

La santé numérique : un levier pour améliorer l'accessibilité aux soins de santé au Québec

Julien François et Anne-Françoise Audrain-Pontevia

Volume 29, numéro 3, 2020

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1090541ar>
DOI : <https://doi.org/10.1522/revueot.v29n3.1196>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Université du Québec à Chicoutimi

ISSN

1493-8871 (imprimé)
2564-2189 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

François, J. & Audrain-Pontevia, A.-F. (2020). La santé numérique : un levier pour améliorer l'accessibilité aux soins de santé au Québec. *Revue Organisations & territoires*, 29(3), 41–55.
<https://doi.org/10.1522/revueot.v29n3.1196>

Résumé de l'article

L'accessibilité aux soins de santé est une problématique importante au Québec. Aujourd'hui, le développement des technologies dans le secteur de la santé offre des possibilités intéressantes pour améliorer l'accessibilité aux soins de santé. L'objectif de cette recherche est d'identifier les options qu'offre la santé numérique pour améliorer l'accessibilité aux services de soins de santé au Québec, plus particulièrement dans les régions éloignées. Cette étude montre que la santé numérique offre des bénéfices à la fois pour les patients et pour les professionnels de la santé, et qu'elle favorise l'accessibilité aux soins de santé dans les régions rurales de la province. Les barrières devant être franchies afin d'assurer un accès aux services de santé à l'ensemble de la population québécoise sont également identifiées.



La santé numérique : un levier pour améliorer l'accessibilité aux soins de santé au Québec

Julien François^a, Anne-Françoise Audrain-Pontevia^b

RÉSUMÉ. L'accessibilité aux soins de santé est une problématique importante au Québec. Aujourd'hui, le développement des technologies dans le secteur de la santé offre des possibilités intéressantes pour améliorer l'accessibilité aux soins de santé. L'objectif de cette recherche est d'identifier les options qu'offre la santé numérique pour améliorer l'accessibilité aux services de soins de santé au Québec, plus particulièrement dans les régions éloignées. Cette étude montre que la santé numérique offre des bénéfices à la fois pour les patients et pour les professionnels de la santé, et qu'elle favorise l'accessibilité aux soins de santé dans les régions rurales de la province. Les barrières devant être franchies afin d'assurer un accès aux services de santé à l'ensemble de la population québécoise sont également identifiées.

ABSTRACT. Access to healthcare services remains a major issue in Quebec. The development of technologies in the healthcare field now provides interesting opportunities to improve access to healthcare services. The objective of this study is to show the opportunities of e-health technologies for improving access to healthcare services in Quebec, more specifically in remote areas. This study shows that e-health technologies provide advantages for both patients and healthcare professionals, and that e-health technologies can improve access to healthcare services in rural areas. This study also identifies certain barriers that must be overcome to enhance healthcare services for Quebec's population.

Introduction

En 2017, 15,3 % des Canadiens de 12 ans et plus, soit environ 4,7 millions d'individus, ont indiqué ne pas avoir de fournisseur habituel de soins de santé qu'ils voient ou consultent. Cette proportion atteint 22,3 % pour le Québec et la province du Québec se place au dernier rang par rapport aux autres provinces canadiennes (Statistique Canada, 2019). Au niveau international, une étude mesurant l'accessibilité aux médecins indique que le Québec se place au 9^e rang par rapport à 11 pays membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) (Commissaire à la santé et au bien-être, 2016). Afin de pallier ce problème, la province de Québec a investi plus de 2,6 milliards de dollars en 2018 pour améliorer l'accès aux services de santé (Gouvernement du Québec, 2018). L'accessibilité aux soins de santé

reste cependant une problématique majeure au Québec (Habel-Thurton, 2018; Lemieux, 2018). En dépit de cet effort, il reste nécessaire de mettre en place différentes politiques et actions afin d'améliorer l'accessibilité aux soins de santé.

Selon la Commission européenne (2009), la santé numérique est définie comme étant « l'ensemble des technologies et services dédiés pour les soins médicaux » (p. 1). Celle-ci s'appuie sur les technologies de l'information et de la communication (TIC) et offre des possibilités pour améliorer l'accessibilité aux soins de santé. Plusieurs acteurs du système de santé canadien prônent l'utilisation de ces outils afin d'améliorer l'accessibilité aux soins de santé. C'est le cas de l'Association médicale canadienne (2011), qui affirme la nécessité d'adopter les technologies de l'information en santé afin de réduire le temps d'attente et d'améliorer

^a Doctorant en marketing, département de marketing, École des sciences de la gestion de l'Université du Québec à Montréal

^b Professeure titulaire en marketing, département de marketing, École des sciences de la gestion de l'Université du Québec à Montréal

l'accessibilité aux soins de santé. Le Québec souligne également l'importance des technologies en santé afin de favoriser l'accessibilité aux soins de santé. En effet, dans la *Stratégie québécoise des sciences de la vie 2017-2027*, le gouvernement du Québec (2017) indique que la révolution numérique favorise l'accès aux ressources spécialisées de santé en régions éloignées grâce à la télémédecine. Il s'avère essentiel de mieux connaître les options qu'offre la santé numérique pour faciliter l'accessibilité aux services de soins de santé.

L'objectif de cet article est l'identification de ces options qu'offre la santé numérique pour améliorer l'accessibilité aux services de soins de santé au Québec, plus particulièrement dans les régions éloignées. L'approche méthodologique utilisée repose sur un recensement et sur une analyse de données secondaires qui proviennent de différentes sources, telles que des rapports d'institutions et des publications scientifiques.

Cet article comporte quatre parties. La première partie expose la situation de l'accessibilité des soins de santé au Québec, plus particulièrement dans la région du Saguenay–Lac-Saint-Jean. La deuxième partie caractérise les différentes dimensions de la santé numérique. La troisième partie présente les bénéfices et les enjeux liés à la santé numérique. Enfin, des recommandations managériales sont présentées dans une quatrième partie.

1. L'accessibilité aux services de soins de santé

1.1 Au Québec

En 2018, l'École de santé publique de l'Université de Montréal (ESPUM) et l'Institut de recherche en santé publique de l'Université de Montréal (IRSPUM) ont réalisé un portait de l'accessibilité aux services de santé au Québec en évaluant l'accessibilité pour 12 types de soins dans 22 des 25 centres intégrés de santé et de services sociaux (CISSS) et centres intégrés universitaires de santé et de services sociaux (CIUSSS) de la province. La mesure de l'accessibilité se fonde sur 70 indicateurs issus des ententes de gestion et des rapports financiers des CISSS-CIUSSS. Pour chaque indicateur, une cible d'excellence appelée « norme » est établie. La norme retenue pour chaque indicateur provient de l'une des trois sources suivantes : 1) la cible du

ministère de la Santé et des Services sociaux, 2) une valeur établie en calculant la moyenne des trois meilleurs résultats observés parmi les CISSS-CIUSSS et 3) une norme raisonnée, c'est-à-dire le jugement d'un expert. Cette démarche méthodologique a été approuvée par le Commissaire à la santé et au bien-être (Champagne, Contandriopoulos, Ste-Marie et Chartrand, 2018).

L'évaluation de l'accessibilité aux services de soins de santé dévoile trois types de réalités au Québec : 1) les types de soins où l'accessibilité est en général bonne dans l'ensemble du Québec, 2) les types de soins où l'accessibilité est variable et 3) les types de soins qui présentent une accessibilité problématique. Plus précisément, cette évaluation identifie :

- Une **bonne accessibilité** au Québec, avec un bon accès dans presque tous les CISSS-CIUSSS pour les soins primaires, les services d'imagerie diagnostique, la chirurgie et les services de déficience physique;
- Une **accessibilité mitigée**, avec un accès variant de faible à bon selon les CISSS-CIUSSS du Québec pour les services pour les jeunes en difficulté et leur famille, pour les Québécois aux prises avec une déficience intellectuelle ou un trouble du spectre de l'autisme et pour des problèmes de dépendance;
- Une **accessibilité problématique**, avec un niveau d'accessibilité faible ou préoccupant dans l'ensemble ou presque des CISSS-CIUSSS pour les services d'urgence, les services psychosociaux, les services pour les personnes âgées et les services de santé mentale.

1.2 Au Saguenay–Lac-Saint-Jean

Le Saguenay–Lac-Saint-Jean est une région isolée au Québec en raison de sa géographie et de sa population. Le Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Saguenay–Lac-Saint-Jean (CIUSSS du SLSJ) est l'organisme public chargé de prodiguer les soins de santé dans la région. L'étude de l'ESPUM et de l'IRSPUM présente également le niveau d'accessibilité aux soins de santé pour le CIUSSS du SLSJ. Cette mesure repose sur les indicateurs issus des ententes de gestion et des rapports financiers des CISSS-CIUSSS. Ainsi, sommairement :

- L'accessibilité est **très bonne** pour les soins primaires, la chirurgie prioritaire et les services de déficience physique;
- L'accessibilité est **bonne** pour les services d'imagerie diagnostique, la chirurgie oncologique, les services de santé mentale, de déficience intellectuelle et du trouble du spectre de l'autisme;
- L'accessibilité est **préoccupante** pour les services d'urgence, pour les jeunes en difficulté et pour les personnes souffrant de dépendance;
- L'accessibilité est **faible** pour les services psychosociaux et pour les personnes âgées.

Si le CIUSSS du SLSJ offre des soins de santé pour l'ensemble de la région, l'accessibilité à ces services fait face à des réalités différentes selon les zones urbaines et les zones rurales. Afin de mettre en

avant ces réalités différentes, cette étude décrit la situation concernant les services de soins de santé de la Ville de Saguenay (zone urbaine) et de la MRC du Fjord-du-Saguenay (zone rurale) (voir figure 1).

1.2.1 Ville de Saguenay

La Ville de Saguenay est le grand centre urbain de la région et compte 146 797 habitants, avec une densité de 130,3 habitants par kilomètre carré. Cette ville bénéficie de 18 installations du CIUSSS du SLSJ, dont 4 hôpitaux et 4 CLSC répartis sur l'ensemble de ses 3 arrondissements (La Baie, Jonquière et Chicoutimi). Dans son *Plan d'action régional de santé publique 2016-2026*, le CIUSSS du SLSJ (2016) a pour volonté de rendre accessible un ensemble de services sociaux et de santé pertinents, coordonnés et qui répondent de manière optimale aux besoins exprimés et non exprimés de la population.

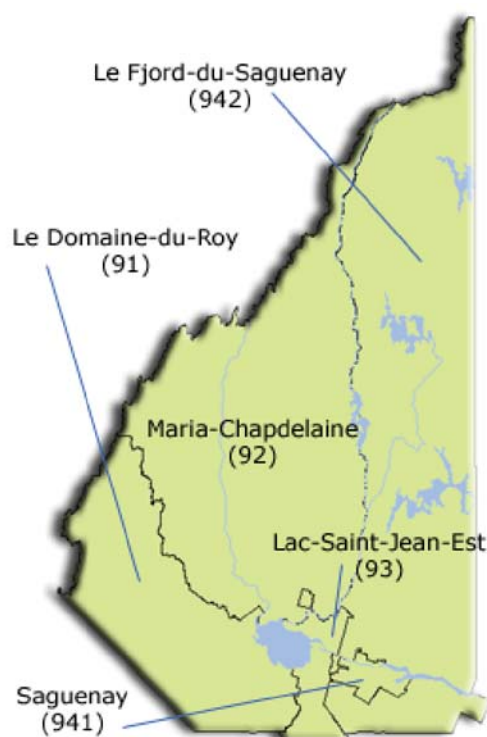


Figure 1 – La régions du Saguenay–Lac-St-Jean
Source : Institut de la statistique du Québec, 2019

1.2.2 MRC du Fjord-du-Saguenay

Avec une population de 22 360 habitants répartis sur plus de 44 000 km², la MRC du Fjord-du-Saguenay compte une densité de 0,6 habitant par kilomètre carré. La faible croissance démographique combinée à l'exode des jeunes et des aînés vers les grands centres urbains constituent une situation préoccupante (MRC du Fjord-du-Saguenay, 2015). Dans sa *Politique des aînés* élaborée en 2015, la MRC exprime la nécessité de mettre en place des interventions afin de faciliter l'accès aux services de santé auprès de la population âgée. La population âgée au Québec souffre effectivement d'un manque d'accès aux soins : 66 % des Québécois de plus de 55 ans rapportent avoir un accès difficile aux médecins en dehors des heures normales (Commissaire à la santé et au bien-être, 2016). De plus, l'accessibilité aux soins est problématique dans les régions rurales. En effet, les études montrent que le temps d'accès aux soins dans les régions rurales à faible densité de population est plus long que dans les zones urbaines (Coldefy, Com-Ruelle et Lucas-Gabrielli, 2011). Les études indiquent aussi que la proportion des usagers de première ligne qui consultent un médecin spécialiste décroît significativement à mesure qu'on passe de grands centres aux contextes ruraux isolés (Gauthier et collab., 2009). Devant ces constats, il s'avère essentiel de mettre en place des initiatives pour améliorer l'accessibilité aux soins,

notamment en utilisant les technologies qu'offre la santé numérique. La section suivante présente justement les dimensions de la santé numérique.

2. Les dimensions de la santé numérique

Également définie sous les vocables *télesanté* et *e-santé*, la santé numérique a été mentionnée pour la première fois à la fin de 1999 à l'occasion de la présentation d'une étude australienne lors du 7^e Congrès international de télémedecine (Della Mea, 2001). Depuis, et avec l'avancement des progrès technologiques, la santé numérique couvre aujourd'hui des applications en santé hétérogènes et sa définition ne fait pas l'objet d'un consensus.

Cette section propose d'identifier les dimensions de la santé numérique. Ses champs d'application peuvent être représentés sous la forme d'un canevas (voir figure 2), qui s'étend sur un continuum allant des outils de la santé numérique davantage utilisés par les patients jusqu'aux outils essentiellement utilisés par les professionnels de la santé. L'axe choisi met donc en avant deux types d'acteurs du système de santé qui sont sujets à utiliser les technologies numériques : les bénéficiaires et les fournisseurs des services de santé. La figure inclut aussi deux dimensions qui apportent du soutien pour la mise en place des outils de la santé numérique.

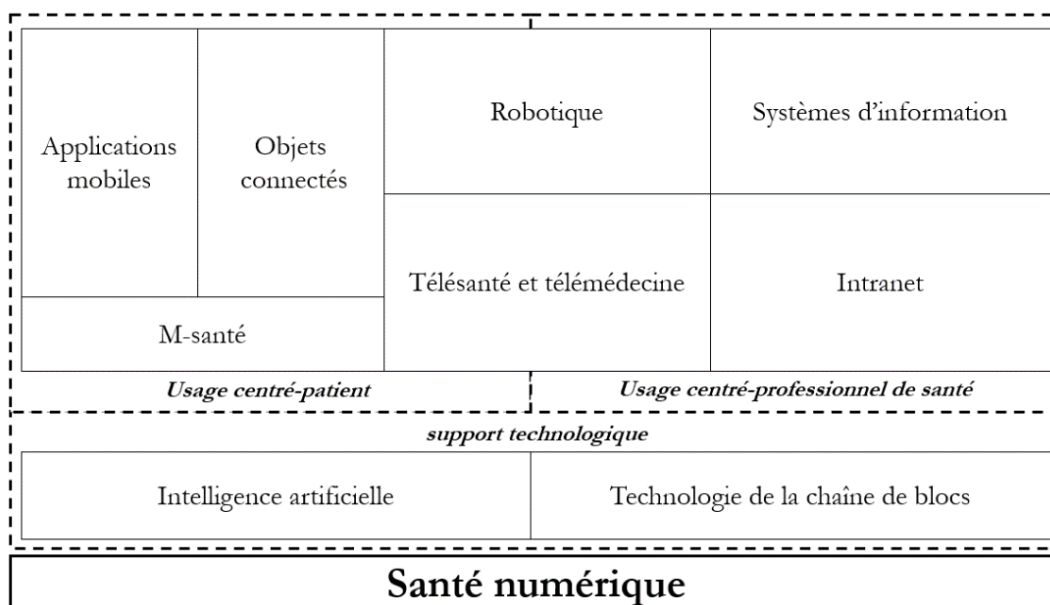


Figure 2 – Dimensions de la santé numérique

2.1 La santé mobile

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2011), la santé mobile ou *m-santé*, est définie comme recouvrant « les pratiques médicales et de santé publique reposant sur des dispositifs mobiles tels que téléphones portables, système de surveillance des patients, assistants numériques personnels et autres appareils sans fil » (p. 11 trad. libre). Elle constitue l'une des dimensions majeures de la santé numérique.

Sa spécificité provient de l'usage de dispositifs mobiles pour enregistrer et transmettre des données de santé, notamment pour l'aide au diagnostic, les consultations et la gestion de soins (Surville, 2018). La santé mobile est promise à un développement important en raison de la disponibilité croissante des téléphones intelligents et autres objets connectés à Internet. En 2019, le taux d'adoption au Québec pour le téléphone intelligent est de 77 %, comparativement à 58 % en 2016. De plus, 69 % des adultes québécois qui possèdent un téléphone intelligent utilisent Internet plusieurs fois par jour sur leur appareil (CEFRIO, 2020).

2.2 Les applications mobiles en santé/bien-être

Le marché des applications mobiles en santé et bien-être s'est considérablement développé ces dernières années pour devenir un facteur déterminant du déploiement de la santé mobile. En effet, il existe aujourd'hui plus de 350 000 applications mobiles en santé et bien-être à travers le monde (Byambasuren, Beller et Glasziou, 2019). Ces applications sont des logiciels spécifiquement conçus pour fonctionner sur un appareil tel qu'un téléphone intelligent ou une tablette (Conseil national de l'Ordre des médecins, 2015). Elles peuvent être téléchargées sur les magasins (*stores*) d'applications en ligne, selon le type de système d'exploitation de l'appareil utilisé (iOS, Android, etc.). Ces applications permettent aux professionnels de santé et aux bénéficiaires de disposer à tout moment de toutes les informations dont ils ont besoin pour la gestion de la santé (Kailas, Chong et Watanabe, 2010).

Parmi ces applications, il existe par exemple Gluci-Chek, qui aide les personnes diabétiques à mieux gérer leur condition de santé en proposant du suivi quant à leur alimentation. En 2016, cette application a été téléchargée près de 60 000 fois

(Roche Diabetes Care, 2016). Concernant les utilisateurs canadiens, l'étude de Paré et ses collaborateurs (2017) montre que 32 % des adultes, tous âges confondus, ont utilisé une ou plusieurs applications mobiles liées à la santé au cours des trois derniers mois. Chez les adultes canadiens de moins de 35 ans, c'est un répondant sur deux qui avait, au cours des trois mois précédant l'enquête des auteurs, utilisé au moins une application mobile liée à la santé ou au bien-être.

2.3 Les objets connectés en santé/bien-être

Actuellement, il n'y a pas de consensus quant à la définition précise des objets connectés puisqu'il existe un manque réel de données scientifiques à ce sujet (Conseil national de l'Ordre des médecins, 2015). Balaji et Roy (2017) définissent un objet connecté comme étant « un objet équipé de technologies capables de détecter, d'identifier, de mettre en réseau, de traiter de l'information et de communiquer avec d'autres objets, par le biais d'Internet, dans le but d'atteindre des objectifs spécifiques » (p. 7, trad. libre).

L'offre des objets connectés est diversifiée. Il est toutefois possible de distinguer les objets connectés selon deux catégories d'usage : les objets connectés en santé et les objets connectés en bien-être. Il est cependant important de noter que ces deux orientations d'usage peuvent se rejoindre.

Dans le contexte de la santé, les objets connectés permettent de collecter des informations vitales (données sur l'activité physique, taux de glycémie, pression artérielle, etc.) dans le but d'aider les bénéficiaires à gérer leur santé ou d'améliorer l'interaction avec les professionnels de la santé (Conférence nationale de santé, 2018). De plus, les objets connectés en santé contribuent également à une meilleure connaissance des comportements des patients dans la gestion de leur maladie. Le groupe Sanofi a développé des objets connectés spécifiques à la gestion de la santé, par exemple le glucomètre connecté MyStar Plus, qui surveille le taux de glycémie d'un patient afin de mieux gérer son diabète (Sanofi, 2020).

Dans le domaine du bien-être, des objets connectés comme les pese-personnes intelligents sans fil Withings peuvent suivre le poids d'un individu, le nombre de calories qu'il consomme et son niveau

d'activité (Withings Health Institute, 2014). L'étude de Paré et ses collaborateurs (2017) indique qu'environ un adulte canadien sur quatre (24 %) possède au moins un objet connecté lié à la santé ou au bien-être. L'objet connecté le plus populaire est de loin le bracelet ou la montre, détenu par 88 % des Canadiens qui possèdent au moins un objet connecté en santé ou en bien-être.

2.4 La télésanté et la télémedecine

Les termes *télésanté* et *télémedecine* sont souvent utilisés de manière interchangeable pour désigner le même phénomène, ce qui cause parfois une confusion (Alami, Gagnon, Fortin et Kouri, 2015). La télémedecine est souvent considérée comme un sous-ensemble de la télésanté. En effet, elle réfère surtout aux applications cliniques, alors que la télésanté inclut les champs de l'éducation et de la recherche (Alami et collab., 2015). Il est toutefois essentiel de faire la distinction entre ces deux notions.

D'abord, la télésanté désigne « l'ensemble des services de santé effectués à distance par des moyens de communication électronique » (CÉTS, 1998, p. 6). Sevean, Dampier, Spadoni, Strickland et Pilatzke (2009) ont démontré que la télésanté est un mécanisme efficace pour fournir des soins infirmiers et d'autres services de santé aux communautés rurales et éloignées vivant dans le nord de la province de l'Ontario, et qu'elle peut avoir un impact positif sur la qualité des soins de santé.

La télémedecine, quant à elle, peut se définir comme étant « l'exercice de la médecine à distance à l'aide des technologies de l'information et de la communication (TIC) » (Collège des médecins du Québec, 2015, p. 9). Au Québec, la télémedecine permet d'améliorer l'accessibilité aux soins spécialisés en régions éloignées (Meyer, Paré, Trudel et Têtu, 2014). Par exemple, le service québécois de télémedecine Dialogue offre la possibilité aux patients de réaliser des consultations vidéo avec des médecins ou encore de procéder au renouvellement d'ordonnances en utilisant la plateforme en ligne du service (Dialogue, 2020).

Il est important de préciser que la télémedecine comprend la téléconsultation, la téléexpertise, la télésurveillance et la téléassistance. Le Collège des médecins du Québec (2015) propose les définitions suivantes pour ces activités :

- La téléconsultation désigne une consultation médicale qui met en relation, à distance, le patient et un ou des médecins et, le cas échéant, d'autres professionnels de la santé.
- La téléexpertise est une forme de téléconsultation suivant laquelle un acte médical est posé à distance par un médecin sans la présence du patient à des fins diagnostiques ou thérapeutiques en réponse à une demande de consultation par un collègue médecin ou un tiers.
- La télésurveillance est le monitoring à distance par un médecin de données cliniques, radiologiques ou biologiques d'un patient, qu'elles soient recueillies par le patient lui-même, un médecin ou un autre professionnel de la santé à des fins de diagnostic ou de traitement.
- La téléassistance est un acte médical posé par un médecin lorsqu'il assiste à distance un autre médecin ou un autre professionnel en train de réaliser un acte médical ou chirurgical (p. 9).

2.5 La robotique

L'utilisation de robots en santé offre un potentiel important pour les soins de santé. Les robots peuvent apporter du soutien aux personnes souffrant de troubles cognitifs, sensoriels et moteurs. Ils peuvent aider les personnes malades ou blessées dans la gestion de leur santé. Ils sont également en mesure d'apporter du soutien aux professionnels de la santé (Riek, 2017). La robotique en santé peut être définie comme « un système capable d'effectuer des actions mécatroniques basées sur la réception d'informations acquises par des capteurs dans le but d'apporter du soutien aux personnes handicapées, aux professionnels de la santé dans les interventions médicales et aux individus dans les programmes de prévention » (Butter et collab., 2008, p. 4, trad. libre).

Plus précisément en matière médicale, la robotique présente d'importantes possibilités pour la pratique de la médecine grâce à la robotique chirurgicale, où l'on assiste à une croissance exponentielle des robots chirurgicaux, qui permettent au chirurgien de piloter à distance des instruments de chirurgie (Mendoza-Caminade, 2014). Par exemple, en 2015, la compagnie Catalia Health a conçu le robot Mabu

chargé de discuter avec les patients en convalescence. Ce robot offre à ces derniers une assistance au quotidien et transmet aux médecins des informations sur leur état de santé. Dans le contexte de soutien aux professionnels de la santé, le système de télérobotique Da Vinci est employé pour les interventions chirurgicales et apporte du soutien au personnel médical dans les procédures urologiques, thoracoscopiques, gynécologiques et laparoscopiques (Takács, Nagy, Rudas et Haidegger, 2016). Le système Da Vinci a servi à réaliser 563 000 interventions chirurgicales aux États-Unis en 2016 (Association médicale canadienne, 2018).

2.6 Les systèmes d'information

Un système d'information peut se définir comme « un ensemble organisé de ressources (matériels, logiciel, personnel, procédures, etc.) permettant d'acquérir, de traiter, de stocker, de diffuser des informations (sous forme de données, textes, images, sons, etc.) dans et entre les organisations » (Legrenzi et Rosé, 2016, p. 65).

Dans le secteur de la santé, les systèmes d'information mis en place permettent notamment de redéfinir les circuits d'information au sein d'un service hospitalier, d'un établissement de santé ou encore d'un réseau d'établissements (Ologeanu-Taddei et Paré, 2017).

2.7 Les intranets

L'intranet est un système d'information interne à une organisation. Martini, Corso et Pellegrini (2009) définissent l'intranet comme l'ensemble des applications et des services basés sur l'utilisation des TIC qui soutiennent les activités d'une entreprise et qui sont offerts au personnel par cette dernière.

Dans le secteur de la santé, les intranets permettent d'améliorer la communication entre les professionnels de la santé qui évoluent au sein de la même institution. Par exemple, ils peuvent optimiser la communication entre les médecins d'un même hôpital. Perraudin, Adehossi, Bresson-Raynaud et Constans (2012) ont mis en évidence que l'utilisation d'un intranet dans les services d'urgence permet une meilleure diffusion des informations essentielles à une amélioration continue de la prise en charge des patients.

2.8 La technologie de la chaîne de blocs

La chaîne de blocs est une base de données qui est partagée et validée dans un réseau de pair à pair. Elle se caractérise par une séquence de blocs liés contenant des transactions qui sont sécurisées et vérifiées par la communauté du réseau (Seebacher et Schüritz, 2017). La chaîne de blocs est définie selon quatre caractéristiques : la décentralisation, la persistance, l'anonymat et le contrôle (Ertz et Boily, 2019). D'abord, la décentralisation signifie que chaque transaction doit être validée par un algorithme qui assure une cohérence entre les données d'un réseau. La persistance implique qu'il est impossible de supprimer ou d'annuler une transaction une fois qu'elle est incluse dans la chaîne de blocs. L'anonymat suppose que chaque utilisateur peut interagir avec la chaîne de blocs sans avoir besoin de révéler son identité. Enfin, le contrôle signifie que toute transaction peut être vérifiée et retracée.

Actuellement, la technologie de la chaîne de blocs est principalement utilisée dans le domaine de la finance, mais elle a un fort potentiel d'application au domaine de la santé. Les principales applications en santé envisagées sont la gestion des dossiers médicaux, le traitement des demandes ainsi que la recherche clinique et biomédicale (Association médicale canadienne, 2018). L'entreprise Blockchain Partner, chef de fil français en conseil sur les technologies de chaîne de blocs, souligne l'importance de développer une chaîne de blocs où tous les acteurs du système de santé (hôpitaux, compagnies d'assurance, patients, etc.) pourraient stocker et partager les données de santé (les dossiers médicaux, mais aussi l'imagerie médicale et les données sur les patients) afin de résoudre les problèmes d'interopérabilité et une partie des problèmes de sécurité des données du secteur de la santé.

2.9 L'intelligence artificielle et l'apprentissage machine

L'intelligence artificielle (IA) se fonde sur l'hypothèse selon laquelle la pensée humaine peut être mécanisée et répliquée, et que des applications sont donc capables de réaliser des tâches qui requièrent habituellement l'intelligence humaine. L'IA peut être définie comme étant l'habileté d'un système à interpréter correctement des données externes, d'apprendre à partir de ces données, et d'utiliser ces

connaissances acquises dans le but d'atteindre des objectifs ou de réaliser des tâches précises tout en restant adaptatif (Haenlein et Kaplan, 2019, p. 5, trad. libre).

Quant à l'apprentissage machine, il s'agit d'une application de l'IA qui repose sur la capacité des ordinateurs à exécuter une tâche sans avoir été explicitement programmés pour le faire (Association médicale canadienne, 2018). Obermeyer et Emanuel (2016) ont formulé trois grandes façons dont l'apprentissage machine devrait venir transformer la médecine : 1) pour améliorer la réalisation des pronostics, 2) pour remplacer une partie du travail réalisé par les radiologistes et les anatomopathologistes et 3) pour améliorer l'exactitude des diagnostics en santé. Asri, Mousannif, Moatassime et Noel (2016) ont montré que les algorithmes d'apprentissage machine améliorent la précision des dépistages du cancer du sein.

Après cette présentation des différentes dimensions de la santé numérique, la troisième section identifie les bénéfices et les enjeux liés à l'utilisation des différents outils de la santé numérique.

3. Les bénéfices et les enjeux de la santé numérique

La santé numérique semble apporter des bénéfices importants pour le système de santé. En effet, elle lui permet de réaliser des économies, tout en proposant des services plus riches aux patients, par exemple un accès aux informations de santé (Menvielle, Menvielle et Audrain-Pontevia, 2016). Si la littérature semble montrer que la santé numérique offre des solutions bénéfiques pour le secteur de la santé, les recherches indiquent aussi plusieurs enjeux et limites liés à son utilisation (Catwell et Sheikh, 2009; Abie et Balasingham, 2012; Simon, 2017). Cette section identifie ces bénéfices et enjeux.

3.1 Les bénéfices

Dans le contexte de la pandémie de la COVID-19, la santé numérique a démontré qu'elle peut offrir des solutions bénéfiques. D'abord, la télémédecine permet aux patients et aux prestataires de soins de

se rencontrer sans risque de se transmettre le virus (Dermer et Martel, 2020). Au Québec, plus d'un million et demi de Québécois ont consulté en télé-médecine depuis le début de la pandémie de la COVID-19 (Marin, 2020). Ensuite, les applications mobiles en santé et bien-être permettent d'informer les usagers s'ils ont été exposés à la COVID-19 (Bellavance, 2020). Au Québec, le gouvernement souhaite mettre à la disposition de ses citoyens, qui disposent d'un téléphone intelligent, une application mobile qui contribuerait à réduire la propagation de la COVID-19, en les informant, de façon anonyme, qu'ils ont été en contact avec une personne infectée (Consultation Québec, 2020). Enfin, l'intelligence artificielle semble offrir des solutions bénéfiques pour lutter contre la propagation de la COVID-19. Au Québec, une technologie de surveillance à distance basée sur l'intelligence artificielle permet de suivre, de surveiller et de prédire les symptômes et les changements asymptomatiques chez les personnes âgées, permettant ainsi de freiner la propagation de la COVID-19 dans les centres de soins de longue durée pour les aînés (Legault, 2020).

La santé numérique présente des bénéfices aussi bien pour les patients que pour les professionnels de la santé. D'abord, en ce qui concerne les patients, les différents outils mis à leur disposition semblent promouvoir des comportements positifs en matière de gestion de la santé. Ainsi, les patients deviennent plus actifs dans la gestion de leur santé (Zhang, Zhang et Halstead-Nussloch, 2014), ils arrivent à atteindre des objectifs en matière de santé (Hamine, Gerth-Guyette, Faulx, Green et Ginsburg, 2015) et ils échangent davantage avec les praticiens (Bhuyan et collab., 2016).

Pour les professionnels de la santé, l'utilisation d'outils de la santé numérique favorise des comportements positifs dans la gestion des soins des patients. Ainsi, les professionnels communiquent mieux avec leurs pairs (Perraudin et collab., 2012) et sont plus efficaces dans les activités de soins qu'ils réalisent (Breen et Zhang, 2008; Gartner, 2018). Le tableau 1 identifie les bénéfices qu'offre la santé numérique pour les patients et les praticiens.

Chez les patients	Chez les professionnels de la santé
• Amélioration de l'accès aux soins et réduction de l'isolement : La télémédecine fournit un meilleur accès aux services de soins pour les patients géographiquement isolés ou en perte d'autonomie (Ologeanu-Taddei et Paré, 2017); • Amélioration de la qualité de vie : La santé numérique améliore la qualité de vie d'individus, p. ex. les personnes ayant survécu au cancer (Jansen et collab., 2015) et les personnes asthmatiques (Farzandipour et collab., 2017); • Amélioration de l'autogestion : Les applications mobiles en santé permettent d'améliorer la gestion du diabète pour les personnes diabétiques (Bonoto et collab., 2017); • Acquisition de connaissances : Les interventions en ligne permettent aux patients d'acquérir des connaissances sur leurs conditions de santé (Solomon, Wagner et Goes, 2012); • Amélioration de la communication : L'utilisation d'une application mobile en santé permet d'améliorer la communication avec les professionnels de la santé (Lu et collab., 2018); • Amélioration potentielle au traitement prescrit par le médecin : La santé mobile semble apporter des bénéfices pour améliorer l'adhésion à la médication (Hamine et collab., 2015). La participation du patient dans les communautés en ligne de patients accroît son adhésion au traitement prescrit par le médecin (Audrain-Pontevia, Menvielle et Ertz, 2019).	• Amélioration de la coordination et communication : L'utilisation des intranets permet d'améliorer la coordination et la collaboration entre les professionnels de la santé (Perraudin et collab., 2012); • Amélioration du contrôle sur les maladies et les prescriptions : La santé numérique en milieu hospitalier semble améliorer l'efficacité et la pertinence des soins, la sécurité de la prescription et le contrôle des maladies (Keasberry et collab., 2018); • Réduction des tests diagnostiques et des analyses de laboratoire effectués en double : La santé numérique contribue à réduire le recours inutile aux analyses de laboratoire et aux examens d'imagerie diagnostique (Gartner, 2018); • Usage plus efficace des soins d'urgence et des soins hospitaliers : La santé numérique permet d'améliorer la gestion des soins d'urgence et hospitaliers grâce à l'accès aux antécédents complets d'un patient, ce qui améliore la collaboration des professionnels de la santé et la coordination des soins (Gartner, 2018); • Meilleur usage des soins en maisons de retraite : L'utilisation de la télémédecine permet d'améliorer les soins en maisons de retraite (Breen et Zhang, 2008).

Tableau 1 – Bénéfices de la santé numérique

3.2 Les enjeux et limites

La santé numérique soulève trois types d'enjeux. Tout d'abord, elle implique des enjeux d'adoption pour les patients. Ce type d'enjeu est lié à la méfiance des patients quant à l'utilisation des outils de la santé numérique. Ensuite, il existe plusieurs limites qui

conduisent à des enjeux d'adoption pour les professionnels de la santé. Ces barrières sont d'ordre financier et technique. Enfin, l'émergence de la santé numérique soulève des préoccupations éthiques quant à la protection des individus. Le tableau 2 présente les trois types d'enjeux liés à la santé numérique.

Enjeux d'adoption	
<i>Chez les patients</i>	<i>Chez les professionnels de la santé</i>
• Limites financières : L'achat pour les objets connectés de santé peut représenter un coût élevé (Paré et collab., 2017); • Résistance à la technologie : Les patients expriment parfois un manque de connaissances et de compétences en matière de technologies (Espinoza et collab., 2016); • Risque sur la protection de la vie privée : Certains individus ont peur que leurs données personnelles soient utilisées de façon inadéquate ou qu'il y ait une intrusion dans leur vie privée (Paré et collab., 2017); • Risque en matière de dépendance aux technologies : Les patients peuvent développer une certaine dépendance envers la télémédecine et la télésanté (Sanders et collab., 2012); • Faible littératie en santé : La faible utilisation et le manque d'accès aux technologies peuvent constituer une barrière pour certaines populations, dont les personnes âgées (Jensen et collab., 2010).	• Investissements financiers. Les technologies de la santé numérique nécessitent des investissements financiers conséquents (Fitzgerald, Piris et Serrano, 2008); • Implémentation et intégration : L'implémentation et l'intégration des services de télésanté peuvent être difficiles (May et collab., 2011); • Manque de connaissances et de formation : Les professionnels de la santé ont parfois un manque de connaissances et de compétences dans l'utilisation des technologies de la santé numérique (Hennemann, Beutel et Zwerenz, 2017).
Enjeux éthiques	
• Confidentialité et respect de la vie privée : Le respect de la vie privée, la confidentialité des renseignements sur la santé et la sécurité des données posent de véritables enjeux éthiques au regard de l'utilisation de la télésanté au Québec (Commission de l'éthique en science et en technologie, 2014); • Protection des personnes en situation de vulnérabilité : Certaines applications de la santé numérique, comme la télémédecine et la télésurveillance, peuvent aggraver l'isolement des personnes malades en réduisant le contact qu'elles ont avec le personnel médical et leurs proches (Sorell et Draper, 2012).	

Tableau 1 – Bénéfices de la santé numérique

4. Recommandations managériales

À l'issue de cette analyse, plusieurs recommandations managériales peuvent être mentionnées. Tout d'abord, il semble judicieux de mettre en place des politiques afin de sensibiliser la population aux outils qu'offre la santé numérique et de l'éduquer à ce sujet. En effet, certains individus sont réticents quant à l'utilisation des objets connectés ou ils connaissent mal l'utilité qu'ils peuvent procurer (Paré et collab., 2017).

Ensuite, des formations et des guides sur l'utilisation des technologies de la santé numérique semblent nécessaires pour les professionnels de la santé. Ces formations leur permettraient de mieux utiliser ces

technologies pour améliorer la qualité des soins aux patients ainsi que de guider les patients qui souhaitent bénéficier des outils de la santé numérique pour la gestion de leur condition médicale.

Enfin, il paraît essentiel de mettre en place différentes initiatives afin de rendre accessibles les outils de la santé numérique. Cet enjeu est d'autant plus pertinent dans les régions où les patients éloignés pourraient facilement bénéficier, par exemple, d'une application mobile qui informe les professionnels de la santé de leur état de santé.

Conclusion

Cette recherche identifie les différents bénéfices et enjeux qu'occasionne la santé numérique pour

améliorer les soins de santé au Québec. Ce recensement montre que les patients aussi bien que les professionnels de la santé peuvent bénéficier de l'usage des technologies de la santé numérique.

En second lieu, cette étude propose une caractérisation de la santé numérique, qui constitue un univers complexe (Conseil national de l'Ordre des médecins, 2015); les frontières entre les secteurs de la santé numérique tendent à s'effacer. Cet exercice précise les différentes dimensions de la santé numérique par une définition de ses différents champs d'application.

Il semble toutefois exister des obstacles quant à l'implémentation et l'utilisation des technologies de

la santé numérique. Ces obstacles sont non seulement d'ordre financier et éthique, mais ils sont également liés à un manque de connaissances sur les bienfaits que peut apporter la santé numérique dans la gestion et dans l'accessibilité des soins de santé.

Enfin, parmi les pistes de recherches qui découlent de cette étude, il serait pertinent de souligner le potentiel que peut apporter la santé numérique pour revitaliser un territoire en améliorant l'accessibilité aux soins de santé en région rurale. L'utilisation de la télémédecine semble en effet être un outil efficace pour améliorer la prestation des soins pour les personnes isolées qui résident dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean.

RÉFÉRENCES

- Abie, H. et Balasingham, I. (2012, février). Risk-based adaptive security for smart IoT in ehealth. Dans I. Balasingham (dir.), *Proceedings of the 7th International Conference on Body Area Networks* (pp. 269-275). Bruxelles, Belgique: ICST.
- Alami, H., Gagnon, M.-P., Fortin, J.-P. et Kouri, R. P. (2015). La télémédecine au Québec : état de la situation des considérations légales, juridiques et déontologiques. *Recherche européenne en télémédecine*, 4(2), 33-43. <https://doi.org/10.1016/j.eurtel.2015.04.004>
- Asri, H., Mousannif, H., Al Moatassime, H. et Noel, T. (2016). Using machine learning algorithms for breast cancer risk prediction and diagnosis. *Procedia Computer Science*, 83, 1064-1069. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.04.224>
- Association médicale canadienne. (2011). *La transformation des soins de santé au Canada*. Ottawa, ON : AMC. Repéré à <https://policy-base.cma.ca/documents/policypdf/pd10-05f.pdf>
- Association médicale canadienne. (2018). *Introduction à l'avenir de la technologie en matière de santé et de soins de santé*. Ottawa, ON : AMC. Repéré à www.cma.ca/sites/default/files/pdf/health-advocacy/activity/2018-08-15-future-technology-health-care-f.pdf
- Audrain-Pontevia, A.-F., Menvielle, L. et Ertz, M. (2019). Effects of three antecedents of patient compliance for users of peer-to-peer online health communities: Cross-sectional study. *Journal of Medical Internet Research*, 21(11), e14006. <https://doi.org/10.2196/14006>
- Balaji, M. S. et Roy, S. K. (2017). Value co-creation with Internet of things technology in the retail industry. *Journal of Marketing Management*, 33(1-2), 7-31. <https://doi.org/10.1080/0267257X.2016.1217914>
- Bellavance, J.-D. (2020, 18 juin). Une application pour informer les gens exposés à la COVID-19. *La Presse*, Repéré à <https://www.lapresse.ca/covid-19/2020-06-18/une-application-pour-informer-les-gens-exposes-a-la-covid-19>
- Bhuyan, S. S., Lu, N., Chandak, A., Kim, H., Wyant, D., Bhatt, J., ... Chang, C. F. (2016). Use of mobile health applications for health-seeking behavior among US adults. *Journal of Medical Systems*, 40(153). <https://doi.org/10.1007/s10916-016-0492-7>
- Bonoto, B. C., de Araújo, V. E., Godói, I. P., de Lemos, L. L. P., Godman, B., Bennie, M., ... Junior, A. A. G. (2017). Efficacy of mobile apps to support the care of patients with diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *JMIR mHealth and uHealth*, 5(3), e4. Repéré à <https://mhealth.jmir.org/2017/3/e4>
- Breen, G. M. et Zhang, N. J. (2008). Introducing ehealth to nursing homes: Theoretical analysis of improving resident care. *Journal of Medical Systems*, 32(2), 187-192. <https://doi.org/10.1007/s10916-007-9121-9>
- Butter, M., Rensma, A., Boxsel van, J., Kalisingh, S., Schoone, M., Leis, M., ... Korhonen, I. (2008). *Robotics for healthcare: Final report*. Bruxelles, Belgique: Commission européenne. Repéré à www.academia.edu/17543578/Robotics_for_healthcare_final_report
- Byambasuren, O., Beller, E. et Glasziou, P. (2019). Current knowledge and adoption of mobile health apps among Australian general practitioners: Survey study. *JMIR mHealth and uHealth*, 7(6), e13199. <https://doi.org/10.2196/13199>
- Catwell, L. et Sheikh, A. (2009). Evaluating ehealth interventions: The need for continuous systemic evaluation. *PLOS Medicine*, 6(8), e1000126. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000126>

- Centre facilitant la recherche et l'innovation dans les organisations (CEFRIO). (2020). *Portrait numérique des foyers québécois*. Québec, QC : CEFRIO. Repéré à https://cefrio.qc.ca/media/2288/netendances-2019_fascicule-4_portrait-num%C3%A9rique-des-foyers-qu%C3%A9bécois-final.pdf
- Centre intégré universitaire de santé et de services sociaux du Saguenay–Lac-Saint-Jean. (2016). *Plan d'action régional de santé publique du Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Chicoutimi, QC : gouvernement du Québec. Repéré à https://santesaglac.gouv.qc.ca/medias/2018/11/PAR_Plan_daction_regional_SAGLAC_2016-2017.pdf
- Champagne, F., Contandriopoulos, A.-P., Ste-Marie, G. et Chartrand, É. (2018). *L'accessibilité aux services de santé et aux services sociaux au Québec : portrait de la situation*. Montréal, QC : ESPUM/IRSPUM. Repéré à www.bibliotheque.assnat.qc.ca/DepotNumerique_v2/AffichageFichier.aspx?id=184199
- Coldefy, M., Com-Ruelle, L. et Lucas-Gabrielli, V. (2011). Distances et temps d'accès aux soins en France métropolitaine. *Questions d'économie de la santé*, 164(avril). Paris, France : IRDES. Repéré à www.irdes.fr/Publications/2011/Qes164.pdf
- Collège des médecins du Québec. (2015). *Le médecin, la télémédecine et les technologies de l'information et de la communication : guide d'exercice*. Montréal, QC : CMQ. Repéré à www.cmq.org/publications-pdf/p-1-2015-02-01-fr-medecin-telemedecine-et-tic.pdf
- Commissaire à la santé et au bien-être. (2016). *La performance du système de santé et de services sociaux québécois 2016*. Québec, QC : gouvernement du Québec. Repéré à www.csbe.gouv.qc.ca/fileadmin/www/2017/PerformanceGlobale/CSBE_RapportGlobal_2016_ACCESS.pdf
- Commission de l'éthique en science et en technologie. (2014). *La télésanté clinique au Québec : un regard éthique*. Québec, QC : gouvernement du Québec. Repéré à www.ethique.gouv.qc.ca/media/1065/telesante_avis_a.pdf
- Commission européenne. (2009). La e-santé en Europe. *Les dossiers européens*, 17. Bruxelles, Belgique : CE. Repéré à https://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/document.cfm?action=display&doc_id=612
- Conférence nationale de santé (CNS). (2018). *Faire en sorte que les applications et objets connectés en santé bénéficient à tous : avis du 8 février 2018*. Paris, France : CNS. Repéré à https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/avis_cns_aoc_adopt_plen_0802_contrib_cnle_cncph_220218.pdf
- Conseil d'évaluation des technologies de la santé du Québec (CÉTS). (1998). *Télésanté et télémédecine au Québec : état de la question* (no CÉTS 98-TRF xvi-92 p). Sainte-Foy, QC : gouvernement du Québec.
- Conseil national de l'Ordre des médecins. (2015). *Santé connectée : de la e-santé à la santé connectée*. Le Livre blanc du Conseil national de l'Ordre des médecins. Paris, France : Ordre des médecins. Repéré à <https://www.conseil-national.medecin.fr/sites/default/files/external-package/edition/lu5yh9/medecins-sante-connectee.pdf>
- Consultation Québec. (2020). *COVID-19 : une application mobile*. Repéré à <https://consultation.quebec.ca/processes/covidapp/f/24/>
- Della Mea, V. (2001). What is e-health (2): The death of telemedicine? *Journal of Medical Internet Research*, 3(2), e22. <https://doi.org/10.2196/jmir.3.2.e22>
- Dermer, M. et Martel, J. (2020, 15 mars). COVID-19 : la télémédecine peut sauver des vies. *La Presse*. Repéré à <https://www.lapresse.ca/debats/opinions/2020-03-15/covid-19-la-telemedecine-peut-sauver-des-vies>
- Dialogue. (2020). *Ce que Dialogue vous offrira, en tant que patient*. Montréal, QC : Dialogue. Repéré à www.dialogue.co/fr/patients
- Ertz, M. et Boily, É. (2019). The rise of the digital economy: Thoughts on blockchain technology and cryptocurrencies for the collaborative economy. *International Journal of Innovation Studies*, 3(4), 84-93. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2019.12.002>
- Espinoza, A. V., De Smedt, A., Guldolf, K., Vandervorst, F., Van Hooff, R. J., Tellez, H. F., ... Brouns, R. (2016). Opinions and beliefs about telemedicine for emergency treatment during ambulance transportation and for chronic care at home. *Interactive Journal of Medical Research*, 5(1), e9. <https://doi.org/10.2196/ijmr.5015>
- Farzandipour, M., Nabovati, E., Sharif, R., Arani, M. H. et Anvari, S. (2017). Patient self-management of asthma using mobile health applications: A systematic review of the functionalities and effects. *Applied Clinical Informatics*, 8(4), 1068-1081. <https://doi.org/10.4338/ACI-2017-07-R-0116>
- Fitzgerald, G., Piris, L. et Serrano, A. (2008, juin). Identification of benefits and barriers for the adoption of e-health information systems using a socio-technical approach. Dans *Proceedings of the 30th International Conference on Information Technology Interfaces* (pp. 601-606). Cavtat/Dubrovnik, Croatie. <https://doi.org/10.1109/ITI.2008.4588478>

- Gartner. (2018). *Étude d'évaluation des avantages de l'information de santé connectée au Canada : rapport préparé pour Inforoute Santé du Canada*. Stamford, CT : Gartner. Repéré à www.infoway-inforoute.ca/fr/component/edocman/3514-etude-d-evaluation-des-avantages-de-l-information-de-sante-connectee-au-canada/view-document?Itemid=0
- Gauthier, J., Haggerty, J., Lamarche, P., Lévesque, J.-F., Morin, D., Pineault, R. et Sylvain, H. (2009). *Entre adaptabilité et fragilité : les conditions d'accès aux services de santé des communautés rurales et éloignées*. Québec, QC : Institut national de santé publique du Québec. Repéré à www.inspq.qc.ca/pdf/publications/814_ResuméServPremLigne.pdf
- Gouvernement du Québec. (2017). *Stratégie québécoise des sciences de la vie 2017-2027 : l'innovation prend vie*. Québec, QC : gouvernement du Québec. Repéré à https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/economie/publications-adm/politique/PO_strategie_sciences_vie_2017-2027_MEI.pdf?1569264678
- Gouvernement du Québec. (2018). *Budget 2018-2019 santé : des services de santé accessibles et de qualité*. Québec, QC : gouvernement du Québec. Repéré à www.budget.finances.gouv.qc.ca/budget/2018-2019/fr/documents/Sante_1819.pdf
- Habel-Thurton, D. (2018, 14 septembre). Oui, l'accès aux soins s'améliore au Québec, mais pas pour tous. *Ici Radio-Canada*. Repéré à <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1123467/sante-mentale-soins-accessibilite-quebec-urgence-ciuss>
- Haenlein, M. et Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5-14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- Hamine, S., Gerth-Guyette, E., Faulx, D., Green, B. B. et Ginsburg, A. S. (2015). Impact of mHealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes: A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 17(2), e52. <https://doi.org/10.2196/jmir.3951>
- Hennemann, S., Beutel, M. E. et Zwerenz, R. (2017). Ready for ehealth? Health professionals' acceptance and adoption of ehealth interventions in inpatient routine care. *Journal of Health Communication*, 22(3), 274-284. <https://doi.org/10.1080/10810730.2017.1284286>
- Institut de la statistique du Québec. (2019). 02 - Le Saguenay-Lac-Saint-Jean ainsi que ses municipalités régionales de comté (MRC). Repéré à https://www.stat.gouv.qc.ca/statistiques/profils/region_02/region_02_00.htm
- Jansen, F., van Uden-Kraan, C. F., van Zwieten, V., Witte, B. I. et Verdonck-de Leeuw, I. M. (2015). Cancer survivors' perceived need for supportive care and their attitude towards self-management and ehealth. *Supportive Care in Cancer*, 23(6), 1679-1688. <https://doi.org/10.1007/s00520-014-2514-7>
- Jensen, J. D., King, A. J., Davis, L. A. et Guntzville, L. M. (2010). Utilization of Internet technology by low-income adults: The role of health literacy, health numeracy, and computer assistance. *Journal of Aging and Health*, 22(6), 804-826. <https://doi.org/10.1177/0898264310366161>
- Kailas, A., Chong, C. C. et Watanabe, F. (2010). From mobile phones to personal wellness dashboards. *IEEE Pulse*, 1(1), 57-63. <https://doi.org/10.1109/MPUL.2010.937244>
- Keasberry, J., Scott, I. A., Sullivan, C., Staib, A. et Ashby, R. (2018). Going digital: A narrative overview of the clinical and organisational impacts of ehealth technologies in hospital practice. *Australian Health Review*, 41(6), 646-664. <https://doi.org/10.1071/AH16233>
- Legault, J.-B. (2020, 10 juin). L'intelligence artificielle pour combattre la COVID-19 dans les CHSLD? *Le Devoir*. Repéré à <https://www.ledevoir.com/societe/sante/580542/l-intelligence-artificielle-pour-combattre-la-covid-19-dans-les-chsld>
- Legrenzi, C. et Rosé, P. (2016). *Les tableaux de bord de la DSI* (3e éd.). Paris, France : Dunod.
- Lemieux, S. (2018). Un système de soins sous pression. *Gestion*, 43(3), 44-49. <https://doi.org/10.3917/riges.433.0044>
- Lu, C., Hu, Y., Xie, J., Fu, Q., Leigh, I., Governor, S. et Wang, G. (2018). The use of mobile health applications to improve patient experience: Cross-sectional study in Chinese public hospitals. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(5). <https://doi.org/10.2196/mhealth.9145>
- Marin, S. (2020, 9 juillet). Plus de 1,5 million de Québécois ont consulté en télémedecine. *La Presse*. Repéré à <https://www.lapresse.ca/covid-19/2020-07-09/plus-de-1-5-million-de-quebecois-ont-consulte-en-telemedecine.php>
- Martini, A., Corso, M. et Pellegrini, L. (2009). An empirical roadmap for intranet evolution. *International Journal of Information Management*, 29(4), 295-308. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2008.10.001>

-
- May, C. R., Finch, T. L., Cornford, J., Exley, C., Gately, C., Kirk, S., ... Wilson, R. (2011). Integrating telecare for chronic disease management in the community: What needs to be done? *BMC Health Services Research*, 11(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-11-131>
- Mendoza-Caminade, A. (2014). La santé et la robotique. *Revue Lamy : Droit de l'immatériel*, 108, 20-204. Repéré à <http://publications.ut-capitole.fr/id/eprint/18659>
- Menvielle, L., Menvielle, W. et Audrain-Pontevia, A.-F. (2016). Effets de la fréquence d'utilisation des communautés virtuelles de patients sur la relation patients-médecins. *Journal de gestion et d'économie médicales*, 34(8), 431-452. <https://doi.org/10.3917/jgem.168.0431>
- Meyer, J., Paré, G., Trudel, M.-C. et Têtu, B. (2014). Télémédecine et accessibilité aux soins de santé spécialisés en régions éloignées. *Gestion*, 39(3), 29-37. <https://doi.org/10.3917/nges.393.0029>
- MRC du Fjord-du-Saguenay. (2015). *Politique des aînés*. Saint-Honoré, QC : MRC du Fjord-du-Saguenay. Repéré à www.mrc-fjord.qc.ca/wp-content/uploads/2014/03/MRC_Web.pdf
- Obermeyer, Z. et Emanuel, E. J. (2016). Predicting the future: Big data, machine learning, and clinical medicine. *The New England Journal of Medicine*, 375(13), 1216-1219. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1606181>
- Ologeanu-Taddei, R. et Paré, G. (2017). Technologies de l'information en santé : un regard innovant et pragmatique. *Systèmes d'information & Management*, 22(1), 3-8. <https://doi.org/10.3917/sim.171.0003>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2011). *M-Health: New horizons for health through mobile technologies* (vol. 3). Genève, Suisse: OMS. Repéré à www.who.int/goe/publications/goe_mhealth_web.pdf
- Paré, G., Bourget, C., Aguirre, M., Beaudoin, J., Boutin, S., Vachon, K., ... Frazier, C. (2017). *Diffusion de la santé connectée au Canada*. Montréal, QC : CEFRIQ. Repéré à <https://cefrio.qc.ca/media/1325/diffusion-de-la-sante-connectee-au-canada.pdf>
- Perraudin, M., Adechossi, A., Bresson-Raynaud, I. et Constans, K. (2012). Amélioration de la prise en charge de la douleur au sein d'un établissement de santé grâce à la création d'un site Intranet dédié au CLUD. *Douleurs : évaluation-diagnostic-traitement*, 13, A57. <https://doi.org/10.1016/j.douleur.2012.08.152>
- Riek, L. D. (2017). Healthcare robotics. *Communications of the ACM*, 60(11), 68-78. <https://doi.org/10.1145/3127874>
- Roche Diabetes Care. (2016). *La santé digitale dans le diabète : dossier de presse*. Repéré à www.roche.fr/content/dam/rochexx/roche-fr/roche_france/fr_FR/doc/1607_DP_Sante%20digitale.pdf
- Sanders, C., Rogers, A., Bowen, R., Bower, P., Hirani, S., Cartwright, M., ... Chrysanthaki, T. (2012). Exploring barriers to participation and adoption of telehealth and telecare within the Whole System Demonstrator trial: A qualitative study. *BMC Health Services Research*, 12(1), 220. <https://doi.org/10.1186/1472-6963-12-220>
- Sanofi. (2020). *MyStar Plus*. Repéré à www.mystar-sanofi.fr/mystarplus
- Seebacher, S. et Schürütz, R. (2017, mai). Blockchain technology as an enabler of service systems: A structured literature review. Dans S. Za, M. Drăgoicea et M. Cavallari (dir.), *8th International Conference on Exploring Services Science* (pp. 12-23). Cham, Suisse: Springer.
- Sevean, P., Dampier, S., Spadoni, M., Strickland, S. et Pilatzke, S. (2009). Patients and families experiences with video telehealth in rural/remote communities in Northern Canada. *Journal of Clinical Nursing*, 18(18), 2573-2579. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2008.02427.x>
- Simon, P. (2017). Les leçons apprises des principales études sur les objets connectés en télémédecine et santé mobile. *Recherche européenne en télémédecine*, 6(2), 67-77. <https://doi.org/10.1016/j.eurtel.2017.06.003>
- Solomon, M., Wagner, S. L. et Goes, J. (2012). Effects of a Web-based intervention for adults with chronic conditions on patient activation: Online randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 14(1). <https://doi.org/10.2196/jmir.1924>
- Sorell, T. et Draper, H. (2012). Telecare, surveillance, and the welfare state. *American Journal of Bioethics*, 12(9), 36-44. <https://doi.org/10.1080/15265161.2012.699137>
- Statistique Canada. (2019). *Fenilles d'information de la santé : fournisseurs habituels de soins de santé 2017*. Ottawa, ON : gouvernement du Canada. Repéré à www150.statcan.gc.ca/n1/pub/82-625-x/2019001/article/00001-fra.htm
- Surville, A. (2018). Objets connectés et dispositifs médicaux connectés : principaux outils disponibles à la pratique de la médecine générale en France en 2018 (Thèse de doctorat). Université Toulouse III, Toulouse, France. Repéré à <http://thesesante.ups-tlse.fr/2282/1/2018TOU31105.pdf>

- Takács, A., Nagy, D. Á., Rudas, I. et Haidegger, T. (2016). Origins of surgical robotics: From space to the operating room. *Acta Polytechnica Hungarica*, 13(1), 13-30. Repéré à <https://pdfs.semanticscholar.org/6894/341b527b79640668e3205cbdeec3936e5cac.pdf>
- Withings Health Institute. (2014). *Livre blanc de la santé connectée : pour entrer dans la médecine 2.0*. Paris, France : Withings.
Repéré à www.automesure.com/library/pdf/LivreBlanc-Sante-Connect2014.pdf
- Zhang, C., Zhang, X. et Halstead-Nussloch, R. (2014). Assessment metrics, challenges and strategies for mobile health apps. *Issues in Information Systems*, 15(2). Repéré à <https://digitalcommons.kennesaw.edu/facpubs/3617>