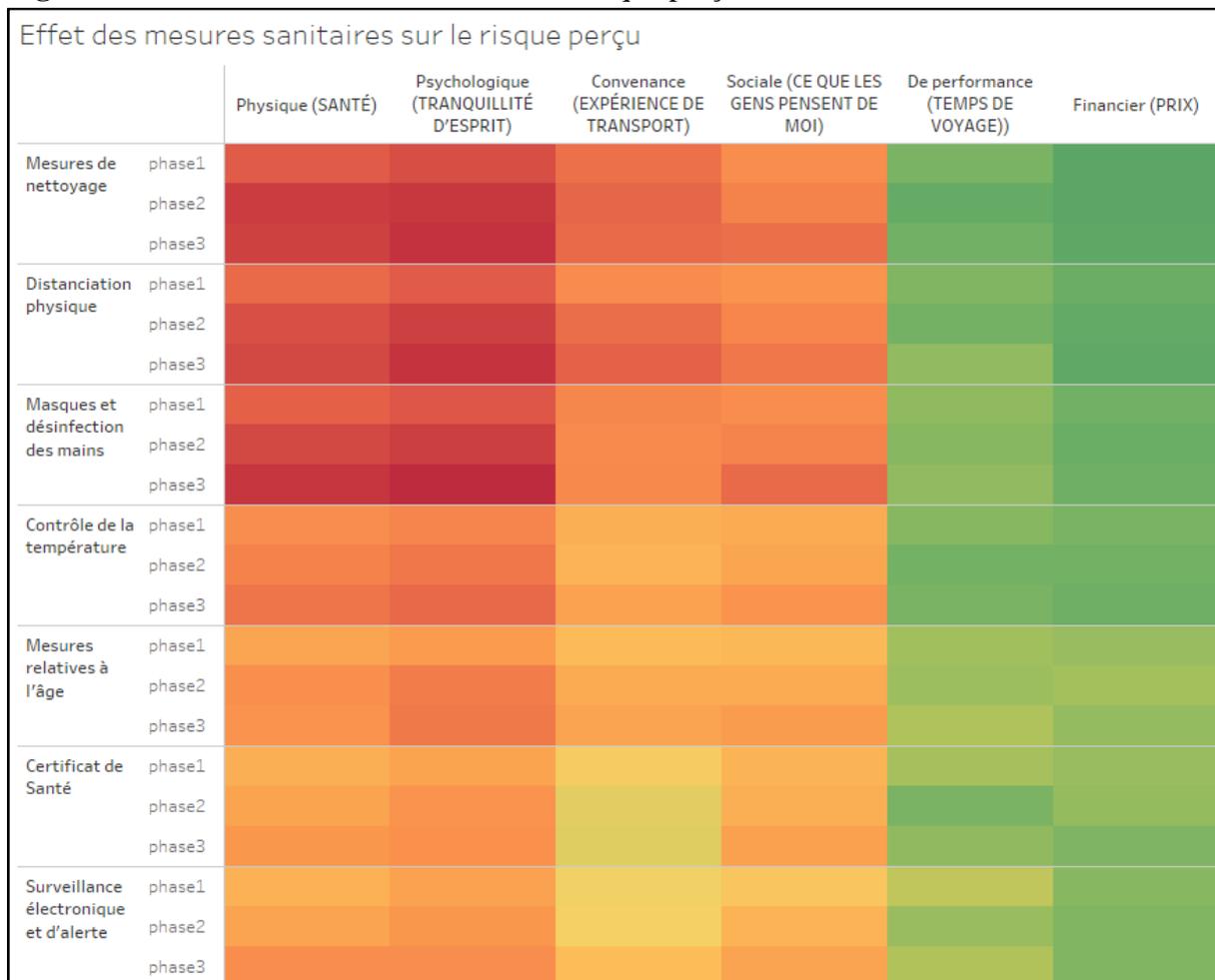
Pour les comparaisons entre les mesures de la même phase : ajusté pour chaque ensemble de 21 tests pour le même type de transport et la même phase.

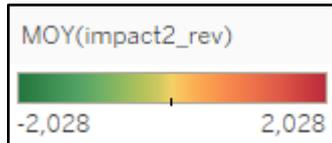
Nous pouvons donc répondre à notre première question en relevant que d'effectuer un nettoyage régulier des transports, pratiquer la distanciation physique et pratiquer le port du masque ainsi que le lavage des mains fréquent sont les mesures sanitaires ayant le plus fort impact sur l'intention d'utiliser les transports collectifs à travers le début de la crise de la COVID-19.

La deuxième question à laquelle nous voulons répondre dans cette étude est de savoir quels sont les effets des mesures sanitaires sur les différentes dimensions du risque perçu chez les usagers des transports collectifs à travers le temps de la crise ?

Nous avons également observé l'impact de chacune des mesures sanitaires envisagées sur les différentes sous-dimensions du risque perçu. Nous observons que “les pratiques de nettoyage”, “la distanciation physique” et “le port du masque et le lavage des mains” sont les trois mesures sanitaires ayant l'impact positif le plus fort sur deux dimensions du risque perçu que sont le risque physique (santé physique) et le risque psychologique (tranquillité d'esprit), et ce, sur les trois phases de collectes de l'étude. Ces trois mesures sanitaires semblent également être les mesures ayant le plus fort impact positif sur la perception du risque de convenance (expérience de voyage) et le risque social (ce que les autres pensent de moi) (**Figure 3**).

Figure 3. Effet des mesures sanitaires sur le risque perçu.





*L'impact sur le temps de voyage ainsi que le prix sont inversés.

Figure 3. Cette figure montre que les mesures concernant le nettoyage, la distanciation physique et les masques et désinfection des mains sont les trois mesures ayant le plus fort effet positif sur la perception du risque relié au risque physique (santé) et risque psychologique (tranquillité d'esprit). Ces mesures enregistrent également le meilleur score concernant le risque de convenance (expérience de transport) et risque sociale (ce que les gens pensent de moi) devant les autres mesures sanitaires.

Tableau 5. Effet des mesures sanitaires sur le risque perçu.

Risk	Effect	Measure	measure_reference	phase	phase_refere nce	Estimate	StdErr	DF	tValue	Probt	adjusted-p	Type of comparison
exp	tactics_label2*phase	Age_related_Measures	Age_related_Measures	phase1	phase3	-0,3185	0,124919	4655	-2,54965	0,010815	0,03244486	compare between phases for the same measure
exp	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase2	-0,39476	0,120708	4655	-3,27037	0,001082	0,00216378	compare between phases for the same measure
exp	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase3	-0,64277	0,124919	4655	-5,14551	2,78E-07	8,3332E-07	compare between phases for the same measure
exp	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase2	phase3	-0,24801	0,127964	4655	-1,93815	0,052666	0,05266583	compare between phases for the same measure
exp	tactics_label2*phase	Temperature_Monitori	Temperature_Monitori	phase2	phase3	-0,27484	0,127964	4655	-2,14782	0,031779	0,09533798	compare between phases for the same measure
Health	tactics_label2*phase	Age_related_Measures	Age_related_Measures	phase1	phase2	-0,28985	0,110331	4655	-2,62711	0,008639	0,0259185	compare between phases for the same measure
Health	tactics_label2*phase	Cleaning_Practices	Cleaning_Practices	phase1	phase2	-0,40184	0,110331	4655	-3,64211	0,000273	0,00082006	compare between phases for the same measure
Health	tactics_label2*phase	Cleaning_Practices	Cleaning_Practices	phase1	phase3	-0,3238	0,114037	4655	-2,8394	0,004539	0,00907893	compare between phases for the same measure
Health	tactics_label2*phase	EMonitoring	EMonitoring	phase1	phase3	-0,40357	0,114037	4655	-3,53892	0,000406	0,0012171	compare between phases for the same measure
Health	tactics_label2*phase	EMonitoring	EMonitoring	phase2	phase3	-0,23781	0,116399	4655	-2,04307	0,041102	0,08220372	compare between phases for the same measure
Health	tactics_label2*phase	Health_Certificate	Health_Certificate	phase1	phase3	-0,25224	0,114037	4655	-2,21192	0,027021	0,08106262	compare between phases for the same measure
Health	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase1	phase2	-0,35811	0,110331	4655	-3,24573	0,00118	0,0023596	compare between phases for the same measure
Health	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase1	phase3	-0,544	0,114037	4655	-4,77034	1,9E-06	5,686E-06	compare between phases for the same measure
Health	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase2	-0,38888	0,110331	4655	-3,52462	0,000428	0,00085634	compare between phases for the same measure
Health	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase3	-0,45582	0,114037	4655	-3,99708	6,51E-05	0,00019536	compare between phases for the same measure
Health	tactics_label2*phase	Temperature_Monitori	Temperature_Monitori	phase1	phase3	-0,36014	0,114037	4655	-3,15806	0,001598	0,00479514	compare between phases for the same measure
Image	tactics_label2*phase	Cleaning_Practices	Cleaning_Practices	phase1	phase3	-0,31123	0,102486	4655	-3,03683	0,002404	0,00721222	compare between phases for the same measure
Image	tactics_label2*phase	Cleaning_Practices	Cleaning_Practices	phase2	phase3	-0,24253	0,104431	4655	-2,32242	0,020253	0,04050699	compare between phases for the same measure
Image	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase1	phase3	-0,3591	0,102486	4655	-3,50394	0,000463	0,00138825	compare between phases for the same measure
Image	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase2	phase3	-0,31253	0,104431	4655	-2,99268	0,00278	0,00555982	compare between phases for the same measure
Image	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase3	-0,26149	0,102486	4655	-2,55146	0,010759	0,03227658	compare between phases for the same measure
Mind	tactics_label2*phase	Age_related_Measures	Age_related_Measures	phase1	phase2	-0,41327	0,113222	4655	-3,65007	0,000265	0,00055297	compare between phases for the same measure
Mind	tactics_label2*phase	Age_related_Measures	Age_related_Measures	phase1	phase3	-0,43813	0,117066	4655	-3,7426	0,000184	0,00055297	compare between phases for the same measure
Mind	tactics_label2*phase	Cleaning_Practices	Cleaning_Practices	phase1	phase2	-0,27858	0,113222	4655	-2,46044	0,013913	0,02782553	compare between phases for the same measure
Mind	tactics_label2*phase	Cleaning_Practices	Cleaning_Practices	phase1	phase3	-0,30862	0,117066	4655	-2,63626	0,00841	0,02523079	compare between phases for the same measure
Mind	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase1	phase2	-0,27161	0,113222	4655	-2,39889	0,016484	0,03296785	compare between phases for the same measure
Mind	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase1	phase3	-0,4832	0,117066	4655	-4,12764	3,73E-05	0,00011188	compare between phases for the same measure
Mind	tactics_label2*phase	Mask_Hand_Sanitizing	Mask_Hand_Sanitizing	phase2	phase3	-0,2116	0,119609	4655	-1,76908	0,076946	0,07694595	compare between phases for the same measure
Mind	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase2	-0,33173	0,113222	4655	-2,92988	0,003407	0,00681473	compare between phases for the same measure
Mind	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase1	phase3	-0,43958	0,117066	4655	-3,75497	0,000175	0,00052644	compare between phases for the same measure
Mind	tactics_label2*phase	Temperature_Monitori	Temperature_Monitori	phase1	phase3	-0,37101	0,117066	4655	-3,16928	0,001538	0,00461416	compare between phases for the same measure
Price	tactics_label2*phase	Age_related_Measures	Age_related_Measures	phase1	phase2	0,251771	0,095321	4655	2,641295	0,008287	0,02485977	compare between phases for the same measure
Price	tactics_label2*phase	Age_related_Measures	Age_related_Measures	phase2	phase3	-0,23546	0,100157	4655	-2,35093	0,018768	0,03753642	compare between phases for the same measure
Price	tactics_label2*phase	Health_Certificate	Health_Certificate	phase2	phase3	-0,2871	0,100157	4655	-2,8665	0,004169	0,01250707	compare between phases for the same measure

Time	tactics_label2*phase	EMonitoring	EMonitoring	phase1	phase2	-0,29403	0,096381	4655	-3,05069	0,002296	0,00688795	compare between phases for the same measure
Time	tactics_label2*phase	EMonitoring	EMonitoring	phase2	phase3	0,235337	0,100827	4655	2,334061	0,019635	0,03926975	compare between phases for the same measure
Time	tactics_label2*phase	Health_Certificate	Health_Certificate	phase1	phase2	-0,34271	0,096381	4655	-3,55584	0,000381	0,00114157	compare between phases for the same measure
Time	tactics_label2*phase	Health_Certificate	Health_Certificate	phase2	phase3	0,220697	0,100827	4655	2,188867	0,028656	0,05731199	compare between phases for the same measure
Time	tactics_label2*phase	Physical_Distancing	Physical_Distancing	phase2	phase3	0,262309	0,100827	4655	2,601571	0,009309	0,02792749	compare between phases for the same measure

Méthode : Régression linéaire avec modèle d'interception aléatoire

Contrôle : âge, sexe Accès_voiture (*la taille de l'échantillon ne permet pas de contrôler plus de variables*)

Remarque : P-Value pour un test bilatéral, ajustée pour les tests multiples en utilisant la méthode de Holm.

Pour les comparaisons entre phases pour la même mesure : ajusté pour chaque ensemble de 3 tests (phase 1 vs 2, 1 vs 3 et 2 vs 3) au sein du même type de transport.

Pour les comparaisons entre les mesures de la même phase : ajusté pour chaque ensemble de 21 tests pour le même type de transport et la même phase.

Nous pouvons donc répondre à notre deuxième question en relevant qu'une fois encore, la pratique du nettoyage régulier des transports, la distanciation physique et le port du masque ainsi que le lavage des mains fréquent sont les mesures sanitaires ayant le plus fort impact positif sur les différentes dimensions du risque perçu chez les usagers des transports collectifs à travers le temps de la crise

Finalement, notre dernière question de recherche était de savoir quelles sont les dimensions du risque perçu ayant la plus grande influence sur l'usage prévu des transports collectifs à travers le début de la crise de la COVID-19 ?

Nos résultats indiquent qu'à travers la crise le risque perçu physique (santé physique), psychologique (tranquillité d'esprit) et de convenance (expérience de voyage) sont les facteurs ayant la plus forte incidence sur l'utilisation prévue des transports collectifs. Lors de la phase 3, on remarque que le risque social est devenu également un facteur important (Figure 4).

Figure 4. Effet du risque perçu sur l'usage prévu lors de chacune des phases.

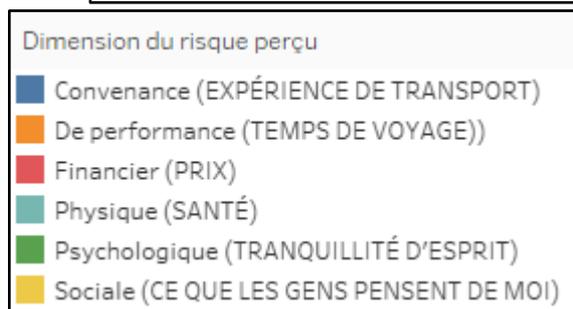
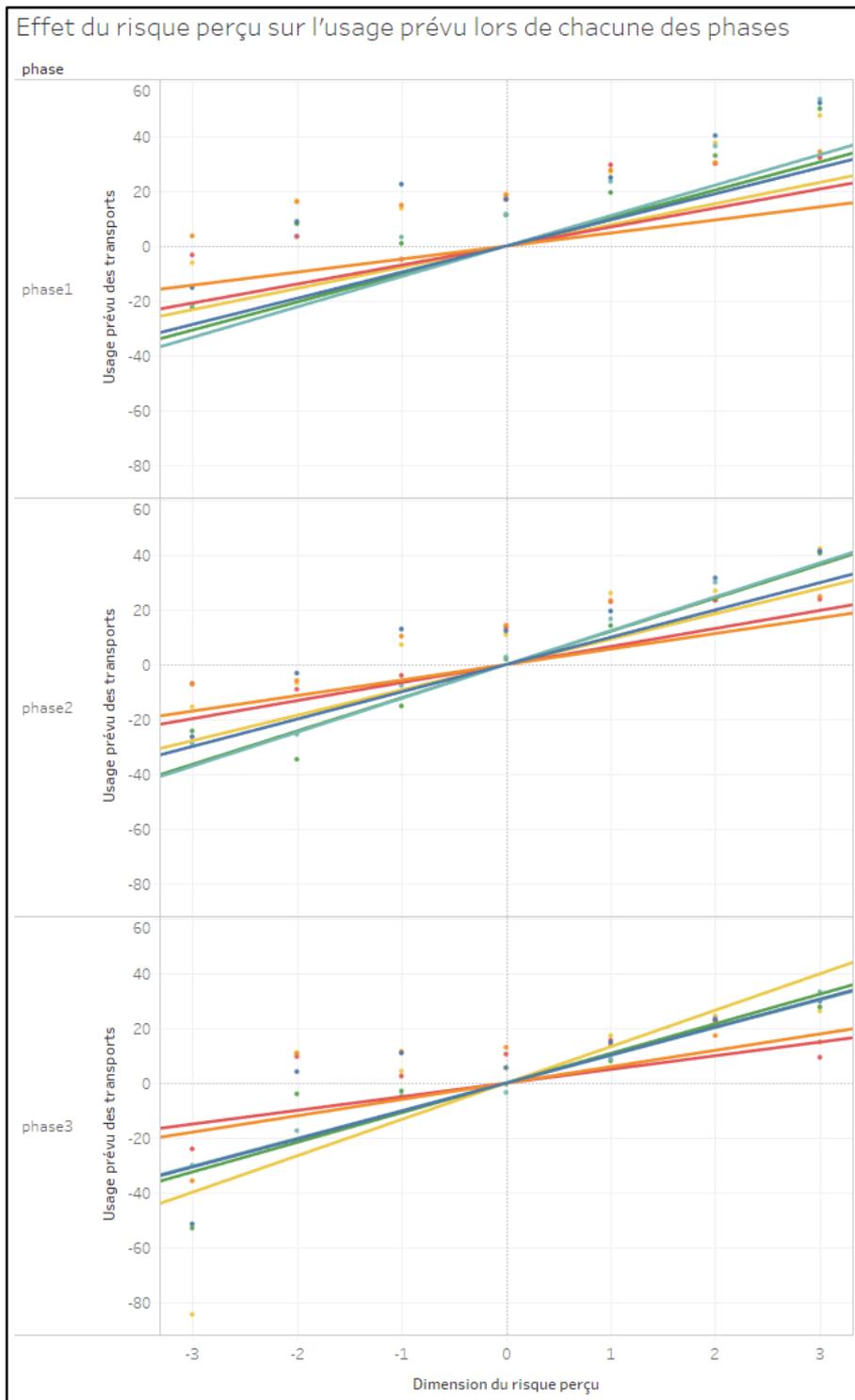


Figure 4. Les résultats de la régression indiquent dans quelle mesure l'impact de chacun des risques perçus aura sur l'utilisation prévue des transports collectifs lors de chacune des phases. Ce graphique permet ainsi de montrer l'influence relative de chaque dimension du risque perçu sur la décision d'usage des voyageurs.

Tableau 6. Effet du risque perçu sur l'usage prévu lors de chacune des phases.

Comparaison de l'effet du risque sur l'utilisation prévue des transports, tous transports confondus											
Effect	Risk_type	Phase		Estimate	StdErr	DF	tValue	Probt	Alpha	Lower	Upper
		phase	_ref								
impact*phase	Health	phase2	phase1	0,1318	0,9835	3304	0,13	0,8934	0,05	-1,7965	2,06
impact*phase	Health	phase3	phase1	-1,9295	1,0667	3304	-1,81	0,0706	0,05	-4,0209	0,1619
impact*phase	Health	phase3	phase2	-2,0613	1,097	3304	-1,88	0,0603	0,05	-4,2121	0,08957
impact*phase	Image	phase2	phase1	1,9777	1,459	3304	1,36	0,1753	0,05	-0,8829	4,8383
impact*phase	Image	phase3	phase1	1,0993	1,4907	3304	0,74	0,4609	0,05	-1,8235	4,022
impact*phase	Image	phase3	phase2	-0,8784	1,5287	3304	-0,57	0,5656	0,05	-3,8757	2,1189
impact*phase	Mind	phase2	phase1	1,9276	1,0101	3304	1,91	0,0564	0,05	-0,0528	3,908
impact*phase	Mind	phase3	phase1	-1,503	1,0431	3304	-1,44	0,1497	0,05	-3,5481	0,5421
impact*phase	Mind	phase3	phase2	-3,4306	1,091	3304	-3,14	0,0017	0,05	-5,5698	-1,2914
impact*phase	Price	phase2	phase1	-1,0552	1,551	3304	-0,68	0,4963	0,05	-4,0961	1,9858
impact*phase	Price	phase3	phase1	-4,2535	1,6894	3304	-2,52	0,0119	0,05	-7,5658	-0,9412
impact*phase	Price	phase3	phase2	-3,1984	1,7017	3304	-1,88	0,0603	0,05	-6,5349	0,1381
impact*phase	Time	phase2	phase1	-2,2967	1,5812	3304	-1,45	0,1464	0,05	-5,3969	0,8034
impact*phase	Time	phase3	phase1	-3,9521	1,6085	3304	-2,46	0,0141	0,05	-7,106	-0,7983
impact*phase	Time	phase3	phase2	-1,6554	1,7048	3304	-0,97	0,3316	0,05	-4,9979	1,6871
impact*phase	exp	phase2	phase1	0,5225	1,0472	3304	0,5	0,6179	0,05	-1,5309	2,5758
impact*phase	exp	phase3	phase1	-1,1576	1,0971	3304	-1,06	0,2914	0,05	-3,3087	0,9935
impact*phase	exp	phase3	phase2	-1,6801	1,0912	3303	-1,54	0,1237	0,05	-3,8196	0,4595

Moyens de transport : Bus, métro, train, train de banlieue, taxi, autocar, train, avion, croisière.

Méthode : Régression linéaire avec modèle d'interception aléatoire

Variable de contrôle : âge, sexe, scolarité, statut, revenu, taille_famille, langue, usage, accès voiture.

Tableau 7. Effet du risque perçu sur l'usage prévu lors de chacune des phases. (Autre variable de contrôle)

Comparaison de l'effet du risque sur l'utilisation prévue des transports, tous transports confondus												
Risk	Effect	Phase		Estimate	StdErr	DF	tValue	Probt	Adjusted_p	Alpha	Lower	Upper
_type		phase	_ref									
exp	impact*phase	phase2	phase1	0,537	0,9343	4069	0,57	0,5655	0,5655	0,05	-1,2947	2,3686
exp	impact*phase	phase3	phase1	-1,4279	0,9975	4069	-1,43	0,1524	0,3048	0,05	-3,3836	0,5278
exp	impact*phase	phase3	phase2	-1,9648	1,0486	4069	-1,87	0,061	0,183	0,05	-4,0206	0,09093
Health	impact*phase	phase2	phase1	0,812	0,8902	4069	0,91	0,3618	0,3618	0,05	-0,9334	2,5574
Health	impact*phase	phase3	phase1	-1,6543	0,9889	4069	-1,67	0,0944	0,1888	0,05	-3,593	0,2845
Health	impact*phase	phase3	phase2	-2,4662	1,0521	4069	-2,34	0,0191	0,0573	0,05	-4,529	-0,4035
Image	impact*phase	phase2	phase1	1,6033	1,2947	4069	1,24	0,2157	0,6471	0,05	-0,935	4,1417
Image	impact*phase	phase3	phase1	0,8059	1,3579	4069	0,59	0,5529	1	0,05	-1,8563	3,4682
Image	impact*phase	phase3	phase2	-0,7974	1,459	4069	-0,55	0,5847	1	0,05	-3,6578	2,063
Mind	impact*phase	phase2	phase1	2,5383	0,9015	4069	2,82	0,0049	0,0098	0,05	0,7709	4,3058
Mind	impact*phase	phase3	phase1	-0,8259	0,9647	4069	-0,86	0,392	0,392	0,05	-2,7173	1,0655
Mind	impact*phase	phase3	phase2	-3,3642	1,0498	4069	-3,2	0,0014	0,0042	0,05	-5,4224	-1,306
Price	impact*phase	phase2	phase1	0,3293	1,3966	4069	0,24	0,8136	0,8136	0,05	-2,4088	3,0674
Price	impact*phase	phase3	phase1	-4,254	1,5568	4069	-2,73	0,0063	0,0153	0,05	-7,3062	-1,2018
Price	impact*phase	phase3	phase2	-4,5833	1,6374	4069	-2,8	0,0051	0,0153	0,05	-7,7936	-1,3731
Time	impact*phase	phase2	phase1	-4,9233	1,4305	4069	-3,44	0,0006	0,0018	0,05	-7,7279	-2,1188
Time	impact*phase	phase3	phase1	-4,9446	1,4801	4069	-3,34	0,0008	0,0018	0,05	-7,8463	-2,0428
Time	impact*phase	phase3	phase2	-0,02124	1,6321	4069	-0,01	0,9896	0,9896	0,05	-3,221	3,1785

Moyens de transport : Bus, métro, train, train de banlieue, taxi, autocar, train, avion, croisière.

Méthode : Régression linéaire avec modèle d'interception aléatoire

Variable de contrôle : âge, sexe, accès voiture.

Aspect évolutif à travers le temps de l'étude

Un point important à souligner lors de cette étude est la dimension évolutive de la perception du risque chez la population étudiée. En effet, bien qu'on observe certaines tendances et évolutions lors des trois différentes étapes de collecte, il se peut que ces tendances aient encore évolué lors des mois suivants. Cette étude permet ainsi de renseigner sur les mesures sanitaires les plus à même de se faire accepter en période de pandémie et ainsi de mieux préparer les transporteurs dans le futur en évaluant la persistance de la popularité de certaines mesures sanitaires à travers le temps.

Discussion

Pour résumer nos résultats, nous avons vu que parmi les sept mesures sanitaires envisagées, certaines comme “les pratiques de nettoyage”, “la distanciation physique” et “le port du masque et le lavage des mains” sont trois des mesures ayant l'impact le plus important sur l'incitation des usagers à utiliser les transports collectifs. De plus, ces trois mesures ont également enregistré le plus fort impact sur différentes sous-dimensions composant le risque perçu tel que le risque physique (santé physique) et risque psychologique (tranquillité d'esprit). Ces deux sous-dimensions du risque perçu sont parmi celles ayant le plus d'impact sur l'incidence des usagers à utiliser les transports collectifs avec le risque de convenance (expérience de voyage).

Parmi l'ensemble des mesures sanitaires populaires identifiées dans l'étude, on remarque que certaines d'entre elles comme le port du masque, le lavage des mains ou pratiquer la distanciation physique sont des mesures directement et facilement applicables par les usagers et qui ne nécessitent aucune intervention du transporteur comme pourrait l'être l'application de mesures liées à l'âge, au certificat de santé ou bien du contrôle de la température. Ainsi, même lors des phases une (mai 2020) et deux (juin 2020) et alors que l'obligation du port du masque n'était pas encore présente dans l'ensemble des transports collectifs, cette mesure recevait déjà un fort accueil par la population (Les masques ne sont devenus obligatoire seulement qu'à partir d'avril 2020 pour le transport aérien, de juin 2020 pour les trains ou de juillet 2020 pour les transports publics tels que le métro et le bus à Montréal) (INSPQ).

Pour certaines mesures sanitaires envisagées comme le certificat de santé ou bien le développement d'une application de traçage, nos résultats indiquent au contraire une tendance à moins vouloir utiliser les transports collectifs si ces mesures étaient officiellement adoptées. Bien qu'il existe aujourd'hui l'application de traçage Alerte-COVID déployée au Québec, une telle mesure n'était qu'au stade de réflexion lors des phases de collecte 1 et 2 de cette étude. Une première version de l'application de traçage n'était disponible qu'uniquement en Ontario en date du 31 juillet 2020 et c'est le 12 août que la région du Québec décida d'adopter l'application de traçage. Une adoption qui sera critiquée quelques jours après en commission et

recevant alors une forte opposition en raison du débat éthique sur l'utilisation de données privées des utilisateurs. Avec l'arrivée de la seconde vague en septembre 2020, le Québec décide finalement d'adopter l'application fédérale de notification de contact Alerte-COVID avec son activation qui ne prendra effet qu'à partir du 5 octobre 2020.

Concernant le risque perçu, nous avons vu que le risque perçu physique (santé physique), psychologique (tranquillité d'esprit) et de convenance (expérience de voyage) sont les facteurs ayant la plus forte incidence sur l'utilisation prévue des transports collectifs à travers la collecte. Il semble donc que c'est sur ces trois sous-dimensions du risque que les transporteurs se doivent de concentrer leurs efforts afin d'inciter les usagers à utiliser les transports collectifs. Dans ses travaux concernant la perception du risque, Roselius (1971) indique que la priorité pour un vendeur (ici les transporteurs offrant leur service de mobilité) est de déterminer et comprendre avant tout quels sont les types de risque perçu par leurs clients afin de mettre en priorité des mesures permettant d'atténuer ces risques perçus afin de regagner la confiance des consommateurs. Ainsi, pendant les périodes ayant suivi les collectes de nos données, nous avons ainsi vu la multiplication d'opérations effectuées par les transporteurs comme la distribution de masques en station et en gare, l'utilisation de stickers rappelant aux usagers la pratique de la distanciation physique ainsi que la multiplication de la communication concernant le nettoyage des véhicules de transports. Dans leurs recherches, Sheth et Venkatesan (1968) montrent que plus une incertitude lors d'un achat est élevée, plus la recherche d'information par le consommateur sera importante afin de réduire le risque perçu. En période de pandémie telle que celle de la COVID-19 lors de notre période de collecte où les incertitudes étaient encore nombreuses, on comprend l'importance de la transparence et à l'accès à de l'information concernant une mesure telle que le nettoyage des véhicules. Comme indiqué par Bruinen de Bruin, Mequarre, McCourt et al (2020), il est donc essentiel pour les transporteurs de disposer de canaux de communication forts et disposant de la confiance des usagers pour rassurer les voyageurs. On pourra citer par exemple au début des mois de mai et juin les nombreux sites internet des transporteurs informant les usagers sur leur page d'accueil des mesures de nettoyage effectuées dans leurs transports. Ou bien les campagnes de sensibilisation intenses sur les réseaux sociaux telle que celles réalisées par la STM ou bien et dans l'affichage de leur véhicule démontrant ainsi l'importance apportée par les transporteurs à vouloir au-delà de sensibiliser et d'éduquer des usagers sur les mesures sanitaires à suivre, d'également rassurer les consommateurs.

Limites et avenues de recherche

Cette étude bien que se basant sur un échantillon représentatif de la population Québécoise, nous supposons que les participants ayant répondu à cette étude en ligne étaient familiers avec la maîtrise d'outils numérique. Ainsi, une partie de la population plus âgée elle aussi concernée par l'utilisation des transports collectifs pourrait être sous-représentée dans cette étude car ayant moins l'habitude d'utiliser des plateformes de questionnaire en ligne. De plus, les répondants du questionnaire étaient limités par la zone géographique de collecte qui regroupait uniquement certains territoires localisés autour de la ville du Grand Montréal. Ainsi, le profil de cette population, bien que similaire à celles de d'autres villes du monde, ne permet pas de généraliser des comportements pouvant être influencés par différentes cultures ou systèmes gouvernementaux. Les recherches futures devraient s'efforcer de mettre en relation ces données avec celles provenant d'autres continents du monde.

Enfin, les recherches sur les comportements humains liés aux mesures sanitaires en période de pandémie sont de vastes questions touchant à de nombreux paramètres. Notre étude ne s'intéresse ici qu'à l'impact de sept mesures sanitaires sur la perception du risque mais on pourra citer quelques autres travaux de recherche s'intéressant à l'étude de la relation entre les traits de caractère d'une population sur l'application des mesures sanitaires Abdelrahman (2020) ou bien l'influence de la désinformation (*fakenews*) et de l'idéologie politique dans l'application des mesures sanitaires Havey (2020).

De plus, à travers notre étude, on remarquera un potentiel lien entre la popularité d'une mesure ainsi que sa couverture médiatique pouvant potentiellement entraîner un biais de disponibilité. Le développement d'une application de traçage ayant connu de nombreux déboires médiatiques, sa popularité s'en est donc vu affecté étant donné sa couverture médiatique. Ce biais de disponibilité pourrait peut-être également expliquer la forte population des mesures telles que le masque ou les pratiques de nettoyage, des mesures ayant été fortement couvertes par la presse lors des mois de juin et mai. On remarquera que lors de la troisième phase de collecte en octobre, la presse présentait alors un impact minimisé du risque de transmission du virus par le contact avec des surfaces comparé aux mois précédents.

Ce biais de disponibilité est une problématique déjà connue et qui existe déjà par exemple dans l'attention médiatique apportée sur les attaques d'animaux sauvages chez l'homme. Ainsi, les médias couvrant ces événements souvent rares mais spectaculaire provoquent un impact important sur la perception du risque comme pour l'ours noir (Gore, Siemer, Shanahan et al, 2005) ou bien les requins (Le Busque, Dorrian, Litchfield, 2021). Ainsi, en raison de la propagation rapide et imprévisible de l'épidémie, l'intensité de la communication sur les réseaux sociaux et la presse ont également participé à un changement rapide de la perception du risque (Ferretti, Wymant, Kendall et al, 2020). D'autres travaux ont montré à l'image du secteur financier grandement impacté par la couverture médiatique de la COVID-19, ce sont l'ensemble des industries qui étaient d'autant plus affectés par une couverture médiatique chargée d'articles alarmistes sur la progression de l'épidémie de coronavirus (Haroon, Rizvi, 2020).

Conclusion

En mars 2020, l'arrivée de la COVID-19 sur le territoire québécois a entraîné avec elle de nouveaux enjeux pour les transporteurs lié à une forte défiance de la population envers les transports collectifs. Bien qu'avec la proposition de plusieurs pistes de mesures sanitaires afin de garantir la sécurité des voyageurs, la peur justifiée du virus et le potentiel risque de se faire infecter dans ces milieux souvent denses en personne a été importante lors des premiers mois d'adaptation. Les transporteurs ayant pour objectifs à long terme de retrouver leur fréquence à leur niveau pré-pandémie, il sera important pour ces derniers de devoir regagner la confiance de leurs usagers afin de garantir une sécurité dans les transports.

Nos résultats indiquent que des mesures sanitaires comme les pratiques de nettoyage, la distanciation physique et le port du masque et le lavage des mains ont à la fois un meilleur impact sur l'utilisation prévue des transports collectifs mais possèdent également un impact plus important sur les sous-dimensions du risque perçu ayant la plus forte influence sur l'incidence sur l'usage des transports collectifs. En concentrant leurs efforts de communication en priorité sur ces mesures, les gouvernements et les transporteurs inciteront d'avantage les usagers à utiliser les transports collectifs en leur permettant de réduire le risque perçu par leur utilisation en période de pandémie.

Conflits d'intérêts

Aucun

Annexes

Figure A1

Figure A1. Principaux événements en lien avec la COVID-19 au Québec et dates de la collecte des données de l'étude.

1er février au 10 Mars : Phase d'alerte

La population se renseigne, s'informe et constate la progression du virus dans les autres pays du Monde. Un premier cas est détecté au Québec, mais le calme demeure encore.

- 27 février : Premier cas au Québec.

11 mars au 13 Mars : Impact

Prise de conscience de la population. La crise s'installe durablement au Québec. On observe une ruée massive chez les épiciers (pâtes alimentaires, papier toilette etc...) ainsi qu'une chute brutale de l'utilisation des transports collectifs.

- 11 mars WHO Déclare Pandémie
- 13 Mars - Début du "shutdown" de la ville de Montréal et de ses alentours.

14 mars au 27 Avril : Période de défiance et de peur

Faible utilisation des transports collectifs.

- 27 avril : Québec annonce sa réouverture.

28 avril au 30 Juin : Période d'ajustement

Adaptation et nouvelles habitudes des usagers.

- *Mai : Phase de Collecte n°1*

Diminution progressive des cas et retour des usagers dans les transports.

Semaine du 8 Juin : La moitié des usagers portent des masques dans le métro (Données STM).

- *Juin : Phase de Collecte n°2*

1er juillet au 31 Août : Période de relance

Le masque devient obligatoire dans les transports collectifs puis dans les lieux publics clos.

- 13 juillet : Masques obligatoires dans les transports.
- Semaine du 6 juillet : 60% des usagers portent des masques dans le métro.
- Semaine 13 juillet : 86% des usagers portent des masques dans le métro. 87% pour les bus.
- 20 juillet : Masques obligatoires dans les lieux publics clos.
- Semaine 22 juillet : 95% des usagers portent des masques dans le métro. 96% pour les bus.

A partir du 1er septembre : Période des nouvelles habitudes

Les usagers commencent à s'habituer aux nouvelles mesures sanitaires mises en place lors de l'utilisation des transports collectifs tandis que le nombre de cas recommence à augmenter.

- *Octobre : Phase de Collecte n°3*

Ainsi cette étude nous permet d'étudier l'impact des mesures sanitaires lors de trois périodes significatives. Les collectes de mai et juin se sont déroulées dans un contexte de retour progressif des utilisateurs dans les transports collectifs à l'aide de nouvelles mesures sanitaires. La collecte d'octobre nous a permis de confirmer les tendances établies durablement lors des mois précédents lors du retour des usagers dans les transports après la période creuse de l'été.

Bibliographie

- [1] APTA, & Association, A. P. T. (2020). *Transit Leadership in the Post-COVID-19 Mobility Landscape*.
- [2] Guida, C., & Carpentieri, G. (2021). Quality of life in the urban environment and primary health services for the elderly during the Covid-19 pandemic: An application to the city of Milan (Italy). *Cities*, 110(October 2020), 103038. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.103038>
- [3] Le Busque, B., Dorrian, J., & Litchfield, C. (2021). The impact of news media portrayals of sharks on public perception of risk and support for shark conservation. *Marine Policy*, 124 (November 2019), 104341. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104341>
- [4] Gore, M. L., Siemer, W. F., Shanahan, J. E., Schuefele, D., & Decker, D. J. (2005). Effects on risk perception of media coverage of a black bear-related human fatality. *Wildlife Society Bulletin*, 33(2), 507–516. [https://doi.org/10.2193/0091-7648\(2005\)33\[507:eorpom\]2.0.co;2](https://doi.org/10.2193/0091-7648(2005)33[507:eorpom]2.0.co;2)
- [5] Havey, N. F. (2020). Partisan public health: how does political ideology influence support for COVID-19 related misinformation? *Journal of Computational Social Science*, 3(2), 319–342. <https://doi.org/10.1007/s42001-020-00089-2>
- [6] Bruinen de Bruin, Y., Lequarre, A. S., McCourt, J., Clevestig, P., Pigazzani, F., Zare Jeddi, M., Colosio, C., & Goulart, M. (2020). Initial impacts of global risk mitigation measures taken during the combatting of the COVID-19 pandemic. *Safety Science*, 128(April), 104773. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104773>
- [7] Abdelrahman, M. (2020). Personality Traits, Risk Perception, and Protective Behaviors of Arab Residents of Qatar During the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Mental Health and Addiction*, Merson 2006. <https://doi.org/10.1007/s11469-020-00352-7>
- [8] Sheth, J. N., & Venkatesan, M. (1968). Risk-Reduction Processes in Repetitive Consumer Behavior. *Journal of Marketing Research*, 5(3), 307. <https://doi.org/10.2307/3150350>
- [9] Cox, D. F., & Rich, S. U. (1964). Making-The of. *Journal of Marketing Research*, 1(4), 32–39.
- [10] Rothan, H. A., & Byrareddy, S. N. (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*, 109(February), 102433. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>
- [11] Fernandes, N. (2020). Economic effects of coronavirus outbreak (COVID-19) on the world economy Nuno Fernandes Full Professor of Finance IESE Business School Spain. *SSRN Electronic Journal*, ISSN 1556-5068, Elsevier BV, 0–29.
- [12] Haroon, O., & Rizvi, S. A. R. (2020). COVID-19: Media coverage and financial markets behavior—A sectoral inquiry. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27, 100343. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100343>

- [13] Sarin, R. K., & Weber, M. (1993). Risk-value models. *European Journal of Operational Research*, 70(2), 135–149. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(93\)90033-J](https://doi.org/10.1016/0377-2217(93)90033-J)
- [14] Ferretti, L., Wymant, C., Kendall, M., Zhao, L., Nurtay, A., Abeler-Dörner, L., Parker, M., Bonsall, D., & Fraser, C. (2020). Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. *Science*, 368(6491), 0–8. <https://doi.org/10.1126/science.abb6936>
- [15] Musselwhite, C., Avineri, E., & Susilo, Y. (2020). Editorial JTH 16 –The Coronavirus Disease COVID-19 and implications for transport and health. *Journal of Transport & Health*, 16(100853).
- [16] Peter, J. Paul; Ryan, M. J. (1976). Investigation of Brand Risk the Level. *Journal of Marketing*, 13(2), 184–188.
- [17] Kaplan, L. B., Szybillo, G. J., & Jacoby, J. (1974). Components of perceived risk in product purchase: A cross-validation. *Journal of Applied Psychology*, 59(3), 287–291. <https://doi.org/10.1037/h0036657>
- [18] Roselius, T. (1971). Consumer rankings of risk Reduction Methods. *Journal of Marketing*, 35(1), 56–61.
- [19] Jacoby, J., & Kaplan, L. B. (1972). The Components of Perceived Risk. *Sv, January 1972*, 382–393.
- [20] Festjens, A., Bruyneel, S., Diecidue, E., & Dewitte, S. (2015). Time-based versus money-based decision making under risk: An experimental investigation. *Journal of Economic Psychology*, 50, 52–72. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2015.07.003>
- [21] Gerhold, L. (2020). *COVID-19: Risk perception and Coping strategies*. 1–11. <https://doi.org/10.31234/osf.io/xmpk4>
- [22] Cox, D. F., & Rich, S. U. (1964). Perceived Risk and Consumer Decision-Making: The Case of Telephone Shopping. *Journal of Marketing Research*, 1(4), 32. <https://doi.org/10.2307/3150375>
- [23] Barjonet, P., Gezentsvey, M. & Mores, C (2010). *Perception des risques et choix du mode de transport. Approche conceptuelle et modélisation prédictive Flux*, 3(3), 19-32. <https://doi.org/10.3917/flux.081.0019>
- [24] Office québécois de la langue française (2008). Le grand dictionnaire terminologique par le gouvernement du Québec. Le grand dictionnaire terminologique (GDT) de <http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/>

Enquête longitudinale de la perception du risque envers les applications de traçage : Le cas de l'adoption par le Québec de l'application Alerte-COVID

Hugo Spitz, Pierre-Majorique Léger, Sylvain Sénécal, Constantinos Coursaris

Résumé

Contexte : L'épidémie de COVID-19 qui est l'une des crises sanitaires majeures du XXI^e siècle menace encore aujourd'hui la santé publique de l'ensemble des pays du monde. Afin de protéger leur population, les gouvernements et organismes de santé publique ont envisagé plusieurs stratégies sanitaires incluant l'utilisation d'applications mobiles de traçage permettant de signaler le potentiel contact d'une personne saine avec une personne infectée. Le succès de ces applications reposant avant tout sur leur taux d'adoption, le développement de leur utilisation apportent avec elles de nouveaux défis comme l'acceptation de son téléchargement volontaire par la population.

Objectifs : Dans cette étude, nous nous intéresserons aux facteurs sociaux favorisant l'adoption d'une application de traçage et tâcherons de relever les principaux obstacles susceptibles de ralentir son adoption volontaire, comme la perception du risque d'intrusion dans la vie privée des utilisateurs.

Méthode : Nous avons mené une enquête longitudinale anonymisée afin de mesurer la perception du risque ainsi que l'intention d'adopter une application de traçage chez une population. Nous avons dans cette étude comparé l'effet de la recommandation d'adoption volontaire par une instance gouvernementale. Nous avons sélectionné comme zone géographique d'étude le Grand Montréal en raison du fort taux de cas positif au COVID parmi sa population. Entre le 24 septembre 2020 et le 25 octobre 2020, nous avons recueilli 190 réponses à notre questionnaire. L'application Alerte-COVID a officiellement été adoptée et promue par le gouvernement Québécois à partir du 5 Octobre 2020, nous avons obtenu 103 réponses avant sa promotion et 87 après le début de sa promotion.

Résultats : Nous observons que la conscience personnelle ainsi que la pression sociale des pairs semblent être les facteurs favorisant le plus l'adoption de l'application. Cependant, bien que les participants perçoivent majoritairement l'application de traçage comme utile pour ralentir la propagation du virus ainsi que pour les avertir s'ils ont été exposés au virus, le risque pour la vie privée des utilisateurs est le principal frein à son adoption. Ce risque est perçu chez plus de la moitié des participants qu'ils aient téléchargé l'application ou non. Parmi les répondants, seul un tiers avait indiqué avoir téléchargé l'application Alerte-COVID. Finalement, il semble que plus le ménage du participant soit de grande taille, plus ce dernier est susceptible d'avoir l'intention de le télécharger l'application. Un revenu plus élevé favorise également l'adoption. Nous n'avons pas constaté de différence dans le taux de téléchargement avant et après la promotion par le gouvernement de l'application.

Conclusion : Bien que plusieurs travaux antérieurs suggèrent que les applications de traçages peuvent prévenir et aider à réduire la propagation de la COVID-19, une telle mesure est efficace à partir du moment où une part significative de la population décide volontairement de la télécharger et de l'activer. Il est donc important pour garantir son succès de réduire les irritants ainsi que de regagner la confiance des utilisateurs. Pour cela, une communication reposant sur la pression sociale ainsi qu'une transparence renforcée des émetteurs sont clef afin de favoriser son adoption. Cette étude contribue à la littérature actuelle et fournit des implications pratiques afin d'aider les gouvernements à renforcer leur stratégie dans la lutte contre la propagation de la COVID-19.

Mots clés : COVID-19 ; surveillance électronique, application de traçage ; application ; numérique ; acceptabilité ; expérience utilisateur ; épidémiologie ; théorie sociale cognitive.

Introduction

L'épidémie de la COVID-19 apparue en fin d'année 2019 à Wuhan, Chine est une maladie virale pouvant se propager facilement entre humains (Rothana et Byrareddy, 2020). La contamination se produit par le contact d'une personne saine avec les gouttelettes projetées dans l'air d'une personne infectée lorsqu'elle parle, tousse ou bien éternue (Rothana et Byrareddy 2020). Le virus peut également se propager lorsque les mains d'un porteur sain sont portées à la bouche, au nez ou aux yeux après avoir eu un contact avec une personne ou une surface infectée (Government of Canada, de Canada.ca). Deux enjeux majeurs sont alors devenus prioritaires pour l'ensemble des pays du monde. Le premier étant de ralentir les transmissions entre les personnes. Et le second de réussir à identifier les personnes infectées afin de prévenir l'éclosion de nouveaux foyers d'épidémie. Ainsi, dès le début de la crise et au fur et à mesure de la progression du virus, de nombreuses mesures sanitaires ont été mises en place comme l'apparition des gestes barrières ainsi que l'isolement des populations (Mayr, Ai, Chapman et al, 2020). On pourra également citer le lavage des mains fréquent, la distanciation physique entre personne, ou bien le port du masque, cette dernière mesure étant même devenue fortement recommandée puis obligatoire à travers le temps de la crise. De plus, on a pu observer une large variété de méthodes sanitaires mises en place afin d'identifier au mieux les individus infectés par la maladie, chacune avec ces avantages et ses inconvénients (Nahla, Khamis & Ibrahim, (2020).

Pour cet article, nous nous concentrerons principalement sur le cas des applications de traçage de cas contact, mesure sanitaire ayant été suggérées dès mai 2020 par Ferreti, Mymant, Kendall et al. afin d'apporter un outil supplémentaire dans la lutte contre la COVID-19. Le principal objectif d'une application de traçage est de pouvoir avertir les usagers d'une potentielle contamination par la proximité avec une personne infectée. Il existe aujourd'hui une large variété d'applications de traçage à travers les différents pays du monde et fonctionnant sur des protocoles et des technologies différentes. Certaines applications utilisent la géolocalisation (GPS) des utilisateurs là où d'autres s'appuient sur la technologie Bluetooth de basse énergie (BLE). Concernant les données, on constate également une distinction des protocoles de la réception et du traitement de ces données où dans certains pays ces dernières seront envoyées sur des serveurs centralisés là où dans d'autres, les méthodes de stockage de données seront partiellement centralisées ou totalement décentralisées (Simko, Calo & Roesner, 2020).

Ainsi, plusieurs pays du monde ont progressivement développé et promu leur propre application de traçage. Cette large variété d'applications a apporté avec elle de nouveaux enjeux de sécurité pour les populations avec la question de la menace de la confidentialité de leur données personnelles (Ahmed al. 2020). Un article issu du *Pandemic Technology Project du MIT Technology Review* (M. Sato. 2020) a regroupé les différentes applications de traçage de plus de 50 différents pays du monde en date du 23 Décembre 2020, permettant ainsi de relever leurs différences et de les comparer entre elles grâce à plusieurs facteurs tels que la technologie employée, le volontariat, la conservation des données à travers le temps (limites de l'utilisation des données à des fins autres que la santé publique), la destruction des données, la minimisation des données, l'anonymisation des données,

ainsi que si les données sont centralisées ou décentralisées. On constate donc une très grande variété d'applications à travers le monde avec un fort contraste observé entre les applications des pays occidentaux et celles des pays orientaux.

Les applications de traçage des pays occidentaux, majoritairement basées sur le volontariat, visent une sécurité renforcée de la vie privée des utilisateurs en se basant principalement sur la technologie Bluetooth mais possèdent la caractéristique d'avoir des chiffres d'adoption souvent faibles, remettant même en question leur efficacité (Ferretti, Wymant, Kendall et al, 2020). Chez les pays ayant connu les meilleurs chiffres d'adoptions de leur application de traçage en date du 23 décembre 2020, le taux de pénétration estimé chez la population sont respectivement pour la Finlande de 45.31% (application : *Koronavilkku*) ; en Islande 38.45% (application : *Rakning C-19*) ; et en Australie 28.64% (application : *COVIDSafe*).

Chez les pays orientaux, les applications de traçage déployées sont plus intrusives pour la vie privée des utilisateurs. Sans possibilité de volontariat (chaque personne possédant un téléphone intelligent sera inscrite dans le système automatiquement) et reposant sur une combinaison de la technologie Bluetooth et des données de localisation de l'utilisateur. Pour ces pays, leur taux de pénétration estimé est généralement plus élevé avec par exemple le Qatar avec un taux de pénétration estimé de 91.00% (application : *Ehteraz*) ou bien Singapour avec 80.00% (application : *TraceTogether*). En Corée du Sud, le téléchargement de l'application de traçage n'a pas été obligatoire mais les positions GPS des téléphones intelligents de la population étaient tout de même collectées puis couplées aux données bancaires ainsi qu'aux caméras de surveillance afin de retracer les déplacements de la population. En Israël également (application : *HaMagen*), la position GPS de la population fut d'abord collectée avant d'être jugée illégale par la Cour suprême. Ainsi bien que la majorité des pays du monde ont rapidement su adopter de tels outils afin de disposer d'une mesure supplémentaire dans la lutte contre la COVID-19, nous observons que les pays se basant sur le volontariat de l'adoption d'une application de traçage connaissent des chiffres relativement faibles.

Notre objectif pour cette étude est d'identifier les principaux facteurs sociaux et psychologiques favorisant l'adoption d'une application de traçage mais également de comprendre quels sont les plus grands obstacles ralentissant son adoption par le public. En nous basant sur de précédentes recherches impliquant une étude théorique, nous essayerons de comprendre quelles sont les raisons et les aspects psychologiques et sociaux reliés à l'adoption d'une telle mesure sanitaire qui est le téléchargement d'une application de traçage. Nos résultats visent à informer les décideurs politiques en matière de santé publique afin de les aider à guider leur stratégie de communication afin d'encourager l'adoption de leur application de traçage et ainsi permettre une meilleure protection de la population.

Dans cette étude, nous essayerons de répondre aux questions suivantes :

- Quels sont les facteurs sociaux et psychologiques et dans quelle mesure ces facteurs influencent-ils des individus dans leur intention de télécharger ou non une application de traçage ?
- Quelles sont les différences observées entre les adoptants et les non-adoptants d'une application de traçage ?

Revue de littérature

La théorie sociale cognitive

Notre étude s'appuie sur la théorie sociale cognitive développée par Bandura en 1986. Ce modèle repose sur l'efficacité personnelle ainsi que les conditions socio-structurelles de l'entourage d'une personne pouvant l'influencer à accomplir une tâche particulière. Un des éléments principaux dans la théorie sociale cognitive et qui nous intéresse dans cette étude est le principe d'auto-efficacité. Bandura définit ce principe comme étant la confiance qu'a un individu en sa capacité de réaliser une tâche et qui se construit également grâce aux facteurs personnels de l'individu, son environnement et le comportement personnel des personnes l'entourant.

C'est ce principe d'auto-efficacité qui nous permettrait dans le cadre de cette étude sur l'adoption des applications de traçage de mesurer la capacité de nos participants à se sentir prêt à installer l'application de traçage en contexte d'épidémie telle que celle que nous traversons actuellement avec la COVID-19. En d'autres termes, si les participants croient qu'ils peuvent contribuer à réduire la transmission du virus grâce à un sentiment d'efficacité personnelle lié à l'utilisation de l'application de traçage, ces derniers deviennent alors plus enclins à la télécharger et ainsi se sentir engagés dans la lutte contre la COVID-19. Finalement, un autre construit important dans la théorie sociale concerne l'influence des autres personnes sur le comportement d'un individu. Ainsi, au-delà de ses propres expériences personnelles, la pression sociale et l'adoption de l'application de traçage par un individu incitera grandement un autre individu à adopter à son tour un certain comportement, ici télécharger à son tour l'application de traçage.

De précédentes études ont utilisé ce cadre études l'ont déjà été utilisé dans le secteur du numérique pour mesurer l'intention d'une population à utiliser une application ou service (Ifinedo, 2017). Pour cette étude, nous avons décidé d'adapter les questions formulées par John Thøgersen and Alice Grønhøj en 2010 qui visait à comprendre l'absence d'efforts d'économie d'électricité sur un échantillon de ménages danois (Thøgersen et Grønhøj, 2010).

Leurs travaux reposent sur un modèle simplifié de la théorie sociale cognitive du comportement et d'apprentissage développé par Bandura et qui s'est révélé efficace pour expliquer 61% de la variance des intentions d'économie d'électricité de leurs participants, intention qui était le but de leur étude. Ainsi, en utilisant ce même modèle avec comme objet d'étude l'adoption d'une application de traçage par la population québécoise et reposant principalement sur la propre volonté

de la population pour télécharger cette application, nous pensons pouvoir mettre en avant les principales raisons pouvant inciter une personne à adopter une telle mesure sanitaire.

Thøgersen (2002), montre également que le changement d'habitude des utilisateurs peut également provenir de l'environnement dans lequel les individus se trouvent. Ainsi on peut supposer que le changement de comportement potentiel d'un individu peut également être renforcé grâce à un environnement plus propice au comportement souhaité, ici une confiance de la population envers les distributeurs de l'application de traçage ainsi que les entités d'où émanent les informations reliées à l'application.

Finalement, en plus de la théorie sociale cognitive, nous avons également utilisé les recherches de Venkatesh (2000) sur les déterminants de la facilité d'utilisation perçue par les consommateurs. Le modèle incluant également les travaux de Bandura permet de nous renseigner sur l'intention comportementale d'adoption par la population d'une mesure telle que l'adoption d'une application de traçage, l'intention du comportement étant influencée par les résultats attendus formulé par Bandura.

Les applications de traçage à travers le monde

Si on s'intéresse aux différents types d'applications de traçage à travers le monde pendant l'épidémie de la COVID-19, on constate une forte différence dans les approches adoptées par chaque pays. Les pays orientaux ont de leur côté déployé des mesures jugées très intrusives par les pays occidentaux en imposant une surveillance électronique obligatoire allant jusqu'à utiliser les données GPS de la population ce qui pourrait paraître contraire à l'éthique comme le fit la Corée du Sud (Ryan, 2020). Cependant, d'autres recherches ont conclu après le passage de la première vague d'infections des résultats plutôt encourageants grâce à ces mesures (Kang, Jang, Kim et al, 2020). De manière contrasté, dans les pays occidentaux tel la France ou bien l'Allemagne où le modèle d'adoption d'une application de traçage repose sur le volontariat, plusieurs études ont abouties à des résultats peu concluants lors de la première vague, mettant notamment en cause le taux d'adoption très faible de la population (Rowe, 2020). Même l'Islande qui à l'époque qui comptait un taux d'adoption de son application par plus de 40% de sa population -*soit le chiffre le plus élevé à l'époque pour une mesure se basant sur le volontariat*- relevait des résultats encourageant mais encore trop peu efficace dans la lutte contre la COVID-19 (Fouda, Mahmoudi, Moy et al, 2020). Cependant, les recherches sont unanimes, les applications de traçage offrent un outil supplémentaire et complémentaire aux autres mesures sanitaires mises en place dans la lutte contre la COVID-19. Cet outil deviendra d'autant plus efficace qu'au fur et à mesure que son adoption progressera (Ryan, 2020) L'importance est donc de comprendre les éléments qui pourraient ralentir cette adoption volontaire.

Pour expliquer le faible taux d'adoption dans les pays occidentaux, on retrouve souvent une défiance envers les applications utilisant des données potentiellement sensibles. De plus, la récente mise en œuvre du RGPD (Règlement général sur la protection des données) au sein de l'Union Européen qui vise à protéger ces citoyens vis à vis de leur données privée collectées a contribué à renforcer le danger que les données privées peuvent courir avec une mauvaise gestion des acteurs. Ainsi le développement d'une telle stratégie reposant sur les applications de traçage présente

également de forts défis tel son adoption par la population ainsi qu'une mise en place plus lente et plus difficile à organiser par les différents acteurs politiques. Certains auteurs avancent qu'une crise telle que celle que nous traversons actuellement pourrait menacer la vie privée des utilisateurs en démocratisant l'utilisation de ces outils même une fois l'épidémie passer comme l'exemple des mesures post-11 septembre aux Etats-Unis (Brough et Kelly, 2020). Dans tous les cas, certains auteurs avancent qu'à travers cette crise, les applications de traçage de cas contacts pourraient devenir un cas emblématique de la transformation numérique et des changements de valeurs dans le monde occidental (Rowe, 2020).

Méthode

Afin de répondre à nos questions de recherches concernant l'adoption d'une application de traçage, nous avons choisi de nous concentrer sur le Québec, une province du Canada, et spécifiquement la zone géographique du Grand Montréal incluant les régions administratives de Montréal, Laval, Lanaudière, Laurentides et Montérégie, soit au total plus de 4,2 millions d'habitants. Cette zone géographique du fait de sa densité de population et incluant la plus importante ville du Québec et deuxième ville la plus peuplée du Canada offre un échantillon de population comparable à plusieurs autres grande zone densément peuplée à travers le monde. Nous pouvons ainsi mesurer efficacement quels sont les facteurs pouvant favoriser l'adoption d'une mesure sanitaire telle qu'une application de traçage ainsi qu'à identifier les principaux irritants parmi la population correspondant à ce type de zone.

Pour cette étude, nous avons mené une enquête statistique anonyme se déroulant du 24 septembre 2020 au 25 octobre 2020. De plus, lors du début de cette étude, le gouvernement du Québec n'avait pas encore officialisé le déploiement de l'application Alerte-COVID sur son territoire. En effet, bien que le téléchargement de l'application fût déjà possible avant son adoption officielle, son activation sur le territoire du Québec n'a été effectuée qu'à partir du 5 octobre 2020. Nous avons ainsi pu étudier les comportements ainsi que les réponses des participants avant et après la date du 5 octobre 2020 afin d'identifier d'éventuelles différences dans l'adoption de l'application de traçage.

Nous avons conçu notre enquête statistique en ligne via la plateforme Qualtrics. D'une durée d'environ 15 minutes, elle est composée de 11 questions à choix multiples réparties dans quatre sous-dimensions détaillées (voir section Mesures) afin de mesurer l'intention des participants à adopter une application de traçage. Nous avons également ajouté une 12e question pour savoir si les participants avaient téléchargé ou non l'application de traçage Alerte-COVID avec la possibilité de donner une justification qualitative optionnelle à leur réponse.

Pour cette étude, nous nous intéresserons donc aux résultats de l'ensemble des participants (n=190) et nous nous intéresserons également aux différences entre les deux groupes de participants ayant répondu à notre enquête avant l'adoption officielle de l'application et après son adoption (103 réponses ont été collectées avant le 5 octobre 2020 et 87 réponses après le 5 octobre). L'ensemble de nos participants ont été recrutés via *crowdsourcing* en utilisant la plateforme Mturk de Amazon ainsi que des publicités Facebook. Avant d'effectuer l'enquête, les participants ont pu s'informer du but de l'étude ainsi que lire que les renseignements recueillis seront anonymes et resteront

strictement confidentiels. En répondant à cette enquête, ces derniers apportaient leur consentement pour participer. L'approbation éthique pour cette étude a été obtenue auprès du comité d'éthique de notre institution. Au commencement du questionnaire, les participants devaient indiquer s'ils habitaient au Québec puis sélectionner leur région administrative parmi la liste de toutes les régions administratives du Québec. Les répondants qui indiquaient une région ne faisant pas partie de l'échantillon étudié étaient immédiatement écartés du test.

La surveillance électronique au Québec, contexte de l'étude

Au Québec, le premier cas de COVID-19 a été confirmé fin février 2020 et la première vague d'épidémie qui a traversé la région a duré d'après la littérature existante trois mois, entre mars et juin 2020 (Adam, Khazaka, Charikhi et al, 2020). Pour notre enquête, nous nous intéresserons précisément à l'application de traçage développée par le gouvernement canadien et portant le nom d'Alerte-COVID. Annoncée pour la première fois le 18 juin 2020 après plusieurs autres tentatives d'applications similaires infructueuses, l'application Alerte-COVID est déployée le 31 juillet 2020 d'abord en Ontario. Le Québec, ne l'ayant rendue accessible qu'à partir du 5 octobre 2020. Alerte-COVID repose sur la technologie Bluetooth où l'application permet à l'utilisateur de recevoir une notification sur son téléphone si ce dernier a été en contact étroit et prolongé (à moins de deux mètres pendant plus de 15 minutes) avec une personne contaminée et ayant également téléchargé l'application de traçage. Fin octobre 2020 on comptait plus de 5 millions de téléchargement à travers le Canada.

En date du 7 novembre 2020 et d'après le Journal du Québec, sur les 32 600 Québécois déclarés positifs au COVID-19 lors du mois d'octobre, seulement 1200 d'entre eux ont utilisé l'application Alerte COVID, soit 4% des personnes testées (Journal de Québec). En date du 8 avril 2021, soit cinq mois plus tard, le journal Le Devoir rapporte que seuls 26 852 Canadiens positifs à la COVID-19 avaient entré leur code unique dans l'application. Le Canada ayant recensé 980 000 cas de la maladie depuis, c'est donc à peine 2,7 % de ces diagnostics qui ont été signalés grâce à l'application (Le Devoir). On voudra alors comprendre quels ont été les freins rencontrés par la population canadienne concernant son téléchargement et traduisant ces chiffres d'adoption relativement faible.

Au Canada, le développement et le déploiement d'une application de surveillance telle que celle déployée aujourd'hui avec Alerte-COVID a connu plusieurs difficultés. Dès le 18 mai 2020, le Canada s'intéressait déjà à une application de traçage pour lutter contre la COVID-19 développée par des chercheurs de l'Institut québécois d'intelligence artificielle du Mila (COVI). Cependant, un mois plus tard, le 10 juin 2020, Ottawa qui devait être alors l'une des premières régions à en profiter refuse finalement d'utiliser cette initiative en raison de potentiels problèmes que pose son utilisation pour la vie privée des utilisateurs.

Le 18 juin, soit à peine une semaine après, le premier ministre canadien annonce finalement que les Canadiens pourront, dès le début juillet, télécharger une application de traçage qui sera disponible et d'abord testée en Ontario. Cette nouvelle application de traçage n'est plus développée par le Mila qui a depuis abandonné le projet mais par le service numérique canadien en collaboration avec Shopify, BlackBerry et le gouvernement de l'Ontario. Alors que le lancement peine, il est annoncé le 8 juillet que le Québec lancera une consultation publique sur l'adoption d'application de traçage

pour viser un potentiel lancement en septembre 2020. Finalement, et avec un mois de retard, c'est le 31 juillet que Santé Canada lance l'application Alerte COVID qui sera d'abord uniquement disponible en Ontario. Le Québec, qui compte alors à l'époque le nombre de cas positifs le plus élevé, décide le 12 août d'explorer la possibilité de finalement adopter une application de traçage. Cependant l'arrivée d'une telle application de notification est vivement critiquée en commission quelque temps après. Suivant plusieurs débats en commission parlementaire, les partis d'opposition du Québec annoncent le 15 août être contre l'application Alerte COVID. Le 19 Août on pouvait alors lire en titre de certains journaux : "Consensus à Québec contre l'application de notification de la COVID-19" (LeDevoir). En cette même période, le gouvernement annonçait alors en réserve "se tenir prêt" en cas d'apparition d'une seconde vague. Situation qui arriva très rapidement car dès début septembre on aperçut une nouvelle augmentation quotidienne de cas. Le gouvernement Legault décida donc de revoir sa position quelques jours après, permettant ainsi au Québec de se joindre aux provinces de l'Ontario, du Nouveau-Brunswick, de la Saskatchewan et de Terre-Neuve-et-Labrador et décida d'adhérer à l'application fédérale de notification de contact Alerte-COVID. Bien qu'accessible à partir de mi-septembre, son "activation" sur le territoire du Québec ne sera effectif qu'à partir du 5 octobre, date à laquelle on vit apparaître de grande campagne de promotion invitant la population à télécharger l'application.

L'application de traçage Alerte-COVID attribue à l'aide de clés d'identification anonyme associée aux téléphone les personnes saines de celles qui se sont signalées comme infectées. Cette attribution repose donc sur le volontariat où les utilisateurs décident s'ils veulent installer en premier l'application sur leur téléphone afin d'obtenir cet identifiant unique. Par la suite, quand une personne infectée se trouvera à une distance de moins de deux mètres et pour plus de 15 minutes, un échange de clés s'effectuera par connexion Bluetooth et permettra de prévenir la personne saine d'une potentielle exposition au virus grâce à une notification, l'invitant à aller se faire dépister pour éviter une nouvelle chaîne de transmission.

Mesures

La théorie sociale cognitive de Bandura repose sur le principe que la majorité des facteurs pouvant influencer le comportement d'une personne dépend de ses intentions et objectifs personnels. En utilisant les travaux de John Thøgersen and Alice Grønhøj (2010), nous avons orienté nos recherches afin de mesurer l'intention des participants à adopter une application de traçage grâce à l'étude des résultats attendus de la population étudiée.

Selon les auteurs, les "résultats attendus" est une dimension divisée en quatre sous-dimensions empiriques telles et regroupant les résultats physiques positifs attendus, les résultats physiques négatifs attendus, les normes personnels et la pression sociale. Ces quatre sous-dimensions nous permettent dans cette étude de nous renseigner sur les différents facteurs pouvant encourager l'adoption d'une application de traçage chez les participants.

Finalement, et afin de nous renseigner sur l'intention directe d'un participant à télécharger l'application de traçage, nous avons ajouté deux questions supplémentaires issues de la recherche de Venkatesh (2000) nous renseignant sur "l'intention d'utilisation" de la population, cette sous-dimension étant corrélée avec les "Résultats Attendus" formulés par Bandura.

Pour chacune des 11 questions de l'enquête, nous avons évalué le degré d'accord des participants grâce à une échelle de Likert à 7 points (allant de "1 = pas du tout d'accord" à "7 = tout à fait d'accord"). Nous avons également ajouté une 12e question demandant aux participants s'ils avaient déjà téléchargé ou non l'application sur leur téléphone avec ajout d'une justification qualitative optionnelle à leur réponse pour nous renseigner plus précisément sur les raisons les incitant à télécharger ou non l'application de traçage.

Tableau 1. Sous-dimension du risque perçu et déclaration des variables.

Dimension	Sous-catégories	Question	Variable
Résultats attendus Thøgersen & Grønhøj. (2010) 4 sous-catégories empiriques	Résultats attendus positifs (physique) (2 items)	1) <i>Je peux contribuer à ralentir la propagation du virus</i> 2) <i>Je peux être informé rapidement si j'ai été en contact avec des personnes infectées par le virus COVID-19</i>	1) <i>usingapp_1</i> 2) <i>usingapp_2</i>
	Résultats attendus négatifs (physique) (3 items)	1) <i>Ma vie privée est en danger</i> 2) <i>Le gouvernement peut utiliser mes données personnelles de manière inappropriée</i> 3) <i>Je peux être informé à tort d'avoir été à proximité d'une personne infectée par le virus COVID-19 alors que ce n'est pas le cas</i>	1) <i>usingapp_3</i> 2) <i>usingapp_4</i> 3) <i>usingapp_5</i>
	Normes personnelles (2 items)	1) <i>L'utilisation d'une application de surveillance me donne l'impression d'être une meilleure personne</i> 2) <i>Je me sens mal de ne pas utiliser une application de surveillance</i>	1) <i>usingapp_7</i> 2) <i>usingapp_8</i>
	Pression sociale (2 items)	1) <i>La plupart de mes connaissances s'attendent à ce que j'utilise une application de surveillance</i> 2) <i>La plupart des personnes qui me sont chères pensent que je j'utiliserais _____ une application de surveillance</i>	1) <i>usingapp_6</i> 2) <i>usingapp2_1</i>

Dimension	Sous-dimensions	Question	Paramètre
Venkatesh (2000)	Intention d'utilisation (2 items)	1) <i>En supposant que j'ai eu accès à une application de surveillance en ligne, j'ai l'intention de l'utiliser</i> 2) <i>Étant donné que j'ai eu accès à une application de surveillance en ligne, je prévois de l'utiliser</i>	1) <i>usingapp_9</i> 2) <i>usingapp_10</i>

Résultats

Statistiques descriptives

Parmi nos 190 participants, 18 participants ont été exclus en raison de valeurs manquantes afin de traiter la variable dépendante ou les prédicteurs. Ainsi, parmi les données démographiques et sociales utilisées dans la modélisation, nous disposons d'un N de 172.

Parmi les participants, tous les groupes d'âge (de 18 à 66 ans et plus) et les sexes (54 % d'hommes) étaient représentés. Pour la langue parlée, 68,6% (118) des participants parlaient l'anglais et 31,4% (54) le français. Toutes les tailles de foyers étaient représentées avec une majorité (33,14%) pour les foyers composés de 2 personnes (moyenne = 2,73 écart type = 1,25).

Analyse de la validité interne et convergente des dimensions

Pour répondre à nos questions de recherches, nous avons commencé par analyser les construits de chacune des dimensions de l'intention d'utilisation en effectuant une analyse factorielle.

Tableau 2. Analyse factorielle de la matrice (Coefficients de régression normalisés)

		Facteur1	Facteur2	Facteur3	Facteur4	Facteur5
Résultats attendus positifs	usingapp_1	-4	25	20	1	41
	usingapp_2	4	-6	105*	-3	-2
Résultats attendus négatifs	usingapp_3	86*	-13	-2	1	-5
	usingapp_4	82*	-10	-10	-10	23
	usingapp_5	65	2	2	0	-17
Normes personnelles	usingapp_7	-18	12	11	50	32
	usingapp_8	0	10	2	71*	-7
Intention d'utilisation	usingapp_9	-4	75*	17	12	2
	usingapp_10	-2	87*	3	8	7
Pression sociale	usingapp_6	4	-2	3	44	33
	usingapp2_1	-10	50	9	14	11

Les valeurs affichées sont multipliées par 100 et arrondies au nombre entier le plus proche. Les valeurs supérieures à 0,7 sont signalées par un ''.*

Alors que nous observons que les items 9 et 10 donnent des résultats attendus, les items 3-5 et 7-8 ne le sont pas. Ces résultats semblent cohérents avec le coefficient alpha de Cronbach présenté ci-dessous.

Tableau 3 : Alpha de Cronbach

Dimension	items	Alpha
Résultats attendus positifs	1, 2	0,67
Résultats attendus négatifs	3, 4, 5	0,85
Normes personnels	7, 8	0,76
Intention d'utilisation	9, 10	0,96
Pression sociale	6, 2_1	0,57

Tableau 3. Ces résultats nous permettent de mesurer la cohérence interne de chacune de nos dimensions afin de nous renseigner sur leur acceptabilité.

Tableau 4 : Comparaison des variables dépendantes : avant et après le lancement de l'application

Effet	app_launched	Estimation	StdErr	DF	tValue	Probt	DV
app_launched	1	0,02764	0,184	141	0,15	0,8808	Résultats attendus positifs
app_launched	1	-0,06296	0,2528	141	-0,25	0,8037	Résultats attendus négatifs
app_launched	1	-0,06162	0,2277	141	-0,27	0,7871	Pression sociale
app_launched	1	-0,108	0,2773	141	-0,39	0,6974	Normes personnels
app_launched	1	0,009209	0,314	141	0,03	0,9766	Intention d'utilisation

Tableau 4. Aucune des variables dépendantes ne semble avoir changé après le lancement de l'application Alerte-COVID le 05 octobre 2020.

Résultats du modèle d'analyse par items de chacune des sous-dimensions

Pour répondre à nos questions de recherches, nous avons effectué une analyse par items des composants de chacune des quatre sous dimension des "Résultats Attendus" de la population étudiée ainsi que les items de l'intention d'utilisation. Nous y avons également inclus les variables démographiques de nos participants. Ainsi les variables suivantes sont considérées comme continues :

Variable dépendante : Téléchargement de l'application de traçage (*downloaded_app*),

Variables indépendantes : Risque perçu pour la vie privée (*usingapp_3*) ; les attentes perçues de mes relations (*usingapp_6*) ; les attentes de mon entourage (*usingapp2_1*) ; le revenu ; la langue parlée ; la taille du ménage ; l'utilisation des transports collectifs (de courtes distances).

Les variables suivantes ont également été incluses dans le modèle initial mais ont été par la suite écartées lors de la sélection des variables par étapes car leur p-value n'était pas significative :

Les normes personnels (usingapp_7 & 8), Intention d'utilisation (usingapp_9 & 10) ; les résultats (physiques) positifs attendus (usingapp_1 & 2) ; Les résultats (physiques) négatifs attendus (usingapp_4 & 5) ; âge ; sexe ; scolarité ; statut ; nombre d'enfants ; accès à une voiture.

Nous obtenons le tableau de résultat suivants :

Tableau 5 : Analyse des Maximum de vraisemblance (pour les items significatifs seulement)

Paramètre	Estimateur	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > ChiSq
expectation of my inner circle (usingapp2_1)	0,8497	0,2211	14,7648	0,0001
perceived expectation of acquaintances (usingapp_6)	0,407	0,1543	6,9603	0,0083
perceived privacy risk (usingapp_3)	-0,3275	0,1335	6,0231	0,0141
income	0,3381	0,1396	5,8674	0,0154
familly_size	0,4135	0,1753	5,5652	0,0183
language	0,6513	0,303	4,6192	0,0316
normal_use_freq	-0,1718	0,15	1,3114	0,2521

Nous pouvons donc avoir plusieurs éléments de réponses concernant nos questions de recherches initiales.

Quels sont les facteurs et dans quelle mesure ces facteurs influencent-ils une population dans leur décision de télécharger ou non une application de traçage ?

D'après nos résultats, le principal facteur décourageant le téléchargement de l'application de traçage chez nos participants est le risque pour la vie privée : (usingapp_3) : "Ma vie privée est menacée" ($p < 0,0141$).

De plus, les principaux facteurs encourageant les participants à télécharger l'application de traçage sont regroupés dans la même sous-dimension des "Résultats Attendus" et étant : "Expected social outcomes". Nous observons donc que la pression sociale exercée par les tiers est l'une des principales motivations encourageant les participants à télécharger une application de traçage telle que celle de Alerte-COVID ("Usingapp2_1: Most people who are important to me think that I _____ use an e-monitoring app" ($p < 0,0001$) et "usingapp_6: Most of my acquaintances expect from me that I use an e-monitoring app" ($p < 0,0083$)).

Quelles sont les différences entre les adoptants et les non-adoptants d'une application de traçage ?

Concernant les facteurs démographiques, nos résultats indiquent que le groupe linguistique ($p < 0,0316$), la taille du ménage ($p < 0,0183$) ainsi que son revenus ($p < 0,0154$) sont les facteurs pouvant le plus influencer l'adoption d'une application de traçage chez la population étudiée.

Ainsi, les participants anglophones ou ayant une famille nombreuse ou ayant des revenus élevés sont plus susceptibles de télécharger l'application. Inversement, les participants francophones ou membres de petits ménages (ou vivant seuls), ou ayant un faible revenu sont moins susceptibles de télécharger l'application de traçage.

De plus, concernant le taux d'adoption dans notre échantillon, nous n'observons pas de différence significative dans le taux de téléchargement avant et après l'annonce officielle de l'adoption de l'application Alerte-COVID par le gouvernement du Québec le 5 octobre, date où la promotion à travers plusieurs campagnes en ligne a débuté à travers le Québec (Canada.ca/fr/sante-publique).

Les irritants rencontrés dans l'adoption de l'application de traçage Alerte-COVID: données qualitatives.

Parmi les 172 réponses récoltées du 24 septembre 2020 au 24 octobre 2020, 30,8% (53/172) des participants ont indiqué avoir téléchargé l'application de traçage et 69,2% (119/172) ont indiqué ne pas avoir téléchargé l'application de traçage Alerte-COVID. Sur les 119 participants qui ont indiqué qu'ils n'avaient pas téléchargé l'application Alerte-COVID, 68 participants ont donné une réponse qualitative pour expliquer leur raison (Donner une raison était optionnelle pour les participants).

Parmi ces 68 participants ayant donné une raison de ne pas avoir téléchargé l'application Alerte-COVID, 28% (19/68) n'étaient pas bien informés de la disponibilité de l'application et près de 21% (14/68) étaient préoccupés par le respect de leur vie privée. 16% (11/68) ont indiqué ne pas posséder un téléphone ou ayant un téléphone trop vieux pour télécharger l'application. Les 35% restant (24/68) regroupent diverses raisons plus personnelles tel que (Pas d'intérêt pour télécharger cette application (6), Ne sort pas dehors (2), L'application n'est pas obligatoire (2), épuisement de la batterie (2), application pas gratuite (1), pas de place sur le téléphone (1).

Concernant la raison du manque d'informations chez 19/68 des participants n'ayant pas téléchargé l'application, 10/19 des participants ont donné cette raison avant la sortie officielle de l'application le 5 octobre 2020 et 9/19 ont donné cette raison après l'adoption officielle de l'application par le gouvernement du Québec. On ne constate donc pas de réel effet de la campagne de promotion de l'application faite par le gouvernement au début du mois d'octobre 2020 chez la population étudiée.

Tableau 6 : Raisons évoquées pour ne pas avoir téléchargé l'application de traçage

Raison	Avant le 5 octobre 2020	A partir du 5 Octobre 2020	Total	Total %
Préoccupation concernant la vie privée	5/33	9/35	14/68	20,59%
Manque d'informations	10/33	9/35	19/68	27,94%
Pas d'appareil/téléphone	8/33	3/35	11/68	16,18%
Autre raison	10/33	14/35	24/68	35,29%

Analyse de sensibilité à l'adoption d'une application de traçage

Les données suivantes concernent les réponses par items et par dimension du questionnaire pour l'ensemble des participants qu'ils aient téléchargé l'application de traçage Alerte-COVID ou non. Notre stratégie d'analyse ici repose sur le rassemblement des réponses obtenues selon le degré d'acceptation par la population. Ainsi l'ensemble des réponses négatives ont été combinées ensemble. La même démarche a été faite avec les réponses positives. Les réponses neutres ont été laissées seules. Il est important de noter que pour les trois dernières questions de ce tableau, la lecture devra être inversée dans la mesure où un fort désaccord correspondra à une réponse positive.

Tableau 7 : Analyse mono-item par sous-dimensions

Sous-catégorie	Question	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Plutôt en désaccord	Ni d'accord ni en désaccord	Plutôt d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
Résultats attendus positifs	<i>Je peux contribuer à ralentir la propagation du virus</i>		14,93%		12,22%			72,85%
Résultats attendus positifs	<i>Je peux être informé rapidement si j'ai été en contact avec des personnes infectées par le virus COVID-19</i>		7,24%		9,50%			83,26%
Pression sociale	<i>La plupart de mes connaissances s'attendent à ce que j'utilise une application de surveillance</i>		41,18%		27,60%			31,22%
Normes personnels	<i>L'utilisation d'une application de surveillance me donne l'impression d'être une meilleure personne</i>		34,84%		23,98%			41,18%
Normes personnels	<i>Je me sens mal de ne pas utiliser une application de surveillance</i>		47,06%		21,72%			31,22%
Intention d'utilisation	<i>En supposant que j'ai eu accès à une application de surveillance en ligne, j'ai l'intention de l'utiliser</i>		28,51%		17,19%			54,30%
Intention d'utilisation	<i>Étant donné que j'ai eu accès à une application de surveillance en ligne, je prévois de l'utiliser</i>		28,51%		14,48%			57,01%
Résultats attendus négatifs*	<i>Ma vie privée est en danger</i>		29,86%		23,08%			47,06%
Résultats attendus négatifs*	<i>Le gouvernement peut utiliser mes données personnelles de manière inappropriée</i>		33,03%		18,10%			48,87%
Résultats attendus négatifs*	<i>Je peux être informé à tort d'avoir été à proximité d'une personne infectée par le virus COVID-19 alors que ce n'est pas le cas</i>		22,62%		18,55%			58,82%

*Nécessite un codage inverse : accord élevé = opinion négative

Résultats attendus positifs : Nous pouvons observer que 72,8% des participants estiment que l'application Alerte-COVID est utile dans la lutte contre la pandémie. 83,3% des participants estiment que l'application Alerte-COVID permet de les notifier rapidement dans le cas où le participant serait entré en contact avec une personne infectée.

Résultats attendus négatifs : On constate que dans chacun des trois énoncés de cette dimension, la majorité des participants sont en accord sur de potentiel résultat négatif lié à l'utilisation d'une application de surveillance (47,1%) estiment que leur vie privée est menacée, (48,9%) que le gouvernement pourrait potentiellement utiliser les données récoltées de façon inappropriée et (58,9%) d'une potentielle erreur de signalement de l'application de traçage.

Pression sociale : On observe que les résultats sont divisés dans la population avec une légère majorité des participants (41,18%) n'étant pas d'accord que leur entourage s'attend d'eux qu'ils utilisent une application de traçage là ou (31,22%) sont plutôt d'accord.

Normes personnelles : Les résultats sont divisés. Une légère majorité des participants (41,18%) sont d'accord qu'utiliser une application de traçage fait d'eux une meilleure personne là où (34,84%) sont plutôt en désaccord. Inversement, une plus grande majorité des participants (47,06%) sont plutôt en désaccord de se sentir mal de ne pas utiliser une application de traçage là où (31,22%) sont en accord avec cet argument.

Intention d'utilisation : on observe que respectivement 54,3% et 57% des participants sont en accord avec le fait d'utiliser une application de traçage ou bien prédisent qu'ils utiliseront une application de traçage si elle leur était disponible. Cependant on observe encore que plus d'un quart des participants sont plutôt en désaccord sur leur intention d'utiliser une application de traçage.

Analyse par items de chacune des sous-dimensions selon le téléchargement ou non de l'application.

Utilisant la même structure que le tableau précédent, mais en séparant les réponses des participants selon le fait qu'ils ont téléchargé l'application de traçage Alerte-COVID ou non, nous pouvons observer certaines autres tendances intéressantes.

Tableau 8 : Analyse mono-item par sous-dimensions selon téléchargement ou non de l'application

Sous-catégorie	Question	A téléchargé l'application	Pas du tout d'accord	Pas d'accord	Plutôt en désaccord	Ni d'accord ni en désaccord	Plutôt d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
Résultats attendus positifs	<i>Je peux contribuer à ralentir la propagation du virus</i>	oui	7,0%			5,3%	87,7%		
Résultats attendus positifs		non	15,4%			12,8%	71,8%		
Résultats attendus positifs	<i>Je peux être informé rapidement si j'ai été en contact avec des personnes infectées par le virus COVID-19</i>	oui	1,8%			3,5%	94,7%		
Résultats attendus positifs		non	6,0%			6,0%	88,0%		
Pression sociale	<i>La plupart de mes connaissances s'attendent à ce que j'utilise une application de surveillance</i>	oui	15,8%			29,8%	54,4%		
Pression sociale		non	50,4%			28,2%	21,4%		
Normes personnels	<i>L'utilisation d'une application de surveillance me donne l'impression d'être une meilleure personne</i>	oui	12,3%			12,3%	75,4%		
Normes personnels		non	43,6%			26,5%	29,9%		
Normes personnels	<i>Je me sens mal de ne pas utiliser une application de surveillance</i>	oui	26,3%			33,3%	40,4%		
Normes personnels		non	53,0%			15,4%	31,6%		
Intention d'utilisation	<i>En supposant que j'ai eu accès à une application de surveillance en ligne, j'ai l'intention de l'utiliser</i>	oui	5,3%			8,8%	86,0%		
Intention d'utilisation		non	35,9%			18,0%	46,2%		
Intention d'utilisation	<i>Étant donné que j'ai eu accès à une application de surveillance en ligne, je prévois de l'utiliser</i>	oui	1,8%			8,8%	89,5%		
Intention d'utilisation		non	35,9%			17,1%	47,0%		
Résultats attendus négatifs*	<i>Ma vie privée est en danger</i>	oui	49,1%			28,1%	22,8%		
Résultats attendus négatifs*		non	25,6%			22,2%	52,1%		
Résultats attendus négatifs*	<i>Le gouvernement peut utiliser mes données personnelles de manière inappropriée</i>	oui	49,1%			14,0%	36,8%		
Résultats attendus négatifs*		non	26,5%			19,7%	53,9%		
Résultats attendus négatifs*	<i>Je peux être informé à tort d'avoir été à proximité d'une personne infectée par le virus COVID-19 alors que ce n'est pas le cas</i>	oui	35,1%			15,8%	49,1%		
Résultats attendus négatifs*		non	17,1%			23,1%	59,8%		

*Nécessite un codage inverse : accord élevé = opinion négative

Résultats attendus positifs : On observe que nos résultats correspondent sensiblement aux résultats précédents. Soit que la majorité des participants estiment que l'application Alerte-COVID est utile dans la lutte contre la pandémie et que l'application Alerte-COVID permet de les notifier rapidement dans le cas où le participant serait entré en contact avec une personne infectée.

Résultats attendus négatifs : Chez les participants ayant téléchargé l'application de traçage, (49,1%) sont en désaccord que leur vie privée est en danger là où (28,1%) sont incertains et (22,8%) sont en accord (49,1%) sont en désaccord que le gouvernement pourrait potentiellement utiliser les données récoltées de façon inappropriée là où (14%) sont incertains et (36,8%) sont en accord (35,1%) sont en désaccord avec le risque d'une potentielle erreur de signalement de l'application de traçage, 15,8% incertain et (49,1%) en accord.

Chez les participants n'ayant pas téléchargé l'application de traçage, (25,6%) sont en désaccord que leur vie privée est en danger là où (22,2%) sont incertains et (52,1%) sont en accord (26,5%) sont en désaccord avec le fait que le gouvernement pourrait potentiellement utiliser les données récoltées de façon inappropriée là où (19,7%) sont incertains et (53,9%) sont en accord (17,1%) sont en désaccord avec le risque d'une potentielle erreur de signalement de l'application de traçage, (23,1%) incertain et (59,8%) en accord.

Pression sociale : On observe que les résultats de la majorité des réponses des participants (>50%) correspondent au fait qu'ils ont téléchargé l'application ou non. En effet (50,4%) des participants n'ayant pas téléchargé l'application sont en désaccord avec l'énoncé que leur entourage s'attende à ce qu'ils utilisent une application de traçage là ou inversement, (54,4%) des participants ayant téléchargé l'application sont accord avec l'énoncé.

Normes personnelles : Comme précédemment, on observe que le fait d'avoir téléchargé l'application ou non influencera la perception de soi-même.

Intention d'utilisation : On constate un fort taux d'intention d'utilisation chez les utilisateurs ayant téléchargé l'application ce qui est logique mais que respectivement 46,2% et 47% des participants n'ayant pas téléchargé l'application sont en accord avec le fait d'utiliser une application de traçage ou bien prédisent qu'ils utiliseront une application de traçage si elle leur était disponible, soit presque la moitié des participants.

Discussion

D'après nos résultats, il semble que la conscience personnelle ainsi que la pression sociale des pairs soient les facteurs favorisant le plus l'adoption de l'application de traçage parmi la population étudiée. Ainsi, il semble important afin d'inciter davantage à l'adoption d'une telle mesure de devoir s'adresser en priorité aux personnes les plus isolées et les ménages composés d'une personne seule. De plus, nos résultats ont montré que renforcer l'idée que télécharger une application de traçage ne permet pas non seulement de se protéger soi-même, mais également de protéger les autres permet une meilleure incitation à télécharger une application de traçage. En effet, concernant le taux de téléchargement, on constate un décalage entre le nombre de participants indiquant être prêt à télécharger une application de traçage telle qu'Alerte-COVID si elle leur était disponible (environ

la moitié des participants) et le nombre de personnes de cette même population ayant réellement téléchargé l'application (environ un tiers des participants). Il y a donc un certain décalage entre l'intention de télécharger une telle application et le fait de réellement télécharger l'application.

En analysant nos données socio-démographiques, la taille de la famille du participant influence également son intention de télécharger l'application et un membre d'un ménage plus nombreux sera davantage susceptible de télécharger une application de traçage, renforçant l'argument de la pression des tiers ainsi que la volonté de vouloir protéger nos proches grâce à l'utilisation d'une application de traçage. Nous avons également constaté qu'un revenu plus élevé, souvent associé à un niveau d'éducation plus élevé favorise l'intention d'adoption de l'application de traçage.

Nous constatons que durant la période de collecte de cette étude, il n'y a pas eu de différence majeure dans le taux de téléchargement de l'application Alerte-COVID chez nos participants avant et après l'adoption de l'application par le Québec le 5 octobre 2020. Il ne semble donc pas que le déploiement officiel de l'application ait entraîné une plus forte adoption de l'application. D'après nos résultats, cela est dû en partie par un manque d'information sur la disponibilité de l'application et une forte confusion qui était perceptible chez les participants sur la disponibilité ou non de l'application au Québec lors de leur participation à l'étude. Il semble que la confusion des mois précédents concernant le développement ou non d'une application de traçage au Québec et plusieurs changements de stratégie du gouvernement au fil de la crise est entraîné avec elle une confusion chez la population lors des premières semaines de son lancement et ont ainsi participé aux faibles taux d'adoptions lors de son déploiement.

Ces faibles chiffres de taux d'adoption, une fois relayés par la presse et partagés sur les réseaux sociaux au fur et à mesure de la progression de la crise sanitaire ont également participé à un ralentissement de son adoption à cause d'une forte visibilité de son faible taux d'adoption par la population.

Implications

La perception de l'efficacité de l'application de traçage Alerte-COVID chez la population étudiée, est perçue positivement chez la majorité des participants, même chez ceux n'ayant pas téléchargé l'application. Les participants trouvent l'application utile pour ralentir la propagation du virus ainsi que pour les avertir qu'ils ont été exposés à une personne infectée par le virus. Cependant, le risque pour la vie privée semble être encore l'un des plus forts obstacles à l'adoption de l'application avec un risque perçu pour la vie privée mentionné chez plus de la moitié des participants ayant téléchargé l'application ou non confondus. La moitié de nos participants sont également d'accord d'affirmer qu'en utilisant une application de traçage, *“le gouvernement pourrait utiliser leurs données personnelles de manière inappropriée”* et ceux encore une fois, en incluant les participants ayant téléchargé l'application de traçage. On observe ici donc une mise à mal de la confiance entre les utilisateurs et le gouvernement ainsi qu'une méfiance envers les nouvelles technologies liées aux données personnelles. Cette méfiance s'inscrit dans un climat de récents scandales comme les révélations d'Edward Snowden survenue entre 2013 et 2015, le scandale Facebook-Cambridge Analytica en 2015 ou bien le vol de données chez Desjardins survenu en 2019 au Québec. Ainsi, il apparaît clairement que si le gouvernement veut favoriser et encourager sa population à adopter

leur application de traçage, une totale transparence et une campagne visant à rassurer davantage la population pour reconstruire la confiance envers la gestion de leurs données et la non-utilisation de leur données est nécessaire. Une autre solution envisageable serait de déléguer la communication et le déploiement de l'application de traçage par une autorité de santé transparente et à forte réputation (Altmann, Milsom, Zillessen, et al, 2020).

Le message que doit véhiculer une application de traçage concernant la vie privée est très important pour son adoption. Une étude de 2015 souligne l'importance que prend la place la sensibilisation des utilisateurs concernant l'accès à leur donnée privée par une application et le but dans lequel ces informations seraient captées et utilisées. Leur résultat montrant qu'un objectif vague pourrait alors alerter les utilisateurs sur des risques potentiels pour leur vie privée et ainsi les décourager à utiliser une application (Shih, Liccardi, Weitzner, 2015). On comprend ainsi l'importance que doit prendre la forme des messages du gouvernement afin de rappeler aux utilisateurs le fonctionnement et le but de l'application Alerte-COVID. Avec une confiance envers les technologies détériorée par des années de scandales à travers le monde, les politiques devront faire preuve d'encore plus d'insistance et d'empathie dans le futur afin de faire adopter leur application par le plus grand nombre.

Quelle que soit la stratégie employée par un pays, l'adoption d'une application de traçage même par le plus grand nombre ne permettra pas à elle seule de ralentir la propagation du virus et il faudra également veiller à ce que la population dispose d'infrastructures permettant de continuer la chaîne de prise en charge dans le cas de personne recevant une notification leur indiquant d'avoir été en contact d'une personne présentant des symptômes. Le but étant de pouvoir se faire tester rapidement une fois que l'application de traçage nous a averti d'un potentiel risque. La stratégie de l'utilisation d'une application de traçage de cas contact ne sera qu'efficace à ralentir la transmission de l'épidémie si le temps séparant les premiers cas d'une personne et son isolement se déroule dans un délai très court (Kretzschmar, Rozhnova, Bootsma et al. 2020).

Limitations

Cette étude bien que se basant sur un échantillon représentatif de la population Québécoise, nous sommes conscients que nos participants étaient familiers avec le sujet des nouvelles technologies, cette étude ayant été faite via des questionnaire en ligne. Cette étude peut donc inclure un échantillon étant davantage familier avec les interfaces numériques et donc potentiellement plus susceptible d'installer une application de traçage. Finalement, il existe d'autres raisons contextuelles et sociétales qui viennent apporter d'autres défis concernant l'adoption d'une telle mesure et qui ne sont pas couverts dans cette étude. On pourra citer par exemple les personnes trop âgées ou trop jeunes ne disposant pas de téléphone intelligent suffisamment moderne leur permettant de télécharger l'application concernée ou de répondre à ce questionnaire. On pourra également inclure les populations trop pauvres pour disposer d'un téléphone assez moderne, les personnes en situation de handicap ou bien des personnes ne parlant pas la langue dans laquelle l'application est distribuée (Simko, Calo, Roesner & Kohno, 2020). Nous avons également observé dans nos résultats que presque 69% de la population étudiée était anglophone et qui peut alors surreprésenter cette population. Finalement, certains auteurs avancent qu'en plus d'un problème lié à l'application elle-même, l'adoption d'une application de traçage s'inscrit également dans un contexte de crise de

confiance entre les populations et leurs gouvernements distribuant des outils numériques et qui ainsi pourrait peser dans les risques d'un faible taux d'adoption d'une telle mesure (Altmann, Milsom, Zillessen et al. 2020).

Conclusion

Nous observons qu'à travers la crise de la COVID-19 au Québec et lors du développement d'une application de traçage, c'est également une crise de confiance entre population et gouvernement qui est apparue. Bien que nous ayons des preuves épidémiologiques montrant que de telles applications peuvent prévenir et aider à réduire la propagation du virus lorsque combinée avec d'autres mesures sanitaires (Juneau, Briand, Pueyo, Collazzo & Potvin, 2020), de faibles chiffres d'adoptions ne devraient pas à eux seuls justifier l'inefficacité d'une telle mesure. Chaque nouvel utilisateur permet de rendre cet outil plus performant et bien que la surveillance électronique ne soit pas une solution unique pour réduire le nombre de cas, c'est un outil supplémentaire qui, combiné avec les autres mesures sanitaires mises en place, nous permettra de traverser cette crise. C'est grâce à la coopération et l'adoption de l'application par la population que nous pourrions ensemble permettre de lutter plus efficacement contre l'épidémie.

Cette étude vient s'ajouter aux autres recherches réalisées pendant la crise de la COVID-19 et touchant à l'opinion publique sur l'adoption d'une application de traçage. Nous voulons sensibiliser grâce à nos résultats les acteurs concernés au développement de ses outils ainsi qu'aux décideurs politiques à tenir compte des préoccupations de la population. D'après nos résultats, nous constatons qu'afin de faciliter l'adoption d'une mesure telle qu'une application de traçage, il est important de s'assurer de la confiance des utilisateurs envers cette application grâce à une communication et une transparence renforcée, émanant d'entités ayant déjà une forte confiance de la population. La pression sociale est un facteur clé permettant de favoriser l'adoption d'une mesure telle que le téléchargement d'une application de traçage et arriver à faire passer le message qu'Alerte-COVID ne permet pas seulement de se protéger, mais également de protéger les autres est clé dans son succès. Parmi les participants de cette étude n'ayant pas téléchargé l'application de traçage, les principales raisons annoncées concernaient la protection de leur vie privée ou bien qu'ils n'étaient pas correctement informés de la disponibilité de l'application. C'est sur ces deux éléments que les politiques doivent prioriser leur message. à l'avenir.

Finalement, cette crise a également permis de faire apparaître de nouvelles questions de société sur la question de la sécurité et des risques pour la vie privée des utilisateurs qui vont au-delà d'une application de traçage. On se souviendra de la plateforme de discussion Zoom ayant vu apparaître lors de cette même époque, et du fait de sa forte popularité, d'importantes failles de sécurité qui ont dû être corrigées rapidement afin de rassurer les utilisateurs. Cette marche forcée envers l'adoption de nouveaux outils numériques par les populations à travers le monde aura d'une certaine façon également permise de renforcer la vie privée des utilisateurs sur plusieurs autres types de produits (S. Bond, 2020).

Les outils de surveillance distribués au public tels les applications de traçage démocratisés par les smartphones sont de nouveaux outils qui n'étaient pas envisagés il y a quelques années. Dans le futur et grâce à l'avancée des problèmes mis au jour par la crise inédite de la COVID-19, public et

gouvernement seront mieux équipés pour déployer au mieux ces outils tout en garantissant une meilleure sécurité sur la vie privée et les données des utilisateurs afin de les inciter au mieux à l'adoption de ces outils dans la lutte contre des pandémies similaires.

Conflits d'intérêts

Aucun

Bibliographie

- [1] Fouda, A., Mahmoudi, N., Moy, N., & Paolucci, F. (2020). The COVID-19 pandemic in Greece, Iceland, New Zealand, and Singapore: Health policies and lessons learned. *Health Policy and Technology*, 9(4), 510–524.
- [2] Brough, A. R., & Martin, K. D. (2020). Consumer Privacy During (and After) the COVID-19 Pandemic. *Journal of Public Policy and Marketing*, 3–5.
- [3] Adam, J. P., Khazaka, M., Charikhi, F., Clervil, M., Huot, D. D., Jebailey, J., O, P., Morin, J., & Langevin, M. C. (2020). Management of human resources of a pharmacy department during the COVID-19 pandemic: Take-aways from the first wave. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 17(1), 1990–1996.
- [4] Juneau, C. E., Briand, A. S., Pueyo, T., Collazzo, P., & Potvin, L. (2020). Effective contact tracing for COVID-19: A systematic review. *MedRxiv*, 1–25.
- [5] Thøgersen, J., & Grønhøj, A. (2010). Electricity saving in households-A social cognitive approach. *Energy Policy*, 38(12), 7732–7743.
- [6] Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). Theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- [7] Ifinedo, P. (2017). Examining students' intention to continue using blogs for learning: Perspectives from technology acceptance, motivational, and social-cognitive frameworks. *Computers in Human Behavior*, 72, 189–199.
- [8] Ibrahim, N. K. (2020). Epidemiologic surveillance for controlling Covid-19 pandemic: types, challenges and implications. *Journal of Infection and Public Health*, 13(11), 1630–1638.
- [9] Simko, L., Calo, R., Roesner, F., & Kohno, T. (2020). *COVID-19 Contact Tracing and Privacy: Studying Opinion and Preferences*.
- [10] Altmann, S., Milsom, L., Zillessen, H., Blasone, R., Gerdon, F., Bach, R., Kreuter, F., Nosenzo, D., Toussaert, S., & Abeler, J. (2020). Acceptability of App-Based Contact Tracing for COVID-19: Cross-Country Survey Study. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(8), e19857.
- [11] Mayr, V., Ai, D., Chapman, A., Persad, E., Klerings, I., Wagner, G., Siebert, U., Christof, C., Zachariah, C., Gartlehner, G., Mayr, V., Ai, D., Chapman, A., Persad, E., Klerings, I., Wagner, G., Siebert, U., Christof, C., & Zachariah, C. (2020). measures to control COVID-19 : a rapid review (Review). *Ochrane Database of Systematic Reviews*, 4, 1–44.
- [12] Rothan, H. A., & Byrareddy, S. N. (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*, 109(February), 102433.
- [13] Ryan, M. (2020). In defence of digital contact-tracing: human rights, South Korea and Covid-19. *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, 16(4), 383–407.

- [14] Ferretti, L., Wymant, C., Kendall, M., Zhao, L., Nurtay, A., Abeler-Dörner, L., Parker, M., Bonsall, D., & Fraser, C. (2020). Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. *Science*, 368(6491), 0–8.
- [15] Ahmed, N., Michelin, R. A., Xue, W., Ruj, S., Malaney, R., Kanhere, S. S., Seneviratne, A., Hu, W., Janicke, H., & Jha, S. K. (2020). A Survey of COVID-19 Contact Tracing Apps. *IEEE Access*, 8, 134577–134601.
- [16] Shih, F., Liccardi, I., & J. weitzner, D. (2015). Privacy tipping points in smartphones privacy preferences. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 2015-April*, 807–816.
- [17] Kretzschmar, M. E., Rozhnova, G., Bootsma, M. C. J., van Boven, M., van de Wiggert, J. H. H. M., & Bonten, M. J. M. (2020). Impact of delays on effectiveness of contact tracing strategies for COVID-19: a modelling study. *The Lancet Public Health*, 5(8), e452–e459.
- [18] Martin, J. J., & Guerrero, M. D. (2020). Social cognitive theory. *Routledge Handbook of Adapted Physical Education*, 6, 280–295.
- [19] Sato, M. (December 23, 2020). Why some countries suspended, replaced, or relaunched their covid apps. MIT Technology Review, from <https://www.technologyreview.com/>
- [20] Kang, J. H., Jang, Y. Y., Kim, J. H., Han, S. H., Lee, K. R., Kim, M., & Eom, J. S. (2020). South Korea's responses to stop the COVID-19 pandemic. *American Journal of Infection Control*, 48(9), 1080–1086. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.06.003>
- [21] Rowe, F. (2020). Contact tracing apps and values dilemmas: A privacy paradox in a neo-liberal world. *International Journal of Information Management*, 55(June), 102178. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102178>
- [22] Site du gouvernement du Canada. (Canada.ca) *Maladie à coronavirus (COVID-19)* from <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/maladies/2019-nouveau-coronavirus/professionnels-sante/principaux-modes-transmission.html>

Bibliographie - Presse (du plus récent au plus ancien) :

- [1] S. Bond (3 avril 2020). A Must For Millions, Zoom Has A Dark Side — And An FBI Warning. *NPR*, de <https://www.npr.org/>
- [2] Jung, D. (18 mai 2020). Une application de traçage pour lutter contre la COVID-19 bientôt disponible au Québec. *Radio-Canada*, de <https://ici.radio-canada.ca/>
- [3] Deglise, F. (10 juin 2020). Ottawa dit non à Mila et son application COVI de recherche de contacts de personnes contaminées. *Le Devoir*, de <https://www.ledevoir.com/>
- [4] Messier, F. (18 juin 2020). Une application de traçage sera disponible au Canada début juillet. *Radio-Canada*, de <https://ici.radio-canada.ca/>
- [5] Gamache, V. (8 juillet 2020). COVID-19 : Québec lance une consultation publique sur une application de traçage. *Radio-Canada*, de <https://ici.radio-canada.ca/>
- [6] Barbeau, B. (31 juillet 2020). L'application Alerte COVID est en ligne. *Radio-Canada*, de <https://ici.radio-canada.ca/>
- [7] Cucchi, M. (12 août 2020). L'application de notification de la COVID-19 vivement critiquée en commission. *Radio-Canada*, de <https://ici.radio-canada.ca/>
- [8] Messier, F. (12 août 2020). Québec explore la possibilité d'adopter une application de notification de la COVID-19. *Radio-Canada*, de <https://ici.radio-canada.ca/>
- [9] Crête, M. (15 août 2020). Les partis d'opposition du Québec contre l'application Alerte COVID. *Le Devoir*, de <https://www.ledevoir.com/>
- [10] Prince, V. (19 août 2020). Consensus à Québec contre l'application de notification de la COVID-19. *Radio-Canada*, de <https://ici.radio-canada.ca/>
- [11] Girard, J. (29 septembre 2020). Le Québec adopte finalement l'application fédérale Alerte COVID. *Radio-Canada*, de <https://ici.radio-canada.ca/>
- [12] Porter I, et Sioui M. (23 octobre 2020). Le Dr Arruda a confondu le début de la deuxième vague avec des vaguelettes. *Le Devoir*, de <https://www.ledevoir.com/>
- [13] Gagnon M, (10 février 2021). Moins de 4 % des cas au Québec étaient inscrits à l'Alerte COVID. *Le Journal de Montréal* de <https://www.journaldequebec.com>
- [14] Vastel M, (19 avril 2021). Taux d'utilisation famélique pour Alerte COVID. *Le Devoir*, de <https://www.ledevoir.com>

La huitième édition du Concours national d'essais universitaires

Lancé en 2013, le Concours national d'essais universitaires (CNEU) est un concours annuel organisé par l'École de la fonction publique du Canada en partenariat avec l'Institut d'administration publique du Canada et l'Association canadienne des programmes d'administration publique.

Dans le cadre de ce concours, les étudiants des cycles supérieurs de toutes les universités canadiennes sont invités à présenter des idées novatrices et de nouveaux penseurs brillants au gouvernement, en vue de favoriser l'excellence dans la fonction publique et de rendre celle-ci performante aujourd'hui et demain.

Après la réussite des sept éditions précédentes, nous sommes fiers d'annoncer que la huitième édition du CNEU a été lancée le 15 mars 2021. Les participants sont invités cette année à traiter des défis qu'a entraînés la COVID-19 pour la fonction publique. Toutefois, comme pour les années précédentes, les essais sur toute question pertinente pour la fonction publique fédérale seront acceptés.

De : <https://www.cspc-efpc.gc.ca/nspc/index-fra.aspx>

Les effets des mesures sanitaires sur le risque perçu des usagers des transports collectifs en début de crise sanitaire au Québec : Étude exploratoire longitudinale

par Hugo Spitz

HEC Montréal

Programme universitaire :
Maîtrise en gestion (M. Sc.) – spécialisation en *Expérience utilisateur*.

Nombre de mots (hors tableaux et figures) : 1496

Contexte

À chaque grande ville du monde son réseau de transports collectifs. Avec leur rapide développement lors de ces dernières années, ces villes sont aujourd'hui confrontées à de nouveaux enjeux tels que le réchauffement climatique, l'accessibilité pour tous, ainsi que la réduction des voitures en circulation. Qu'ils couvrent une petite portion de territoire ou bien une ville entière, les transports collectifs ont rendu notre vie plus facile, nos déplacements plus rapides et notre mobilité plus fluide. Avec l'arrivée de la pandémie telle que celle de la COVID-19 fin 2019, notre relation avec les transports collectifs a été complètement bouleversée, confrontant alors plusieurs problématiques telles que la proximité des usagers entre eux ou bien l'accessibilité aux infrastructures par les travailleurs de premières lignes tels les médecins. Cette baisse d'achalandage peut en partie être expliquée du fait des risques perçus par les usagers lors de leur utilisation des transports mais également de leur sentiment d'insécurité pour leur santé dans des lieux à forte fréquentation tels que les transports publics, les commerces ou les restaurants (Gerhold, 2020). Quels sont les outils dont nous disposons afin de protéger la population tout en luttant contre la propagation du virus sans toutefois mettre à l'arrêt ce service de première nécessité ? Et quels seront les effets perçus et les conséquences de ces solutions sur l'usage des transports collectifs en période de la COVID-19 au Canada ?

Pour cet essai, nous nous intéresserons à l'impact de sept mesures sanitaires (Tableau 1) envisagées par cinq experts de l'industrie des transports en avril 2020 lors de la propagation de la COVID-19 sur le territoire canadien. Ces mesures seront étudiées sur huit type transports (Tableau 2) afin de limiter la propagation du virus tout en garantissant un fonctionnement des transports collectifs.

Tableau 1. Mesures sanitaires étudiées dans cet essai.

Distanciation physique	Les transporteurs garantissent une distance minimale entre passagers en réduisant la capacité régulière du transport.
Mesures de nettoyage	Les transporteurs garantissent que les véhicules de transport sont désinfectés à chaque terminus. De plus, les informations sur le dernier nettoyage seraient affichées de manière claire pour garantir une communication et une transparence envers les passagers.
Mesures relatives à l'âge	Les transporteurs offrirait aux passagers de 60 ans ou plus un moyen de transport séparé des autres passagers afin de leur garantir une sécurité renforcée.
Masques et désinfection des mains	Le port d'un masque et l'utilisation de désinfectant pour les mains seraient obligatoires pour chaque passager avant d'embarquer dans un transport.
Contrôle de la température	Les transporteurs utiliseraient la détection par imagerie thermique pour mesurer la température corporelle des passagers et les dépister comme condition d'entrée dans le véhicule de transport.
Certificat de Santé	Les transporteurs demanderaient des résultats complets des tests de COVID-19 par le passager comme condition d'entrée dans le véhicule de transport.
Surveillance électronique et d'alerte	On suppose ici que les transporteurs recommandent l'utilisation d'une application de traçage (GPS ou Bluetooth) installée sur un téléphone intelligent pour utiliser le transport afin d'alerter de la proximité d'individus potentiellement infectés de manière anonyme.

Tableau 2. Transports étudiés dans cet essai.

Bus	Transport de courte distance
Métro	Transport de courte distance
Train de banlieue	Transport de courte distance
Taxi (et autres services de voiture avec chauffeur comme Uber)	Transport de courte distance
Bus longue distance (autocar)	Transport de longue distance
Train	Transport de longue distance
Avion	Transport de longue distance
Bateau de croisière	Transport de longue distance

Objectifs

L'objectif dans cet essai est de comprendre comment les différentes mesures sanitaires envisagées lors de l'épidémie de la COVID-19 influenceront le risque perçu à différentes phases de la crise sanitaire chez la population canadienne. Plus précisément nous essayerons de répondre aux questions suivantes :

- Quelles sont les mesures sanitaires ayant le plus fort impact sur l'usage prévu des transports collectifs à travers le début de la crise de la COVID-19 ?
- Quels sont les effets des mesures sanitaires sur les différentes dimensions du risque perçu chez les usagers des transports collectifs à travers le temps de la crise ?
- Quelles sont les dimensions du risque perçu ayant la plus grande influence sur l'usage prévu des transports collectifs à travers le début de la crise de la COVID-19 ?

Une enquête statistique longitudinale a été menée où le risque perçu par les utilisateurs des différents types de transports collectifs courtes et longues distances lors de la crise de la COVID-19 durant la seconde partie de l'année 2020. La collecte s'est déroulée en trois phases durant les mois de mai, juin et octobre 2020. La zone étudiée concerne la région du Grand Montréal incluant les régions administratives de Montréal, Laval, Lanaudière, Laurentides et Montérégie. Cette zone géographique de par sa densité de population ainsi que de par son accès à une grande variété de transports collectifs courtes et longues distances offrait une zone d'étude permettant de mesurer efficacement l'impact des mesures sanitaires à travers le temps dans une zone urbaine à forte densité comparable à plusieurs autres grandes villes au Canada disposant d'infrastructure similaires tel Ottawa, Toronto ou Vancouver. Les régions administratives plus éloignées ont été écartées dû au manque d'accès à plusieurs transports étudiés dans l'enquête tel que le métro, ou les trains de banlieue.

Notre modèle du risque s'appuie sur les travaux de Jacoby et Kaplan fondé en 1972 et définissant le risque perçu par cinq dimensions que sont le risque financier, le risque de performance, le risque physique, le risque psychologique et le risque social. Grâce à leur travail, les auteurs ont pu déterminer que ces cinq dimensions du risque permettaient d'expliquer en moyenne 74 % de la variance des mesures du risque global perçu (Jacoby & Kaplan, 1972) et (Kaplan, Szybillo et Jacoby, 1974). D'autres auteurs dans la littérature tels Roselius (1971) ou bien Peter et Ryan (1976) se sont également intéressés à décomposer le risque perçu sous plusieurs sous-dimensions.

Finalement, cette étude étant exploratoire, nous avons décidé d'inclure une dimension de risque non étudiée par les auteurs et pouvant potentiellement être impactée par la situation sanitaire liée au COVID-19 et qui concerne l'expérience de transport des passagers. Cette dimension du risque sera appelée risque de convenance. Ce type est d'autant plus important que l'expérience de transport est devenue un élément important dans le choix modal des usagers (Barjonet, Gezentsvey, & Mores, 2010).

Le tableau suivant résume les sous-dimensions du risque perçu chez plusieurs auteurs de la littérature (Tableau 3).

Tableau 3. Le risque perçu dans la littérature

Dimension du risque perçu	Roselius (1971)	Kaplan, Szybilo & Jacoby (1974)	Paul Peter & Ryan (1976)
Financier (PRIX)	<i>Perte d'argent</i>	<i>Risque financier</i>	<i>Risque financier</i>
De performance (TEMPS DE VOYAGE))	<i>Perte de temps</i>	<i>Risque de performance</i>	<i>Perte de temps</i>
Physique (SANTÉ)	<i>Risque physique</i>	<i>Risque physique</i>	<i>Risque physique</i>
Psychologique (TRANQUILLITÉ D'ESPRIT)	<i>Perte d'ego</i>	<i>Risque psychologique</i>	<i>Risque psychologique</i>
Sociale (CE QUE LES GENS PENSENT DE MOI)	<i>Perte d'ego</i>	<i>Risque social</i>	<i>Risque social</i>
Convenance (EXPÉRIENCE DE TRANSPORT)	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>	<i>n/a</i>

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des dimensions étudiées dans cet essai ainsi que leur signification dans le contexte du questionnaire rempli par les participants (Tableau 4).

Tableau 4. Dimensions du risque à travers le questionnaire

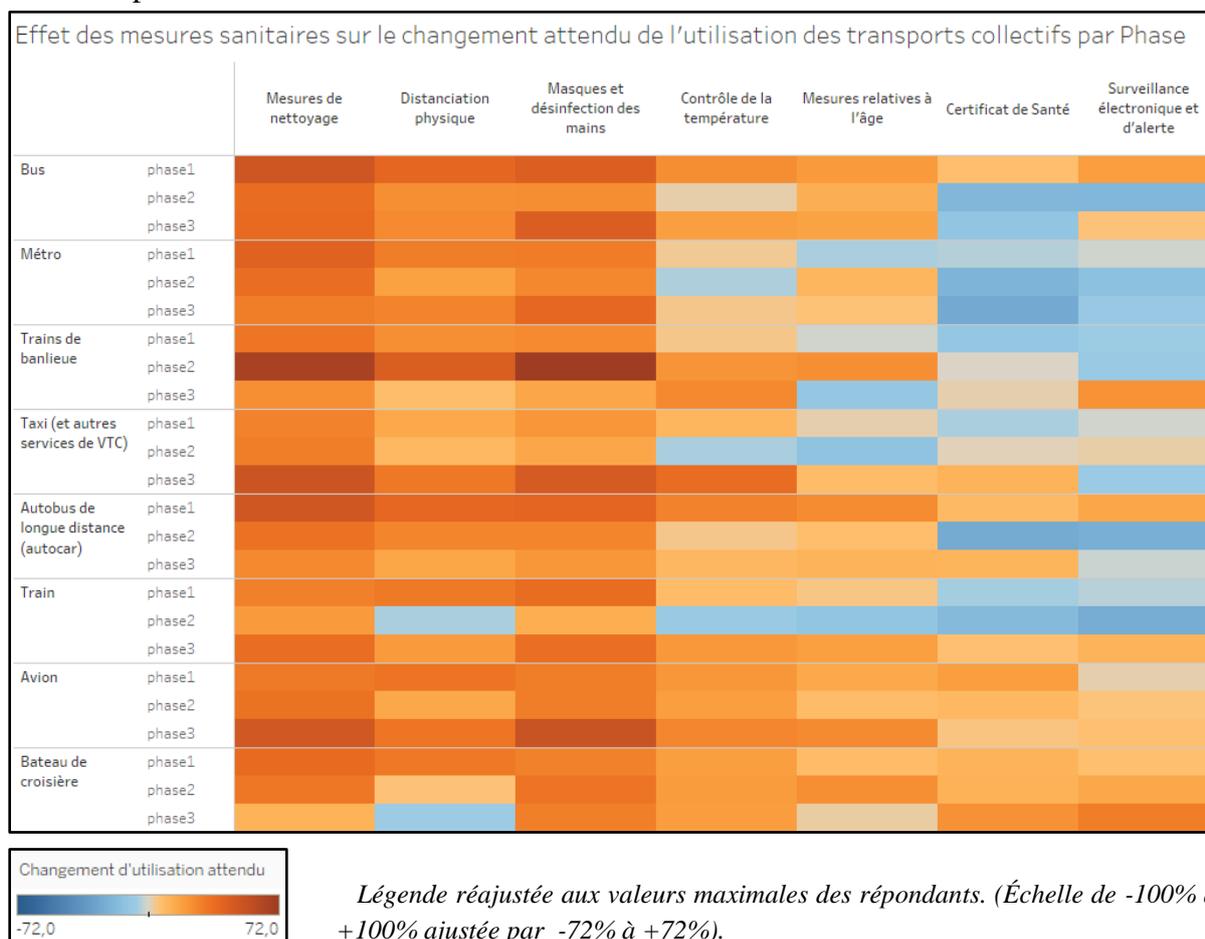
Dimension du risque	Conséquence liée au risque
Financier (PRIX)	Perdre de l'argent (lié à une augmentation des prix des transport à cause de la Covid)
De performance (TEMPS DE VOYAGE))	Perdre du temps dans mon voyage (lié à une baisse du service de transport ou de l'application des mesures sanitaires)
Physique (SANTÉ)	D'attraper le virus en utilisant les transports.
Psychologique (TRANQUILLITÉ D'ESPRIT)	Me rendre angoissé (augmentation du stress) lors de mon voyage.
Sociale (CE QUE LES GENS PENSENT DE MOI)	De faire baisser le niveau d'estime de mon entourage vis-à-vis de mon utilisation du transport en période de pandémie.
Convenance (EXPÉRIENCE DE TRANSPORT)	Avoir une mauvaise expérience de transport (lié à l'application des mesures sanitaires).

Recommandations

Un total de 776 réponses a été obtenu sur l'ensemble des trois phases de collecte. Les données indiquent que parmi les sept mesures sanitaires envisagées lors de la crise, trois mesures se dégagent de la tendance lors des trois phases de collecte confondues. Ainsi, “les pratiques de nettoyage”, “la distanciation physique” et “le port du masque et le lavage des mains” ont eu un impact positif moyen plus élevé sur l'usage prévu des transports courtes et longues distances. Au contraire, des mesures sanitaires telles que le “certificat de santé” et la pratique du “traçage” sont des mesures qui provoqueraient une baisse globale de l'usage prévu des transports collectif à l'exception de l'avion et du bateau de croisière (Figure 1).

Ainsi, des mesures sanitaires faciles à appliquer par les usagers eux-mêmes plutôt que reposant sur la validation d'un moyen tierce devraient être envisagées en priorité en cas de crise sanitaire majeur afin de permettre aux usagers d'avoir une meilleure perception du risque en contexte de transport. Pour l'utilisation de certains types de transports de longues distances sans possibilité de quitter le transport tes que l'avion ou le bateau de croisière, il semble cependant que des mesures plus importantes incitent davantage les usagers à utiliser ces transports.

Figure 1. Effet des mesures sanitaires sur le changement attendu de l'utilisation des transports collectifs par Phase.



En observant l'impact de chacune des mesures sanitaires envisagées sur les différentes sous-dimensions du risque perçu, on observe que “les pratiques de nettoyage”, “la distanciation physique” et “le port du masque et le lavage des mains” sont de nouveau les trois mesures sanitaires ayant l'impact le plus fort sur deux dimensions du risque perçu que sont le risque physique (santé physique) et le risque psychologique (tranquillité d'esprit), et ce, sur les trois phases de collectes de l'étude. Ces trois mesures sanitaires semblent également être les mesures ayant le plus fort impact sur la perception du risque de convenance (expérience de voyage) et le risque social (ce que les autres pensent de moi) (**Figure 2**).

Figure 2. Effet des mesures sanitaires sur le risque perçu.



Enfin, les résultats indiquent qu'à travers la crise le risque perçu physique (santé physique), psychologique (tranquillité d'esprit) et de convenance (expérience de voyage) sont les facteurs ayant la plus forte incidence sur l'utilisation prévue des transports collectifs. (Figure 3).

Figure 3. Effet du risque perçu sur l'usage prévu lors de chacune des phases.

Figure 3. Effet du risque perçu sur l'usage prévu lors de chacune des phases.

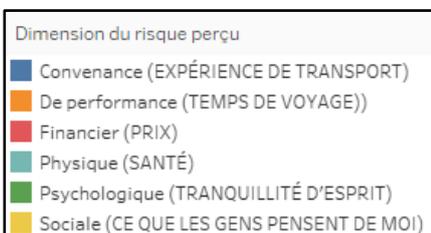
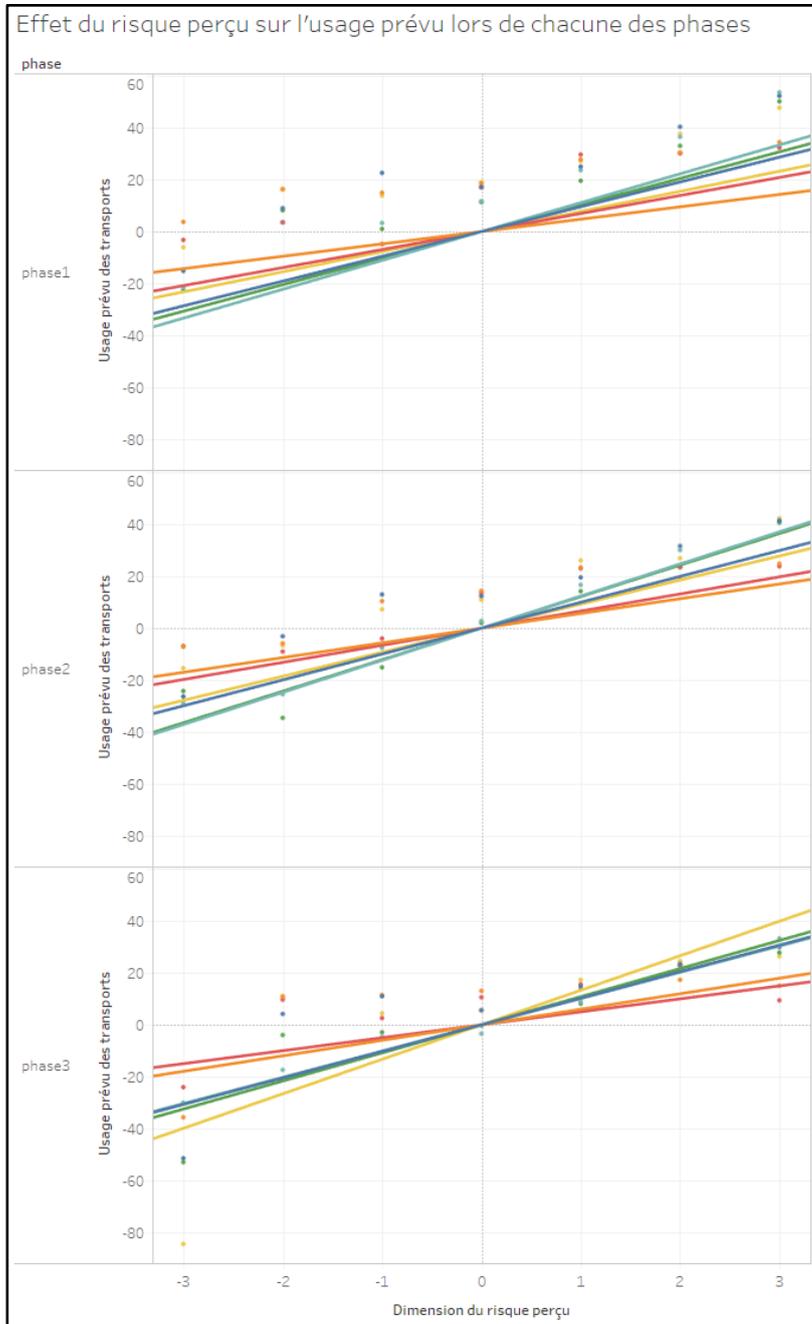


Figure 3. Les résultats de la régression indiquent dans quelle mesure chacun des risques perçus impactera l'usage prévu des transports collectifs lors de chacune des phases de collecte.

Conclusion

Lors de crises sanitaires majeure telle que celle de la COVID-19, les axes à prioriser par les décideurs et les transporteurs doivent être de diminuer le risque pour la santé physique grâce à la mise en place de mesures sanitaires facilement applicables par les usagers eux-mêmes telle la distanciation physique ou le port du masque. De diminuer le risque psychologique grâce à des campagnes d'information, encourageant l'adoption des mesures et informant les usagers sur des renseignements précis telle la fréquence de nettoyage des véhicules. Finalement, veiller tout particulièrement au confort des voyageurs en adaptant l'espace physique aux conditions sanitaires tout en ne dégradant pas leur confort. Nos résultats indiquent que ce sont ces trois sous-dimensions du risque perçu qui ont le plus d'impact sur l'incidence des usagers à utiliser les transports collectifs en période de pandémie. Dans cet essai, nous avons ainsi pu mettre en avant plusieurs solutions afin de renseigner les organismes de santé publique ainsi que les transporteurs canadiens afin de continuer leur effort commun dans la lutte contre la COVID-19 tout en garantissant un fonctionnement des transports collectifs et ainsi permettre à la population ainsi qu'aux travailleurs de première ligne une mobilité sécuritaire en période de pandémie.

Bibliographie

- Peter, J. Paul ; Ryan, M. J. (1976). Investigation of Brand Risk the Level. *Journal of Marketing*, 13(2), 184–188.
- Musselwhite, C., Avineri, E., & Susilo, Y. (2020). Editorial JTH 16 –The Coronavirus Disease COVID-19 and implications for transport and health. *Journal of Transport & Health*, 16(100853).
- Fernandes, N. (2020). Economic effects of coronavirus outbreak (COVID-19) on the world economy Nuno Fernandes Full Professor of Finance IESE Business School Spain. *SSRN Electronic Journal*, ISSN 1556-5068, Elsevier BV, 0–29.
- Kaplan, L. B., Szybillo, G. J., & Jacoby, J. (1974). Components of perceived risk in product purchase: A cross-validation. *Journal of Applied Psychology*, 59(3), 287–291. <https://doi.org/10.1037/h0036657>
- Roselius, T. (1971). Consumer rankings of risk Reduction Methods. *Journal of Marketing*, 35(1), 56–61.
- Jacoby, J., & Kaplan, L. B. (1972). The Components of Perceived Risk. *Sv, January 1972*, 382–393.
- Gerhold, L. (2020). *COVID-19: Risk perception and Coping strategies*. 1–11. <https://doi.org/10.31234/osf.io/xmpk4>
- Barjonet, P., Gezentsvey, M. & Mores, C. (2010). Perception des risques et choix du mode de transport. Approche conceptuelle et modélisation prédictive *Flux*, 3(3), 19-32. <https://doi.org/10.3917/flux.081.0019>

Annexes

Figure A1

Figure A1. Principaux événements en lien avec la COVID-19 au Québec et dates de la collecte des données de l'étude.

1er février au 10 Mars : Phase d'alerte

La population se renseigne, s'informe et constate la progression du virus dans les autres pays du Monde. Un premier cas est détecté au Québec, mais le calme demeure encore.

- 27 février : Premier cas au Québec.

11 mars au 13 Mars : Impact

Prise de conscience de la population. La crise s'installe durablement au Québec. On observe une ruée massive chez les épiciers (pâtes alimentaires, papier toilette etc...) ainsi qu'une chute brutale de l'utilisation des transports collectifs.

- 11 mars WHO Déclare Pandémie
- 13 Mars - Début du "shutdown" de la ville de Montréal et de ses alentours.

14 mars au 27 Avril : Période de défiance et de peur

Faible utilisation des transports collectifs.

- 27 avril : Québec annonce sa réouverture.

28 avril au 30 Juin : Période d'ajustement

Adaptation et nouvelle habitude des usagers.

- *Mai : Phase de Collecte n°1*

Diminution progressive des cas et retour des usagers dans les transports.

Semaine du 8 Juin : La moitié des usagers portent des masques dans le métro (Données STM).

- *Juin : Phase de Collecte n°2*

1er juillet au 31 Août : Période de relance

Le masque devient obligatoire dans les transports collectifs puis dans les lieux publics clos.

- 13 juillet : Masques obligatoires dans les transports.
- Semaine du 6 juillet : 60% des usagers portent des masques dans le métro.
- Semaine 13 juillet : 86% des usagers portent des masques dans le métro. 87% pour les bus.
- 20 juillet : Masques obligatoires dans les lieux publics clos.
- Semaine 22 juillet : 95% des usagers portent des masques dans le métro. 96% pour les bus.

A partir du 1er septembre : Période des nouvelles habitudes

Les usagers commencent à s'habituer aux nouvelles mesures sanitaires mises en place lors de l'utilisation des transports collectifs tandis que le nombre de cas recommence à augmenter.

- *Octobre : Phase de Collecte n°3*

Ainsi cette étude nous permet d'étudier l'impact des mesures sanitaires lors de trois périodes significatives. Les collectes de mai et juin se sont déroulées dans un contexte de retour progressif des utilisateurs dans les transports collectifs à l'aide de nouvelles mesures sanitaires. La collecte d'octobre nous a permis de confirmer les tendances établies durablement lors des mois précédents lors du retour des usagers dans les transports après la période creuse de l'été.

Conclusion du Mémoire

Ce mémoire avait un double objectif en lien avec la pandémie de la COVID-19. Le premier objectif scientifique était d'alimenter la recherche ainsi que la littérature s'intéressant aux facteurs sociaux et environnementaux pouvant impacter la perception du risque ainsi qu'inciter une population à adopter un certain comportement en période de pandémie. Le second objectif de ce mémoire était sanitaire. Alors que nous traversons lors de l'écriture de ces lignes une nouvelle vague d'infections, nos recherches permettent de pouvoir renseigner davantage les acteurs publics et les organismes de santé sur les meilleures pratiques pouvant potentiellement aider à ralentir la progression de la COVID-19, mais également à pouvoir mieux préparer les générations futures aux solutions ayant un réel impact positif sur la santé de la population. Nous avons deux sujets d'études en lien avec la COVID-19 dans ce mémoire. Le premier concernait les différents types de transports collectifs de courtes et longues distances et notre second sujet se concentrait principalement sur le cas des applications de traçage telle que celle d'Alerte-COVID déployée sur le territoire du Québec.

Lors de la première étude, nous avons étudié l'impact de sept mesures sanitaires étant la distanciation physique, les pratiques de nettoyage, les mesures liées à l'âge, les masques et désinfection des mains, le contrôle de la température, le certificat de santé et la surveillance électronique sur six sous-dimensions composant le risque perçu et regroupant le risque financier (prix), le risque de performance (temps de transport), le risque physique (santé), le risque psychologique, le risque social (ce que les gens pensent de la personne) et le risque de commodité (expérience de transport). Notre objectif était ainsi d'observer quelles étaient les mesures les plus populaires à travers la crise ainsi que leur impact individuel sur les différentes composantes du risque perçu.

Lors de la seconde étude, nous avons étudié les différents facteurs sociaux pouvant favoriser l'adoption d'une application de traçage avec pour objectif de relever les principaux obstacles susceptibles de ralentir son adoption volontaire à travers différents risques perçus chez la population étudiée.

Rappel des questions de recherche et des principaux résultats

Les résultats de nos recherches ont permis d'aboutir à plusieurs résultats permettant de mettre en lumière les pratiques les plus populaires que les acteurs gouvernementaux et de santé publique devraient encourager dans leurs efforts de lutte contre la COVID-19. Dans le premier article, notre objectif était de répondre à plusieurs questions exploratoires en relation avec les mesures sanitaires étudiées et le risque perçu.

Quelles sont les mesures sanitaires ayant le plus fort impact sur l'usage prévu des transports collectifs à travers le début de la crise de la COVID-19 ?

Quels sont les effets des mesures sanitaires sur les différentes dimensions du risque perçu chez les usagers des transports collectifs à travers le temps de la crise ?

Quelles sont les dimensions du risque perçu ayant la plus grande influence sur l'usage prévu des transports collectifs à travers le début de la crise de la COVID-19 ?

Nos résultats ont indiqué que parmi les sept mesures sanitaires étudiées, trois mesures sanitaires se dégageaient davantage des autres sur chacune de nos questions de recherche. En effet, les pratiques de nettoyage, la distanciation physique et le port du masque et le lavage des mains ont montré avoir à la fois un meilleur impact positif sur l'utilisation prévue des transports collectif ainsi qu'avoir un impact positif le plus important plusieurs des sous-dimensions du risque perçu étudiée incluant le risque physique (santé), le risque psychologique et le risque de convenance (expérience de voyage). De plus, ces trois mesures sanitaires sont celles ayant obtenues les meilleurs résultats concernant leur influence positive à encourager les usagers à utiliser les transports collectifs. Ainsi, nous avons pu voir qu'en concentrant leurs efforts de communication en priorité sur ces mesures, gouvernements et transporteurs pourront inciter d'avantage les usagers à utiliser les transports collectifs tout en permettant de réduire le risque perçu par leur utilisation en période de pandémie.

Dans le second article, notre sujet d'étude concernait l'application de traçage Alerte-COVID déployée à partir du début du mois d'octobre 2020 au Québec et plus précisément aux facteurs sociaux pouvant favoriser son adoption. A travers nos questions de recherche, notre objectif était de pouvoir relever les principaux obstacles susceptibles de ralentir son adoption volontaire chez la population. En effet, bien que l'utilisation d'un tel outil soit une ressource supplémentaire afin de ralentir la propagation du virus en permettant d'empêcher l'éclosion de nouveaux foyers contagieux, cette mesure a également su alimenter le débat dans la presse et dans l'opinion publique à travers le monde à cause de certains enjeu tel le risque pour la vie privée des utilisateurs. Ainsi, nos questions de recherches exploratoires se sont intéressées précisément à savoir :

Quels sont les facteurs sociaux et psychologiques et dans quelle mesure ces facteurs influencent-ils des individus dans leur intention de télécharger ou non une application de traçage ?

Quelles sont les différences observées entre les adoptants et les non-adoptants d'une application de traçage ?

Nos résultats ont montré que premièrement, malgré une perception positive de l'efficacité de l'application de traçage Alerte-COVID, nous avons constaté une différence entre le nombre de participants indiquant être prêt à télécharger une application de traçage et le nombre de personnes ayant réellement téléchargé l'application, révélant ainsi un certain décalage concernant l'intention de télécharger une telle application. Nos résultats indiquent que la conscience personnelle ainsi que la pression sociale des pairs sont les facteurs favorisant le plus l'adoption de l'application de traçage parmi la population. Ainsi, pour reformuler ce résultat, une personne semble davantage sensible à télécharger une application de traçage quand cette dernière perçoit que télécharger cette application de traçage ne permet pas non seulement de se protéger soi-même, mais également les personnes autour d'elle telle sa famille ou ses amis. En analysant nos données socio-démographiques, cette piste semble se confirmer car la taille de la famille du participant influence également son intention de télécharger l'application. Ainsi, les membres d'un ménage plus nombreux seront davantage susceptibles de télécharger une application de traçage. Nous avons également constaté qu'un revenu plus élevé, souvent associé à un niveau d'éducation plus élevé favorise également l'intention d'adoption de l'application de traçage. Ainsi, l'objectif des acteurs publics étant de continuer à encourager l'adoption de cet outil parmi la population québécoise, nos résultats montrent que pour inciter davantage à l'adoption d'une telle mesure, il faut s'adresser en priorité aux personnes les plus isolées et aux ménages composés d'une personne seule.

Concernant la différence entre les adoptants et les non-adoptants de l'application de traçage, nos résultats indiquent que le manque d'information sur la disponibilité de l'application lié à la forte confusion concernant la disponibilité de l'application soit la principale raison expliquant la non-adoption de l'application de traçage. De plus, il semble que les faibles chiffres de taux d'adoption par la suite relayés par la presse ainsi que sur les réseaux sociaux au fur et à mesure de la progression de la crise sanitaire ont également participé à un ralentissement de son adoption. Le débat concernant le potentiel risque pour la vie privée également relayé par la presse semble être le fort obstacle à l'adoption de l'application chez les participants n'ayant pas encore téléchargé l'application. Finalement, que le profil de la personne indique qu'elle a téléchargé ou non l'application de traçage, le risque pour la vie privée reste le principal risque perçu dans notre échantillon. C'est donc également à travers des campagnes de sensibilisation ainsi qu'une totale transparence que les acteurs publics pourront rassurer davantage la population et ainsi encourager les gens à adopter une application de traçage. Une solution pourrait être de déléguer la communication et le déploiement de l'application de traçage par une autorité de santé transparente et à forte réputation envers la population.

Conclusion

La crise de la COVID-19 apparue fin 2019 s'est rapidement répandue à l'ensemble des pays du monde. Lors de la fin du mois de février 2020, l'épidémie atteint le Canada puis s'y répand rapidement sur l'ensemble du territoire, transformant avec lui notre façon de vivre ainsi que nos habitudes. Une de ces habitudes qui touche l'ensemble de la population concerne la mobilité avec l'usage fréquent de divers moyens de transport de courte et longue distance lors des déplacements quotidiens et qui s'en est vu complètement bouleversée du fait du climat anxieux lié à la pandémie. Au-delà d'un retour accru de l'utilisation de la voiture personnelle, (Eisenmann, Nobis, Kolarova and al, 2021) c'est également une chute brutale et soudaine de l'utilisation des transports en commun qui s'est peu à peu instaurée lors des premiers mois de l'épidémie. À travers ce mémoire et nos questions de recherches, nous avons ainsi pu mettre en avant plusieurs pistes de réflexions qui permettront d'alimenter la recherche scientifique ainsi que les organismes de santé publique afin de continuer l'effort commun dans la lutte contre la COVID-19 ainsi que de mieux préparer les décideurs politiques lors de potentielles futures épidémies.

Bibliographie du mémoire

- Murray, K. B., & Schlacter, J. L. (1990). The impact of services versus goods on consumers' assessment of perceived risk and variability. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 18(1), 51–65. <https://doi.org/10.1007/BF02729762>
- Badiora, A. I., Ojewale, O. S., & Okunola, O. H. (2015). Perceived Risk and Fear of Crime in Public Transport Nodes: The Experience from Nigerian Transit Environment. *International Journal of Criminal Justice Sciences*, 10(2), 139.
- Abad, R. P. B., & Fillone, A. M. (2019). Perceived risk of public transport travel during flooding events in Metro Manila, Philippines. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 2, 100051. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2019.100051>
- Eisenmann, C., Nobis, C., Kolarova, V., Lenz, B., & Winkler, C. (2021). Transport mode use during the COVID-19 lockdown period in Germany: The car became more important, public transport lost ground. *Transport Policy*, 103(January), 60–67. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.01.012>
- Mitchell, V. W., & Greatorex, M. (1993). Risk Perception and Reduction in the Purchase of Consumer Services. *The Service Industries Journal*, 13(4), 179–200. <https://doi.org/10.1080/02642069300000068>
- Zhang, L., Long, R., & Chen, H. (2019). Do car restriction policies effectively promote the development of public transport? *World Development*, 119, 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.03.007>
- Docherty, I., Marsden, G., & Anable, J. (2018). The governance of smart mobility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 115(xxxx), 114–125. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.09.012>
- Kretzschmar, M. E., Rozhnova, G., Bootsma, M. C. J., van Boven, M., van de Wijert, J. H. H. M., & Bonten, M. J. M. (2020). Impact of delays on effectiveness of contact tracing strategies for COVID-19: a modelling study. *The Lancet Public Health*, 5(8), e452–e459. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30157-2](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30157-2)
- Fouda, A., Mahmoudi, N., Moy, N., & Paolucci, F. (2020). The COVID-19 pandemic in Greece, Iceland, New Zealand, and Singapore: Health policies and lessons learned. *Health Policy and Technology*, 9(4), 510–524. <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2020.08.015>
- Altmann, S., Milsom, L., Zillessen, H., Blasone, R., Gerdon, F., Bach, R., Kreuter, F., Nosenzo, D., Toussaert, S., & Abeler, J. (2020). Acceptability of App-Based Contact Tracing for COVID-19: Cross-Country Survey Study. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(8), e19857. <https://doi.org/10.2196/19857>
- Rowe, F. (2020). Contact tracing apps and values dilemmas: A privacy paradox in a neo-liberal world. *International Journal of Information Management*, 55(June), 102178. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102178>

- Kang, J. H., Jang, Y. Y., Kim, J. H., Han, S. H., Lee, K. R., Kim, M., & Eom, J. S. (2020). South Korea's responses to stop the COVID-19 pandemic. *American Journal of Infection Control*, 48(9), 1080–1086. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2020.06.003>
- Ryan, M. (2020). In defence of digital contact-tracing: human rights, South Korea and Covid-19. *International Journal of Pervasive Computing and Communications*, 16(4), 383–407. <https://doi.org/10.1108/IJPCC-07-2020-0081>
- Shih, F., Liccardi, I., & J. weitzner, D. (2015). Privacy tipping points in smartphones privacy preferences. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings, 2015-April*, 807–816. <https://doi.org/10.1145/2702123.2702404>
- Ifinedo, P. (2017). Examining students' intention to continue using blogs for learning: Perspectives from technology acceptance, motivational, and social-cognitive frameworks. *Computers in Human Behavior*, 72, 189–199. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.049>
- Ahmed, N., Michelin, R. A., Xue, W., Ruj, S., Malaney, R., Kanhere, S. S., Seneviratne, A., Hu, W., Janicke, H., & Jha, S. K. (2020). A Survey of COVID-19 Contact Tracing Apps. *IEEE Access*, 8, 134577–134601. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3010226>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). Theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Martin, J. J., & Guerrero, M. D. (2020). Social cognitive theory. *Routledge Handbook of Adapted Physical Education*, 6, 280–295. <https://doi.org/10.4324/9780429052675-22>
- Ibrahim, N. K. (2020). Epidemiologic surveillance for controlling Covid-19 pandemic: types, challenges and implications. *Journal of Infection and Public Health*, 13(11), 1630–1638. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.07.019>
- Altmann, S., Milsom, L., Zillessen, H., Blasone, R., Gerdon, F., Bach, R., Kreuter, F., Nosenzo, D., Toussaert, S., & Abeler, J. (2020). Acceptability of app-based contact tracing for COVID-19: Cross-country survey study. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(8). <https://doi.org/10.2196/19857>
- Juneau, C. E., Briand, A. S., Pueyo, T., Collazzo, P., & Potvin, L. (2020). Effective contact tracing for COVID-19: A systematic review. *MedRxiv*, 1–25. <https://doi.org/10.1101/2020.07.23.20160234>
- Simko, L., Calo, R., Roesner, F., & Kohno, T. (2020). *COVID-19 Contact Tracing and Privacy: Studying Opinion and Preferences*.
- Brough, A. R., & Martin, K. D. (2020). Consumer Privacy During (and After) the COVID-19 Pandemic. *Journal of Public Policy and Marketing*, 3–5. <https://doi.org/10.1177/0743915620929999>
- Mayr, V., Ai, D., Chapman, A., Persad, E., Klerings, I., Wagner, G., Siebert, U., Christof, C., Zachariah, C., Gartlehner, G., Mayr, V., Ai, D., Chapman, A., Persad, E., Klerings, I., Wagner, G., Siebert, U., Christof, C., & Zachariah, C. (2020). measures to control

- COVID-19 : a rapid review (Review). *Ochrane Database of Systematic Reviews*, 4, 1–44. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013574.pub2>. www.cochranelibrary.com
- Ferretti, L., Wymant, C., Kendall, M., Zhao, L., Nurtay, A., Abeler-Dörner, L., Parker, M., Bonsall, D., & Fraser, C. (2020). Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. *Science*, 368(6491), 0–8. <https://doi.org/10.1126/science.abb6936>
- Rothan, H. A., & Byrareddy, S. N. (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*, 109(February), 102433. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>
- Thøgersen, J., & Grønhøj, A. (2010). Electricity saving in households-A social cognitive approach. *Energy Policy*, 38(12), 7732–7743. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.08.025>
- Adam, J. P., Khazaka, M., Charikhi, F., Clervil, M., Huot, D. D., Jebailey, J., O, P., Morin, J., & Langevin, M. C. (2020). Management of human resources of a pharmacy department during the COVID-19 pandemic: Take-aways from the first wave. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 17(1), 1990–1996. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.10.014>
- Bettman, J. (1973). Perceived Risk and Its Components: A Model and Empirical Test. *Journal of Marketing Research*, 10(2), 184-190. doi:10.2307/3149824
- Tirachini, A., & Cats, O. (2020). COVID-19 and public transportation: Current assessment, prospects, and research needs. *Journal of Public Transportation*, 22(1), 1–34. <https://doi.org/10.5038/2375-0901.22.1.1>
- Kallenbach, T. (2020). Narratives of urban mobility in Germany: on the threshold of a departure from the car-centered city? *Sustainability: Science, Practice, and Policy*, 16(1), 197–207. <https://doi.org/10.1080/15487733.2020.1799625>