

Quel avenir pour le mieux-vieillir chez soi ?

Une étude des impacts socio-économiques,
pour le développement de nouveaux modèles
québécois du maintien à domicile




NUMANA

Humanitek



NUMANA

Catalyseur d'écosystèmes technologiques

Numana est un catalyseur d'écosystèmes technologiques. Avec ses partenaires, l'organisation réunit les gens qui innovent afin de créer plus de valeurs, pour l'industrie des technologies, et pour tout le Québec. Anciennement connu sous le nom de TechnoMontréal, Numana contribue à la vitalité économique et sociale en réunissant les intervenants des secteurs privé, institutionnel et public des technologies autour d'objectifs communs et d'actions concertées. Parmi ses projets et initiatives, Numana se démarque par son think tank, qui a pour objectifs d'analyser et identifier des technologies émergentes, en évaluer les impacts et œuvrer auprès de l'industrie pour en faciliter l'adoption et la compréhension.

Introduction

« Quelle avenir pour le bien-vieillir chez soi ? Une étude pour transformer le modèle québécois »

Parmi les grands enjeux que connaît le Québec, le vieillissement de la population en est un majeur. La population du Québec vieillit très rapidement : le quart des Québécois seront âgés de 65 ans ou plus en 2031 et près du tiers, en 2061, d'après les projections de l'Institut de la statistique du Québec. Avec un système de soins dont les failles ont été mises en lumière par la pandémie de la covid-19, il est évident que nous avons une opportunité de questionner le système de soins de nos aînés au Québec et entamer la réflexion sur son avenir ainsi que des pistes de solutions pour le réinventer. C'est la raison d'être de la présente étude : 'Quelle avenir pour le bien-vieillir chez soi ? Une étude pour transformer le modèle québécois.'

Le maintien à domicile des aînés se présente de plus en plus comme l'alternative la plus digne et bienveillante pour cette population. Au cours de cette étude, nous nous pencherons sur les principaux enjeux que vivent nos aînés dans leur quotidien et leurs milieux de vie et nous analyserons les apports et bénéfices des technologies connectées, notamment pour leur permettre de mieux résider à domicile, en favorisant leur autonomie.

Par la suite, ce rapport présentera une vision et des orientations stratégiques qui peuvent servir de pistes de transformation pour le modèle du bien-vieillir au Québec grâce aux technologies connectées et en s'appuyant sur notre écosystème d'innovation québécois.

Remerciements

Cette étude qui se penche sur l'avenir du bien-vieillir au Québec a été réalisée grâce aux efforts et à la contribution des partenaires suivants :



Table des matières

| | |
|---|-----|
| Introduction | 3 |
| Remerciements | 4 |
| Sommaire exécutif | 6 |
| Méthodologie | 20 |
| Partie I. Contexte | 23 |
| Partie II. Enjeux des technologies dites connectées pour le secteur de la santé | 28 |
| Partie III : Perspectives de marché | 40 |
| Partie IV. L'écosystème de collaboration santé connectée / longévité en émergence au Québec | 49 |
| Partie V. Vision et grandes orientations stratégiques | 64 |
| Partie VI. Les défis industriels pour le Québec | 72 |
| Partie VII. Considérations pour l'avenir | 93 |
| Glossaire d'abréviations | 07 |
| Annexes | 109 |
| Bibliographie | 118 |

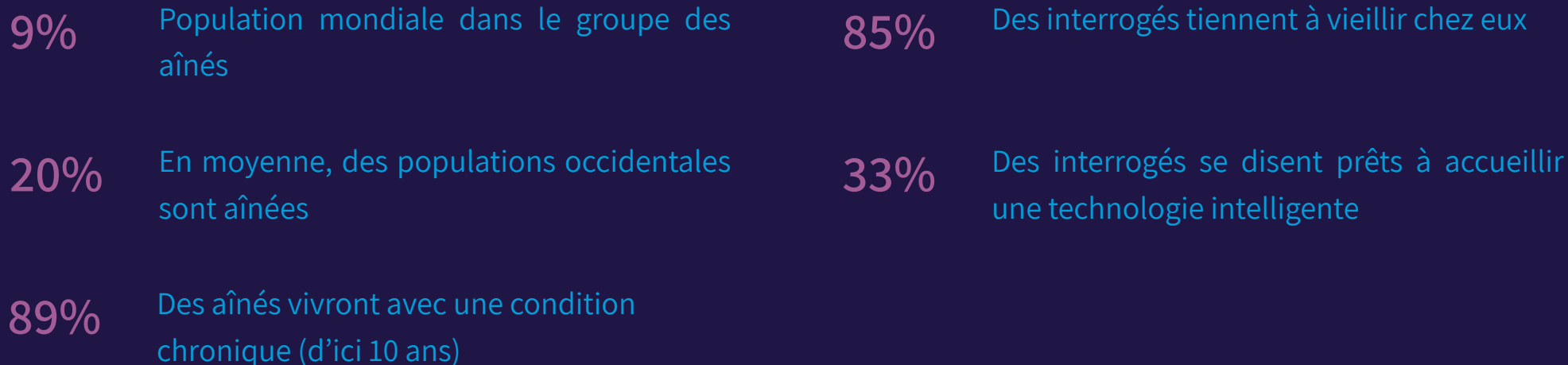
Sommaire exécutif



Parmi les grands enjeux traversés par l'humanité en ce début de 21^e siècle, si plusieurs peuvent venir spontanément à l'esprit tels que le terrorisme, une pandémie mondiale ou des changements climatiques importants en raison de leur caractère ultra-médiatisé, il en est d'autres qui revêtent un caractère plus insidieux. Parmi ceux-ci, le vieillissement des populations prend une place toute particulière. En effet, alors que le système de santé des pays occidentaux est actuellement mis à rude épreuve au cours de la pandémie de la COVID-19, les populations les plus vulnérables au virus sont les aînés de nos sociétés. La mise en lumière de l'obsolescence du système traditionnel dans la protection de nos âgés n'est que davantage flagrante. Une réflexion de l'ensemble de la société civile dans ce sens s'impose.

Dans cette optique, Numana, le catalyseur d'écosystème de Haute Technologie Québécois a alors entrepris une étude sur les liens entre technologie et vieillissement afin de tenter de créer une synergie entre un secteur en constante innovation et un enjeu humain primordial. En ce sens, ce rapport propose une vision visant à déterminer dans quelle mesure la santé connectée peut permettre une meilleure protection des aînés contre les maux qui leur sont spécifiques (troubles cognitifs, solitude, ou perte de mobilité), mais également dans ce contexte si particulier, il vise également à expérimenter les différentes réponses que cette technologie pourrait apporter dans le cadre d'une lutte pour la préservation en contexte de crise sanitaire. Plusieurs aspects sont ainsi à prendre en compte, étant donné de la diversité des acteurs, autant dans une perspective de marché et donc stratégique pour les entreprises et services publics, que pour les chercheurs.

Quelques chiffres



Afin de combiner au maximum les enjeux précédemment énoncés, de nombreux projets ont vu le jour. Parmi ceux-ci, des applications (Application « Raconte-moi », plateforme de rencontre ou de troc de services), mais également des ateliers tels que le « Café Connecté », le centre de réadaptation de haute technologie ou la popote collective. Ces sous-programmes combinent ainsi nouvelles technologies et vivre ensemble afin d'humaniser autant que possible le quotidien des habitants tout en s'appuyant autant que possible sur ces nouvelles technologies afin de faciliter le quotidien des usagers (Bulletin Bien Vieillir Chez Soi, Juillet 2019).

Plusieurs enjeux qui influencent et structurent



Les bris de communication entre les différents acteurs impliqués (entreprises, chercheurs, patients etc...)



Les types de profils nécessaires à la compétitivité de l'écosystème québécois

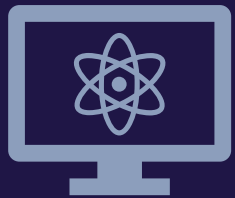


La structure du système de santé, caractérisée par son fonctionnement hospitalo-centré



La difficulté liée à la gestion des données personnelles de santé collectées par les outils technologiques

Ceux-ci sont ainsi divisés en plusieurs catégories telles que :



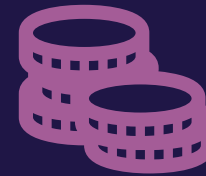
Les enjeux
technologiques



Les enjeux de
formation




Les enjeux
stratégiques



Les enjeux de
financement



Les enjeux
éthiques



Alors que l'avancée technologique semble être de plus en plus rapide, notre société se voit dans l'obligation de repenser l'intégralité des structures héritées d'une autre époque. Devenues plus que de simples outils favorisant le quotidien, les nouvelles technologies sont devenues non seulement des vecteurs de créativité, mais également des dispositifs permettant d'améliorer la condition humaine. Ces technologies nous poussent en permanence à davantage d'autonomie, autant dans leur conception que dans leur développement. De tous les domaines marqués par l'évolution de cette révolution technique, la santé est probablement celle qui risque de subir les plus importants bouleversements dans les années à venir. Que ce soit par le renouvellement d'équipements de plus en plus sophistiqués, la création de diagnostics liés à l'intelligence artificielle, ou la globalisation des connaissances médicales grâce aux réseaux d'information internationaux, la médecine de demain sera en réelle rupture avec celle d'hier. Ces ruptures seront d'autant plus marquées que les structures d'organisation des établissements de soins médicaux sont restées jusqu'à présent particulièrement rigides. Le Québec, plus que n'importe quelle autre province au Canada ou partout ailleurs dans le monde, est en train notamment de vivre une ébullition technologique, économique et créative. Les liens entre universités, centres de recherche et entreprises se renforçant plus que jamais, la Province devient ainsi progressivement un laboratoire à ciel ouvert.

Dans cette période de bouleversements profonds, de nombreux projets visent ainsi à penser la santé de demain afin de la rendre plus précise, plus éthique mais également, à l'image des technologies précédemment évoquées, favorisant l'autonomie des individus, que ce soit au travers d'un traitement lié à une maladie ponctuelle ou à un service de suivi médical sur le long terme (Dolbeau-Bandin 2018).

L'hôpital occupant une place de plus en plus restreinte dans ce schéma technologique, il devient ainsi vital que les études d'ingénierie et de développement informatique s'accompagnent de recherches quant à la mise en place de ces bouleversements au sein de structures au mieux, non adaptées et au pire, obsolètes. Les services traitant de personnes relativement âgées sont ainsi au cœur des pensées de refonte du système médical. La population occidentale étant de plus en plus vieillissante en même temps que l'espérance de vie s'accroît, les aînés se feront de plus en plus nombreux, tandis que les structures actuelles médicales ne pourront pas augmenter leurs capacités d'accueil de façon infinie. En effet, en permettant aux patients des services de gérontologie de gagner en autonomie, et de résider à domicile, ils se perçoivent bien souvent comme plus dignes. Des projets visant à favoriser cette indépendance ont ainsi émergé tout autour du globe. On peut par ailleurs notamment citer les projets impulsés par le laboratoire vivant « Lusage » à l'hôpital Broca à Paris. Ce type de laboratoire vivant prend la forme d'un Middle Ground, c'est-à-dire d'une plateforme d'échange permettant l'interaction entre acteurs traditionnels du domaine dans lequel il prend forme, et acteurs de la technologie, jusque-là souvent mis de côté dans le cadre de l'entité dans laquelle la plateforme évolue. Par ailleurs, la santé connectée ne semble pas prendre pour sujet d'étude uniquement des patients âgés puisque des études similaires sont actuellement en cours afin d'améliorer la qualité de vie d'enfants atteints de déficience cognitive actuellement à Montréal.

C'est dans ce contexte qu'en 2019, Numana initie le projet « Bien vieillir chez soi ». Visant à créer des stratégies qui permettent l'innovation, la compétitivité et la croissance de la région de Montréal, le projet « Le 16 » et financé par la Fondation Berthiaume-Du Tremblay (FBDT), le projet est un laboratoire vivant représenté par trois résidences pour aînés autonomes et non-autonomes ainsi que leurs espaces collectifs permettant une rencontre intergénérationnelle.

L'étude se concentre notamment sur le processus du vieillissement et cherche à déterminer les atouts et carences du système à la fois privé et public en matière d'accompagnement des acteurs dans leur vieillissement, afin de rendre celui-ci le plus personnalisé et qualitatif possible. La visée ultime de la recherche sera de formuler quelques considérations pour l'ensemble de ces acteurs, afin de placer le Québec comme un incontournable de la chaîne de valeur mondiale en ce qui a trait à l'industrie de la « technologisation » du vieillissement.

Ce projet de recherche vise à créer un environnement de développement de l'entraide intra-sectorielle en contexte de dynamisation de l'innovation au sein de l'écosystème. Pour cela, cette recherche s'articule en trois étapes. Tout d'abord, une présentation de la situation actuelle de l'écosystème, de ses acteurs et de leurs intérêts sera mise de l'avant. En parallèle, les enjeux liés au vieillissement de la population et de potentielles réponses de la echnologie seront avancés.

Dans un second temps, ce rapport présentera une analyse à visée davantage stratégique, présentant notamment les perspectives de marché pour les différents acteurs, les visions et orientations stratégiques actuelles et potentielles de la grappe industrielle, ainsi que l'origine et les symptômes des défis auxquels ceux-ci se heurtent. Finalement, un certain nombre de considérations seront portées à l'attention du lecteur. Toutefois, il apparaît primordial de préciser que ce projet ne vise pas à apporter des réponses définitives aux enjeux soulevés, mais vise à proposer des pistes d'étude à l'avenir, et ne se veut pas exhaustif.

Ainsi, plusieurs aspects du projet paraissent d'une importance capitale dans le contexte de crise sanitaire telle que nous l'expérimentons en 2020 suite à la déclaration de la COVID 19. Tout d'abord, l'achèvement d'un tel projet permettrait de mettre en avant des réponses aux défis rencontrés par les différents acteurs de l'écosystème, et ainsi d'accroître leur compétitivité industrielle, mais pas seulement, puisqu'une dynamisation de la capacité d'innovation de la province est elle aussi souhaitée.



Le succès d'un tel projet permettrait ainsi d'isoler les facteurs de réussite et de blocage de l'écosystème québécois, ce qui, à terme, favoriserait la dynamisation de cette même entité. En se basant sur le pilote « Le 16 », cette étude admet comme postulat que l'autonomie et la qualité de vie des individus les plus vulnérables sont des objectifs ultimes, particulièrement dans le cadre d'une pandémie entraînant un isolement des individus considérés comme les plus à risque.

Le rassemblement des différentes générations au sein du « Le 16 » entraînerait également, en cas de succès, un resserrement des liens intergénérationnels et une augmentation du nombre de communautés de soutien, sans que celles-ci ne prennent la forme d'un environnement hospitalier et médicalisé, mais plutôt d'une communauté de partage. En sa qualité de projet pilote, « Le 16 », propose donc une analyse précise des besoins nécessaires à ce type de projet.

Finalement, un suivi médical quotidien des individus concernés par ce type de projets stimulerait potentiellement l'emploi au sein des zones géographiques concernées, et accaparerait une part moins importante du pouvoir d'achat de ces individus, un suivi médical préventif étant moins onéreux à long terme qu'un suivi hospitalier, aussi bien pour l'individu concerné que pour la communauté dont il dépend. Ce projet vise non seulement à déterminer dans quelle mesure la santé connectée peut permettre une meilleure protection des aînés contre les maux qui leur sont spécifiques (troubles cognitifs, solitude, ou perte de mobilité), mais dans ce contexte si particulier, il permet également d'expérimenter les différentes réponses que cette technologie pourrait apporter dans le cadre d'une lutte pour la préservation en contexte de crise sanitaire.



Avant de procéder à une présentation de la méthodologie, il apparaît primordial de procéder à un encadrement des notions qui serviront de cadre d'analyse tout au long de la présentation de cette étude.

Ecosystème

La définition d'un écosystème qui sera utilisée ici est la suivante : « à un environnement élargi, dans lequel des acteurs hétérogènes, dotés de compétences spécifiques, sont susceptibles d'intervenir à des degrés divers dans un processus de création de valeur collectif » (Mira-Bonnardel et al., 2012).

Acteurs

Les acteurs dont on parlera au cours de cette étude sont : le secteur privé, la puissance publique et finalement le secteur de la recherche. Entendu dans « puissance public », se trouve l'ensemble du gouvernement provincial, et des organisations publiques (Numana 2020).

Secteur de recherche

À travers le terme « secteur de la recherche », on entend ici l'ensemble des acteurs tributaires de recherche fondamentale, à savoir les universités et chaires de recherche et d'excellence et organisations à but non lucratif. Finalement, le secteur privé est défini par les entreprises à but lucratif, évoluant en qualité de firme de produits ou de services sur le marché de la santé connectée.

Santé connecté

La santé connectée est définie par l'OMS comme « L'utilisation efficace et sécuritaire des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour soutenir les services de soins et de santé, la surveillance de la santé, l'éducation à la santé, l'avancement des connaissances et de la recherche en santé ». Afin de déterminer les technologies visées dans ce rapport, la recherche les a définies comme les technologies apportant une réponse aux 8 enjeux proposés par AGE-WELL (le réseau canadien axé sur les technologies et le vieillissement). Ainsi, les défis que représentent l'autonomie et l'indépendance, les modes de vie sains et le bien-être ou encore les soins de santé et les prestations de services de santé, trouveraient dans la réussite du projet « Bien vieillir Chez Soi » une piste de réponse qui pourrait ainsi être diffusée au sein de la Province du Québec (AGE-WELL 2020).

Plusieurs technologies seront citées, telles que

- des technologies à la numérisation des soins de santé
- la télémédecine
- des outils de sécurisation des milieux de vie
 - capteurs de détection de chute ou d'errance
 - localisation GPS
- des applications et logiciels de diagnostics et de prévision
- des outils de favorisation de l'autonomie
 - technologies d'assistance
 - fauteuils roulants intelligents
 - des robots d'assistance sociale.

Ainsi, les technologies visées sont celles essayant d'apporter une réponse aux enjeux suivants :

La prévention

Celle-ci est relative à l'aspect médical du quotidien, permettant une intervention personnalisée du personnel soignant ainsi qu'un suivi au jour le jour par des capteurs des différents indicateurs de santé des habitants (AGE-WELL 2020).

La mobilité

En faisant du lieu de l'expérience un quartier ponctué d'espaces communs et d'habitations individuelles, entourant un parc, le projet vise à favoriser la mobilité de ses habitants, notamment avec la mise en place d'activités de groupe nécessitant un déplacement d'habitants, notamment avec la mise en place d'activités de groupe nécessitant un déplacement.

L'autonomie

Le but ultime du projet étant d'améliorer l'autonomie des personnes âgées, un système d'entraide entre générations ainsi qu'entre individus est mis de l'avant par le groupe Numana.

La qualité de vie

Si celle-ci ne peut découler que de la conjonction des trois premières, elle est l'objectif sous-jacent à chacun des sous-projets mis en place dans la communauté.

Les 8 enjeux du vieillissement



Maisons et
communautés de
soutien



Soins de santé



Autonomie et
indépendance



Santé cognitive et
démence



Mobilité et transport



Modes de vie sains et
bien-être



Maintien des liens



Bien-être financier et
emploi

Méthodologie



Ce projet s'inscrit comme une étude inductive déductive. Tout d'abord, nous avons commencé par faire une analyse de la littérature existante en ce qui a trait au changement des pratiques de management dans le domaine de la santé. Une utilisation du concept d' « Open Innovation » et de « laboratoire vivant » a été précautionneusement élaborée comme cadres conceptuels de l'analyse de l'écosystème et des considérations proposées. Un recensement des pratiques, cultures, bénéfices et challenges de l'écosystème québécois fut d'abord réalisé. Dans un second temps, plusieurs séries d'interviews furent conduites auprès des différentes parties prenantes de l'écosystème afin de recueillir leurs compréhensions et expériences.

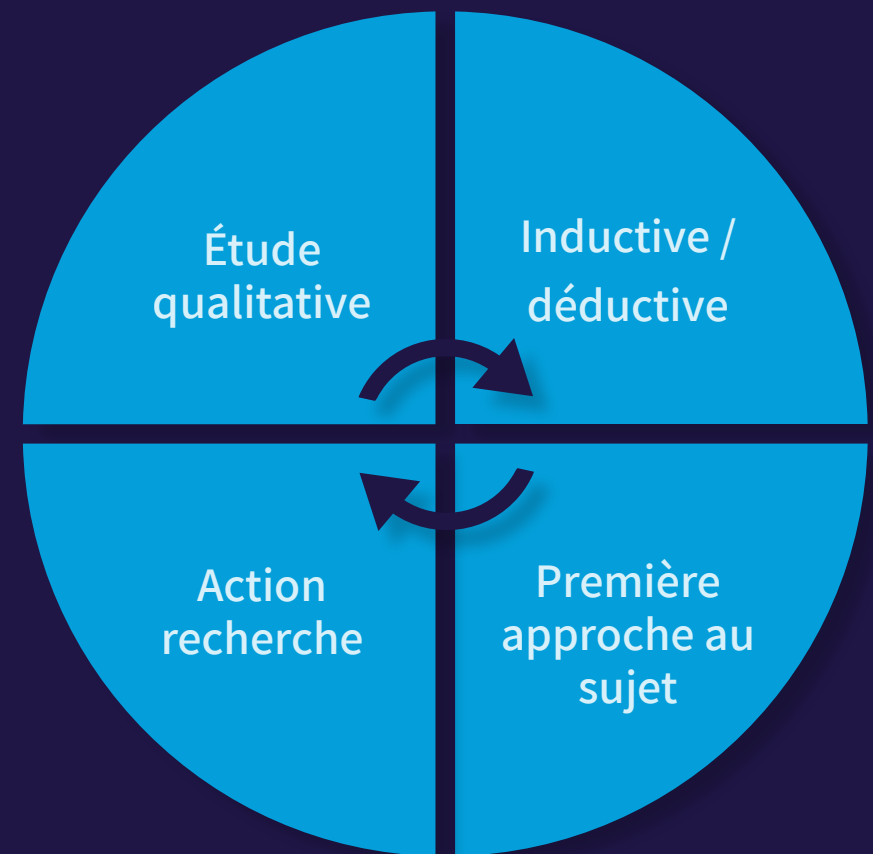
Ainsi, une vingtaine d'interviews a été réalisée afin de dresser un portrait le plus représentatif possible de l'épanouissement du projet. Ces entretiens ayant pour but de recueillir des données qualitatives concernant des expériences personnelles, nous avons également rassemblé un ensemble de données objectives et quantitatives, telles que des rapports d'analyse ou des statistiques.

Finalement, à l'aide des données précédemment récoltées et du cadre théorique construit au cours de la première partie, nous avons rédigé un ensemble de considérations ainsi qu'un rapport mettant en avant les impacts positifs et/ou négatifs de la structure telle qu'elle existe présentement. Nous croyons que la collecte de données devait ainsi s'inscrire dans une période de temps en section transversale en raison de la restriction de temps sur laquelle se déroule le projet. De plus, la délimitation temporaire de la stratégie de section transversale s'attardant à comprendre un événement à un instant donné, et non sur une période qui s'étend dans le temps, nous croyons que cela nous a permis de mieux saisir les enjeux de la recherche de façon actuelle, et non son évolution sur une longue période.

De plus, une approche recherche-action a été sélectionnée comme stratégie guidant l'ensemble de la recherche. En effet, la recherche-action est définie comme « une méthode utilisée pour améliorer les pratiques. Elle implique l'action, l'évaluation et la réflexion critique et – sur la base des preuves recueillies – des changements dans la pratique sont ensuite mis en œuvre.

Elle est participative et collaborative; elle est entreprise par des individus dans un but commun. Elle développe une réflexion à partir des interprétations faites par les participants. » (Koshi 2010). Étant donné que le stagiaire a fourni un certain nombre de considérations et a pris part de façon plus ou moins directe aux avancées du projet, cette stratégie a permis de créer une réflexion relative à l'innovation sociétale telle que souhaitée par les commanditaires de la recherche. Le but commun des individus prenant part à la recherche-action consiste à cibler des qualités et défauts du modèle actuel, à partir des témoignages recueillis afin d'en enrichir l'organisation et le contenu. Cette approche paraît donc optimale en raison de l'innovation sociétale présentée par l'objet d'étude.

Méthodologie



Partie I. Contexte



Depuis la révolution industrielle, l'espérance de vie humaine n'a eu de cesse de s'allonger et, dans le même temps, la qualité de vie s'améliorer. Les Hommes, vivant ainsi de plus en plus longtemps, ont vu les enjeux de survie diminuer, et le curseur de qualité de vie s'améliore. Aujourd'hui, environ 9% de la population mondiale est considérée comme appartenant au groupe des « aînés ». Ce chiffre, déjà relativement important ne fera qu'augmenter avec les années, puisqu'on prévoit environ une hausse de 2% de ce groupe à l'échelle globale¹ (Love 2018). Les pays développés participeront pour beaucoup à cette expansion, puisque la France ou l'Allemagne recensent déjà plus de 20% de leur population appartenant à ce groupe, respectivement 20,4% et 21,8% (Love 2018). Ces populations, qui ont vu leur train de vie augmenter comparativement à celui de leurs parents, ont ainsi des attentes plus élevées que par le passé et exigent un confort de plus en plus important. De nouveaux défis ont également émergé dans le même temps. Avec l'arrivée de la révolution technologique qu'est l'informatique, la sédentarité des individus s'est accrue. D'origine nomade, l'être humain est programmé biologiquement pour pratiquer une activité physique régulière. Or, avec l'avènement de la transformation sociétale que le monde a connu au cours du XX^e siècle, cette activité physique s'est profondément transformée, passant de quotidienne et obligatoire (au travers de l'activité professionnelle) à optionnelle et liée à des activités d'épanouissement personnel. De ce fait, le vieillissement des populations a souvent perdu en qualité, et de nombreux problèmes physiques autrefois marginaux sont devenus globaux (conditions artérielles chroniques, cancers, obésité etc...). Ainsi, on estime qu'environ 89% des aînés vivront d'ici dix ans avec un problème de santé chronique (Love 2018). En ce sens, on s'attend à une augmentation de 66% des cas diagnostiqués de troubles neurocognitifs parmi les populations de plus de 65 ans d'ici 2031 (Bourse & Delattre 2020). Si certaines cultures ont tendance à favoriser la consommation d'aliments non-transformés, et la pratique d'activité physique (c'est par exemple le cas de l'Allemagne, ou des pays scandinaves), d'autres ont tendance à ne pas promouvoir ces modes de vie moins sains et ainsi faire face à un vieillissement de la population qui demande davantage de prise en charge de sanitaire et sociale (Bourse & Delattre 2020).

1. Love, P.(ed.) (2018), *Débattre des enjeux: le vieillissement*, OECD Publishing, Paris.

Au Canada, si l'organisme Santé Canada recommande la pratique d'environ 150 minutes de sport modéré à rigoureux par semaine pour un maintien en forme convenable, moins d'un individu âgé sur 5 déclare respecter cette recommandation (Bourse & Delattre 2020). Parallèlement, la même proportion d'individus âgés déclare avoir fait face à une forte détresse émotionnelle au cours des deux dernières années et avoir dû y faire face seule. Cela ne représente qu'une petite partie des enjeux auxquels sont confrontés les aînés dans la société actuelle. En effet, l'organisme AGE-WELL a dénombré 8 enjeux primordiaux à prendre en compte lors de la considération du vieillissement des populations. Ces enjeux sont divisés ainsi : les maisons et communautés de soutien; les soins de santé et prestations de services de santé; l'autonomie et l'indépendance; la santé cognitive et les troubles neurocognitifs; la mobilité et le transport; les modes de vie sains et le bien-être; le maintien des liens et enfin le bien-être financier et l'emploi (AGE-WELL 2020).



Afin d'affronter ces enjeux, les aînés font face à trois possibilités au Québec. D'abord, ils peuvent faire le choix de déménager en résidence privée pour aînés, ou en CHSLD dans le cas où la condition médicale serait plus préoccupante. Finalement, certains aînés font le choix de rester à domicile, ce choix, est par ailleurs plébiscité par l'écrasante majorité des individus (85% des Canadiens aimeraient vieillir chez eux (AGE-WELL 2020)). Ainsi, on prévoit au cours des 10 prochaines années une augmentation de 50% des patients en statut d'ALD (affection de longue durée) (Bourse et Delattre 2020). À ces nombreux enjeux et défis, la technologie semble être en mesure d'apporter des réponses... et ce bien que son acceptation ne concerne qu'une faible part des Canadiens, puisque seulement 33% des aînés se disent prêts à accueillir chez eux une technologie résidentielle intelligente (Bourse & Delattre 2020).

La haute technologie, vecteur d'améliorations dans le parcours de soin des patients peut revêtir plusieurs missions. Elle peut ainsi être qualifiée de technologie de précision, préventive, prédictive, participative, prouvée, personnalisée (Bourse et Delattre 2020). Ainsi, l'incrémentation de cette technologie dépend du cadre temporel dans lequel elle intervient. Elle peut à la fois jouer un rôle prédictif dans le cas de conditions chroniques dues au contexte de vie (stress, pollution ou addiction), autant que dans le cas de conditions dégénératives (Alzheimer, Parkinson, Cancers). Cette technologie, davantage perçue comme préventive, permet aux médecins et aidants de mettre en place les processus de soins à un stade très précoce de la maladie. En ce sens, la technologie permet une responsabilisation du patient et une autonomie de l'individu en ce qui a trait à sa santé et à son bien-être. Dans le même temps, la technologie peut devenir une technologie de soin curatifs, en permettant une adaptation des soins aux spécificités de chaque patient, que ce soit par des systèmes de gestion des médicaments, ou des adaptations des contextes de résidence aux différents stades d'une condition médicale (on prendra l'exemple de la maladie d'Alzheimer qui, de nature dégénérative, requiert des soins de plus en plus importants à mesure que la maladie progresse).

Ainsi, une des promesses de la technologie est sans conteste un déplacement de l'intérêt du corps médical depuis une situation de traitement de la condition une fois que celle-ci est déclarée vers une prévention du processus d'entretien de la santé (Bourse et Delattre 2020).

C'est dans cette dimension que semble se trouver la principale promesse des technologies dans le domaine médical. Cela se traduit également par un développement de méthodes permettant une réduction drastique des délais d'attente actuellement en cours dans le domaine médical. Ces délais excèdent parfois des années, ce qui réduit drastiquement les chances de détecter la condition à temps pour que l'issue du traitement soit favorable. Par rapport à l'organisation même du système de santé actuel, la technologie promet une potentielle centralisation des informations, ce qui permettrait à terme une diminution de l'engorgement des services de soins publics, ainsi qu'une amélioration des connaissances sur certaines conditions médicales (telles que des statistiques sur l'évolution de maladies en fonction de l'influence d'éléments extérieurs) (Bourse et Delattre 2020).

Finalement, bien qu'abordée plus tôt, la problématique de l'autonomie est un des enjeux les plus importants lorsqu'on se penche sur le vieillissement des aînés. La technologie, si développée dans un cadre éthique, serait ainsi en mesure d'apporter une amélioration substantielle aux individus dans le maintien de leur autonomie. On peut voir cette idée guider un certain nombre de projets actuels (tels que les fauteuils roulants intelligents, les technologies d'assistance, les prothèses amovibles ou les robots d'assistance sociale).

Dans le contexte actuel, plusieurs enjeux doivent également être pris en compte, notamment en ce qui a trait à la vision de la société portée sur le vieillissement. Dans la culture occidentale, il ne semble y avoir que deux façons de vieillir, à savoir les individus qui semblent « bien » vieillir, qui restent actifs et semblent prendre plaisir à mûrir, ce qui représente une petite partie de la population, et la majorité qui ne choisirait pas son vieillissement et qui le subirait, étant victime d'âgisme récurrent de la part du reste de la société. Cet âgisme peut être présenté comme un mépris général émanant en grande partie de la peur liée à la perte d'autonomie motrice, comme intellectuelle liée au vieillissement de la population. Beaucoup de Résidences Pour Aînés (RPA), apparaissent comme attrayantes pour la population, mais se trouvent trop onéreuses pour la majorité des gens, ce qui motive sans aucun doute la volonté de vieillir chez soi. Ces institutions sont par ailleurs vues comme ostracisantes pour toute une frange la population, ce qui ne fait qu'encourager l'isolement et le mal-être ressenti par ses usagers.

Partie II. Enjeux des technologies dites connectées pour le secteur de la santé



A. Enjeux technologiques

Ainsi, plusieurs enjeux émergent après lecture du contexte actuel. Parmi ceux-ci, les enjeux technologiques liés à la santé connectée apparaissent comme les plus intuitifs. Après entretien avec un certain nombre d'acteurs, plusieurs aspects primordiaux semblent être indissociables du processus de recherche technologique. Un des enjeux les plus évidents réside dans le fait de déplacer le centre de traitement depuis l'institution clinique vers le domicile des patients. Ainsi, il apparaît nécessaire qu'une des préoccupations principales des développeurs se trouve dans la centralisation des informations recueillies, qui permettraient aux médecins suivant les patients d'obtenir de l'information en continu sans avoir le besoin de faire se déplacer l'individu. Selon un chef d'entreprise interrogé, « ce croisement des données permettrait sans aucun doute un désengorgement des institutions médicales et une amélioration de l'image de celles-ci au sein de l'opinion populaire ».

Tout d'abord, la simplicité d'utilisation apparaît comme unanimement centrale dans le processus de recherche. Il est nécessaire que les outils développés soient simples d'utilisation et intuitifs. Et ce, pas seulement pour la population âgée. Une des interrogées met de l'avant le fait que prévoir des technologies « pour aînés » encourage l'âgisme, et fait apparaître le marché du vieillissement comme « à part du reste ». L'enjeu ici relèverait de créer des technologies qui rencontreraient les besoins de l'ensemble de la population, et non ceux d'une petite partie, ceci est par ailleurs appuyé par le rapport de Revera sur l'âgisme, mettant en lumière les discriminations les plus couramment subies par nos aînés².

2. « Rapport de Revera sur l'âgisme ». <http://cps02.org/media/AGISMErapportRevera-pancanadien1.pdf>

Elle explique ainsi « En matière de maintien de la santé, ce qui convient à une population vulnérable, ne peut que convenir à une population qui ne fait pas encore face à des problèmes de santé ». Cela paraît d'autant plus intéressant, qu'en façonnant des outils qui intègrent la vie des consommateurs le plus tôt possible, on augmente sans précédent l'acceptabilité de l'outil par ses utilisateurs, et dans le même temps, on lui évite l'étiquette « réservée aux personnes vulnérables ».

En ce qui a trait à la simplicité d'utilisation en tant que telle, plusieurs interrogés ont fait état d'un besoin de « retours aux fondamentaux », et d'« une concentration de la part des développeurs sur la fiabilité des outils proposés », qui doivent à tout prix éviter les « anomalies ». Une experte en gérontologie le formule d'ailleurs comme « Nous avons besoin d'outils qui apportent un réel intérêt pour le patient ou pour nous, qui ait des options qui marchent, et surtout pas de fioritures qui nous feraient perdre notre temps ». Toutefois, il apparaît important de préciser que les professionnels de la santé interrogés ne semblent pas réfractaires à la notion de technologie, mais souhaiteraient davantage de collaboration entre les développeurs technologiques et le secteur de la santé afin de s'assurer que l'innovation sera en phase complète avec leurs besoins quotidiens.

Un autre enjeu régulièrement soulevé se trouve être la personnalisation des soins. Telle qu'imaginée par les différentes parties prenantes du projet, la qualité de la médecine de demain se fera notamment à travers la personnalisation rendue possible par la technologie. Il s'agira alors de développer des outils simples d'utilisation, mais qui permettent un traitement individualisé selon le parcours patient. L'idée serait ici « de trouver le bon service pour la bonne personne au bon moment ». Et le défi technique réside également ici dans le fait de faire participer l'individu à son propre parcours de soin, afin, autant que possible, de « maintenir son autonomie intellectuelle et lui permettre de se responsabiliser davantage en ce qui concerne son propre bien-être ».



B. Enjeux de formation

À la lumière de ces nouveaux enjeux, un certain nombre de nouvelles demandes ont été formulées en matière de besoins de formation. Alors que l'opinion populaire semble s'accorder sur l'idée que ce sont principalement les ingénieurs et développeurs informatiques qui sont nécessaires au développement de la santé connectée de demain, après étude de l'écosystème, ce ne sont pas les seuls cursus et compétences qui devront participer à l'éclosion de cette nouvelle forme de bien-être. Dans les années à venir, le besoin de co-création nécessitera un apport de profils issus de sciences sociales, telles que la psychologie, la philosophie ou le commerce, et plus largement de toutes les parties prenantes, incluant les médecins et les patients utilisateurs, afin de globaliser la vision et la portée des outils développés.

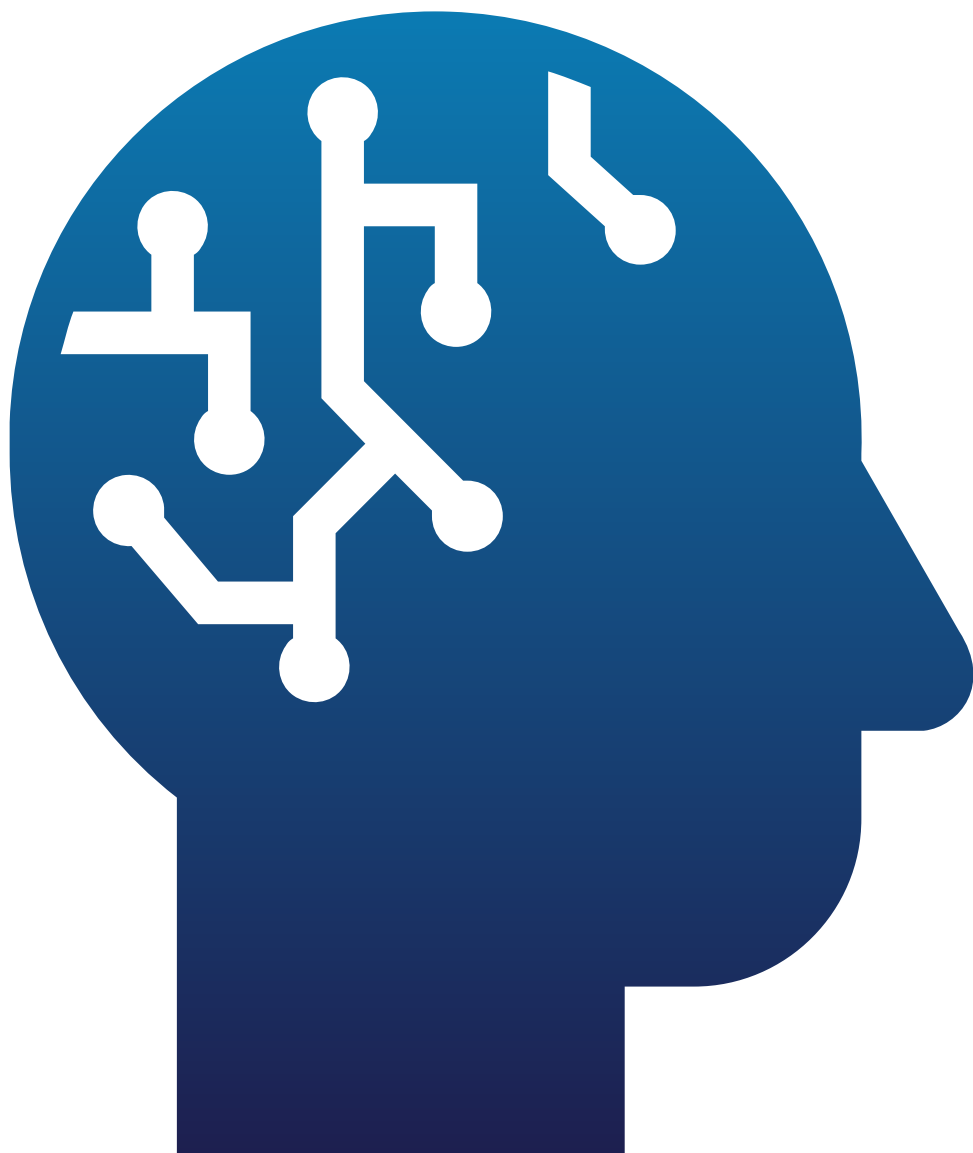
En effet, un des défis majeurs soulevés au cours des entretiens, réside dans la difficulté de communication qui subsiste entre les parties prenantes à la fois de l'écosystème, mais également au sein des équipes de développement. Il apparaît ainsi nécessaire de favoriser des profils capables d'être « polyvalents » et de jongler « entre la compréhension des besoins des utilisateurs finaux, des défis rencontrés par les ingénieurs et les subtilités d'implantation aux niveaux juridique et financier ». En ce sens, l'importance accordée à un organisme tel que Numana qui favorise ce type de dynamique ne pourra qu'être bénéfique. Ces individus pourront ainsi émerger des cursus universitaires autres que ceux traditionnellement liés à la santé ou au génie. Il serait donc impératif de procéder à des appels au sein de ces communautés universitaires qui ne se seraient pas intuitivement tournées vers ce secteur.

C'est parmi ces formations que plusieurs professionnels devront par ailleurs faire preuve d'un certain nombre de qualités telles que « l'inventivité », la « curiosité », la « fiabilité » et « le désir de travailler avec des gens qui pensent différemment et ont des connaissances complémentaires ». L'ensemble de ces talents permettraient ainsi une rupture avec le modèle « en silos » actuellement présent dans la majorité des sociétés occidentales. Lorsqu'une innovation passe par les différents

services d'une entreprise, cloisonnés de façon hermétique, le risque est grand que l'innovation aboutie ne soit pas en accord avec les réels besoins des utilisateurs finaux, notamment en matière de santé.

La rupture provoquée par la gestion d'équipes « matricielles » sur des projets de développement menés par des individus présentant les qualités susmentionnées amènerait une probabilité plus importante de réponse à des besoins réels des usagers, et diminueraient ainsi considérablement le risque d'échec d'innovation.

Par ailleurs, il apparaît primordial qu'une formation continue soit assurée pour les différents acteurs, afin que ceux-ci soient en permanence au fait des découvertes les plus récentes et ainsi, le plus souvent à la pointe de ce qui se fait. La formation continue, si elle est encouragée par la structure dans laquelle évolue l'individu, peut permettre l'émergence d'une forme de loyauté, puisque l'individu aura tendance à se sentir valorisé, et à se montrer reconnaissant vis-à-vis de l'institution lui permettant de développer ses compétences.



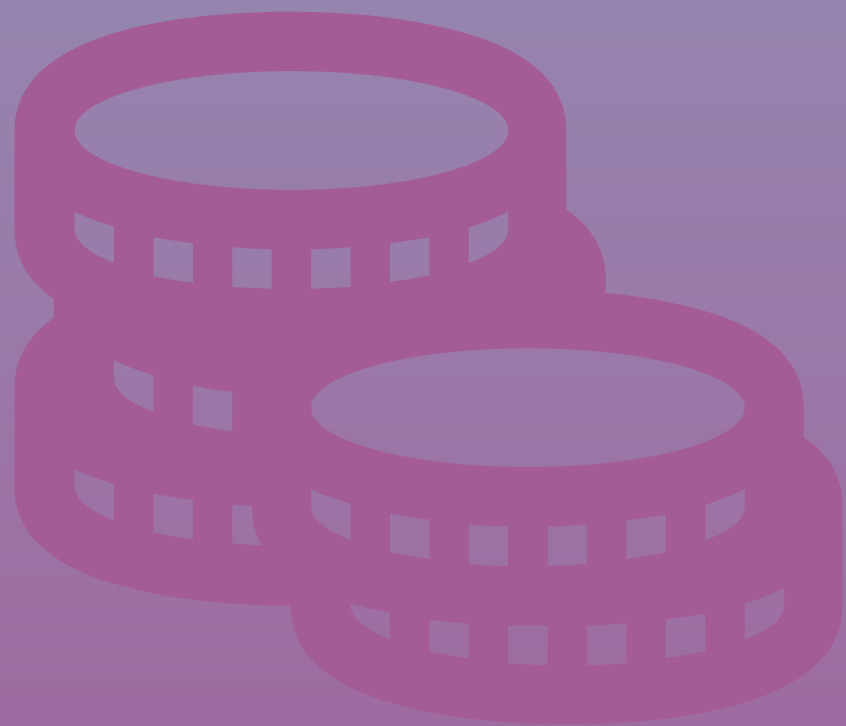
C. Enjeux stratégiques

La Province du Québec, au sein de la fédération des autres Provinces du Canada, fait face à leur compétitivité, mais également à la compétitivité des autres nations à l'échelle globale. Tributaire d'une force de recherche fondamentale peu commune, il apparaît alors plusieurs niveaux stratégiques qui représentent des enjeux pour la Province. Tout d'abord, il s'agit pour le Québec d'impulser un avantage comparatif aux entreprises québécoises en lien avec la santé de la population locale. Étant donné que le paysage commercial de la province est composé en écrasante majorité par des Petites et Moyennes Entreprises (PME) et des jeunes pousses, il faudrait stratégiquement que les entreprises locales aient la possibilité d'être compétitives sur le marché face aux géants venus de l'étranger (on citera notamment Google ou Facebook).

À une échelle plus globale, il serait également intéressant que les acteurs québécois deviennent des fleurons de la santé connectée, et ainsi, prennent une place incontournable sur la chaîne de valeur mondiale. Afin de parvenir à cet objectif, il semble essentiel d'identifier les forces et les faiblesses du système québécois, afin de créer des stratégies accentuant les premières, tout en atténuant les secondes. Ce rapport concentrant son analyse sur l'écosystème provincial, il apparaît pertinent qu'une seconde étude soit menée, portant sur les stratégies potentielles du Québec dans la compétition mondiale.

En permettant au Québec de favoriser et de dynamiser ses joueurs locaux, ceux-ci obtiendraient la possibilité de contrôler la qualité des produits offerts à la population québécoise, ainsi que l'ensemble de l'aspect attendant à l'utilisation des données produites par la digitalisation des services de santé.

Un autre des enjeux stratégiques réside dans le changement de paradigme dans la vision du système de santé souhaité par bon nombre interrogés. La situation actuelle des services de santé consiste en une rémunération « à l'acte » des médecins et soignants. Or cette idée de rémunérer les médecins en fonction du soin apporté à un patient ayant déjà fait face à des problèmes de santé est en inadéquation quasi-totale avec le concept de santé connectée. L'idée de médecine préventive/prédictive est ainsi de plus en plus synonyme de santé connectée et de vieillissement qualitatif. Ce changement de paradigme semble de plus en plus probable, notamment dans le contexte de pandémie mondiale. Or, en étant maître de cette refonte conceptuelle et en offrant à l'écosystème québécois un cadre sur lequel il puisse s'appuyer, il ne fait aucun doute que la transition se fera de manière plus harmonieuse et que le Québec tirera parti de cette nouvelle vision. En ce sens, ce changement radical ne pourra ainsi se faire qu'à condition que l'ensemble des acteurs œuvre conjointement et bénéficie des fruits offerts par l'innovation ouverte et les processus de co-création. Mais cette innovation ouverte ne peut éclore que si l'ensemble des acteurs et parties prenantes instaurent une démocratisation de la culture d'ouverture du processus de recherche, ce qui peut nécessiter une période d'adaptation plus ou moins importante en raison de la nature sociétale de ce type d'innovation disruptive.



D. Enjeux de financement

Afin de parvenir à aborder les enjeux stratégiques précédemment présentés de façon positive, il est naturel que la question du financement et de la rentabilité se pose pour les parties prenantes de l'écosystème. En effet, les enjeux financiers constituent le but intrinsèque des entreprises et si plusieurs suggestions seront faites dans les différents axes de ce rapport à ce propos, il est important de garder en tête que chaque entité devra repenser de façon individuelle les aboutissants des différentes stratégies présentées. À l'heure actuelle, le processus d'innovation fera ici l'objet d'une division en trois parties distinctes : la recherche fondamentale, la recherche appliquée, et finalement, l'aspect de commercialisation, corrélé au secteur privé.

En Innovation, il n'est pas rare qu'une partie importante des financements provienne de fonds alloués par le secteur public, tout du moins concernant la recherche fondamentale et appliquée. Or ces fonds ne sont pas illimités et concernent assez rarement le processus de commercialisation. Un des enjeux de financement relativement visible semble ainsi se trouver dans la rentabilité potentielle des modèles de co-création et d'innovation ouvertes pour le secteur privé. En effet, ce type de processus innovant, encore trop peu intégré à la culture des affaires doit d'abord faire ses preuves, en désamorçant un certain nombre d'idées reçues qu'ont les acteurs les uns sur les autres. Plusieurs membres du secteur privé voient ainsi la recherche fondamentale comme « trop coûteuse, pour peu de résultats applicables », la machine universitaire comme « très lourde administrativement, trop longue et s'attardant sur des détails inutiles », et les chercheurs fondamentaux comme « des érudits s'auto-flattant les uns les autres, mais incapables de s'adapter aux besoins des entreprises ». Le secteur privé se verrait donc assez réticent à l'idée de financer à leur tour une partie de la recherche fondamentale.

Autrement dit, si les membres de la recherche fondamentale se voient attribuer des financements publics importants, il semble qu'ils soient peu enclins à collaborer de façon proactive avec le secteur privé, voire à leur demander des financements en raison de leur vision « de la recherche de profit à tout prix » du secteur privé. La collaboration entre les deux entités semble difficile, et l'une des chercheuses interrogées la résume ainsi : « les entreprises voient nos projets comme des plateformes pour accéder à leurs consommateurs potentiels, ils ne montrent pas de volonté de collaborer, ils nous voient comme des études de marché potentielles. Mais nous, on n'est pas là pour offrir un marché à une entreprise, on est ouverts à la co-création, au fait de développer ensemble, pas à l'idée de vendre des outils inutiles aux gens ». Or, il apparaît peu probable qu'un financement réalisé en majeure partie par le gouvernement soit viable à long terme pour l'écosystème, et un croisement des sources de financement sera nécessaire dans l'optique d'une autosuffisance du secteur.



E. Enjeux éthiques

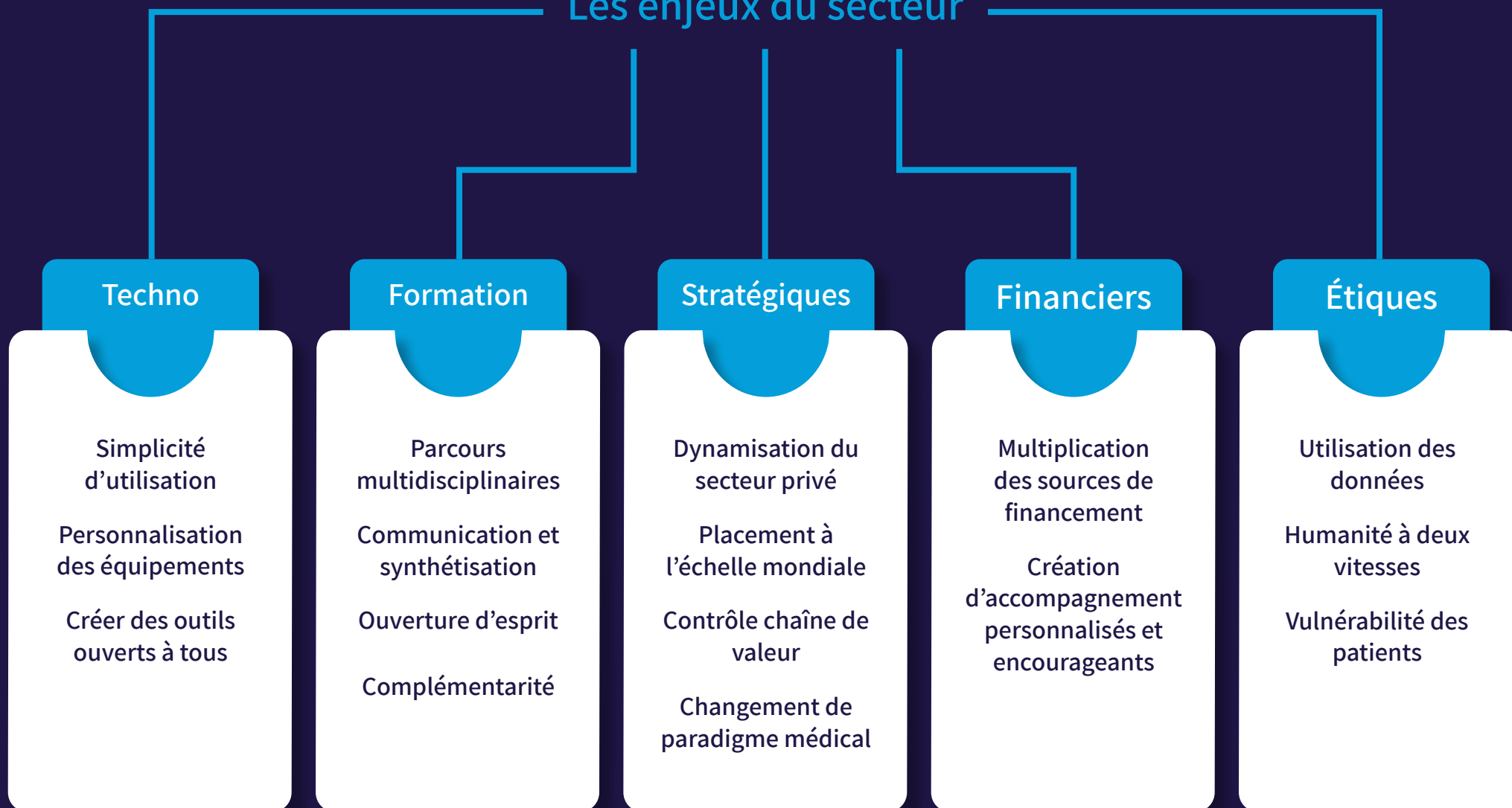
Finalement, lorsqu'on aborde la problématique de la santé connectée, notamment à travers le prisme de la co-crédation, de nombreux questionnements éthiques émergent. Tout d'abord, lorsqu'on aborde l'idée de digitalisation des données, la principale inquiétude mentionnée concerne la protection des données, autant la protection des données des utilisateurs, mais également celle des données générées par les entreprises. En effet, le spectre du vol de propriété intellectuelle est omniprésent lorsqu'on amène l'idée d'innovation ouverte entre plusieurs entreprises. L'espionnage industriel, bien que connu depuis longtemps, a pris une toute autre ampleur avec l'arrivée de l'Internet et du partage de données.

En ce qui concerne les données des individus, des scandales récents tels que ceux de Cambridge Analytica³ ont renforcé la peur générale de l'utilisation des données des utilisateurs à des fins autres que celles originalement pensées. Cette peur prend alors une autre dimension lorsqu'il s'agit de données de santé, et la crainte de voir ses données vendues à des compagnies d'assurance ou des firmes de surveillance. La vulnérabilité des individus est ainsi au cœur des préoccupations des experts de l'éthique, mais également du vieillissement, qui craignent ainsi de voir les individus instrumentalisés à des fins commerciales.

Sur un plan plus conceptuel, la question de l'amélioration du vieillissement à travers l'implantation de la technologie pour une partie de la population mondiale ne fait qu'accroître le sentiment d'une « humanité à deux vitesses » (Bourse et Delattre 2020). Alors qu'on chercherait à améliorer le confort (et la durée) de vie des populations occidentales, il est quasi-certain que les populations des pays émergents ne pourront avoir accès à ce type de technologie avant plusieurs années, ce qui met en avant la question de l'équité. En ce sens, la question du transhumanisme est également régulièrement au cœur des débats, certains observateurs arguant que le monde se dirige actuellement vers une Humanité qui pourrait espérer vivre plusieurs centaines d'années, dans de bonnes conditions, ce qui soulèverait ainsi la question de la nature humaine.

3. https://www.lemonde.fr/pixels/article/2018/03/22/ce-qu-il-faut-savoir-sur-cambridge-analytica-la-societe-au-c-ur-du-scandale-facebook_5274804_4408996.html

Les enjeux du secteur



Partie III : Perspectives de marché



A. Un domaine en forte expansion

La notion de santé connectée peut ainsi revêtir un certain nombre d'aspects et intégrer plusieurs secteurs technologiques distincts. Parmi ce grand nombre d'options, comme mentionné dans la première section de présentation de cette recherche, par santé connectée, on entend la définition de l'OMS : « L'utilisation efficace et sécuritaire des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour soutenir les services de soins et de santé, la surveillance de la santé, l'éducation à la santé, l'avancement des connaissances et de la recherche en santé » (Love 2018). Cela inclut donc trois secteurs, déclarés prioritaires lors de la mise en place des termes de cette étude : les technologies visant à la mise en circulation des informations tirées des dossiers de patients (entre le patient et le praticien par exemple); L'utilisation de l'intelligence artificielle à des fins de croisement de données, de personnalisation des soins médicaux, ou de prévision de soins; et finalement, l'ensemble des technologies de surveillance à domicile qui permettrait d'offrir aux usagers un soutien permanent en cas de chute, d'errance, ou de tout accident qui surviendrait suite à un problème de santé.

Le Canada investit d'importantes ressources financières en recherche et développement, puisque le Québec à lui seul faisait état en 2017 d'un peu plus de 8,3 milliards de dollars en dépenses intérieures brutes en R&D (Le Québec Chiffres en Main 2017). En 2016, plus de 700 brevets étaient accordés à des organismes québécois dans le domaine des TIC (Sciences, technologies et innovations en bref). Ainsi, tandis que 59% de l'exécution des dépenses intérieures en recherche et développement étaient émanaient d'entreprises privées, l'enseignement supérieur lui représentait 37% de cette exécution. Entraînant un financement de la recherche appliquée proche de 48,6% de la part du secteur privé, l'enseignement supérieur et l'État semblaient investir presque 39% de cette totalité dans la recherche fondamentale (Le Québec Chiffres en Main 2016). Cela semble ainsi indiquer un fort engagement de la part des acteurs québécois en ce qui concerne la R&D, ce qui pourrait constituer un atout non négligeable, comme cela sera développé plus profondément dans la suite de ce rapport.

Un domaine en forte expansion

9,7 milliards \$

Dépenses annuelles en R&D (2017)

700 brevets

Accordés en Sciences, technologie et Innovation

+20%

D'augmentation des dépenses en R&D dans le domaine

550 millions \$

Revenus générés par les start-ups en traitement évolutif des données des patients (2021)

2,2 milliards \$

Revenus estimés des start-ups en traitement évolutif des données des patients (2025)

420 millions \$

Investis en 2018 dans les entreprises en intelligence artificielle.

59% de l'investissement en R&D est effectué par les entreprises privées

37% de la R&D est effectuée par l'enseignement supérieur

Financement de la recherche appliquée à hauteur de 48,6% par le secteur privé, tandis que le secteur public finance 39% de la recherche fondamentale



B. Types de technologies connectées

En ce sens, en ce qui concerne les technologies de partage d'informations, des membres actifs du secteur privé, émanant d'entreprises spécialisées dans ce type de produits ont été interrogés. Mais d'abord quelques chiffres : on estime qu'en 2021, la totalité des jeunes pousses (à l'échelle nationale) spécialisées dans le traitement efficace et évolutif des données des patients pourrait générer un peu plus de 550 millions de dollars US en revenus (Statistica s.d). Cette projection estime par ailleurs que cette évaluation pourrait monter à un peu de 2,26 milliards de dollars US à l'horizon 2025 (Statistica s.d). La capacité du Québec à devenir un acteur majeur de la dynamique potentielle de ces jeunes pousses paraît ainsi prometteuse. Avec l'arrivée de certains grands joueurs de la collecte de données et du développement d'outils de stockage de données à Montréal, on peut penser qu'il s'agit là d'une opportunité intéressante pour la Province.

Dans un second temps, la notoriété de la ville de Montréal en matière d'hébergement de talents et entreprises axés sur le développement de l'intelligence artificielle ne fait plus débat. Ainsi, au cours de l'année 2018, un peu plus de 420 millions de dollars ont été investis dans les entreprises, dans ce seul secteur du développement de l'intelligence artificielle (Statistica s.d). Pour autant, il faut relever un attrait de cette compétitivité nationale dans le secteur de l'intelligence artificielle : si le Canada est catégorisé comme 8^e joueur mondial en termes de performance de recherche dans le secteur, il n'est placé qu'en 14^e position en ce qui concerne la disponibilité d'utilisation de ses recherches (Statistica s.d). Si cela peut paraître anodin, il a été évoqué à plusieurs reprises dans plusieurs entrevues menées dans le cadre de cette recherche que c'était un sentiment intuitivement partagé par les acteurs du secteur privé de l'écosystème. Ils déploieraient ainsi que « au Canada, et au Québec, nous sommes très bons pour chercher, on a les meilleurs du monde. Mais par contre, on n'arrive pas à être compétitifs dans l'application de cette recherche et à en faire un avantage commercial ». Une des interrogées soulève ainsi un problème outrepassant même le secteur dont il est question ici en mentionnant l'idée suivante : « Au Canada on est très forts pour créer de la matière première comme le bois par exemple, mais on ne le transforme pas ici, on laisse les autres pays procéder à l'ajout de valeur ajoutée et du coup, on perd énormément un avantage comparatif que nous pourrions avoir.

C'est pareil pour la santé connectée ou l'intelligence artificielle. On forme les meilleurs chercheurs, on attire les meilleurs, mais une fois qu'il s'agit de commercialiser, on se repose sur des joueurs étrangers pour faire le travail ». Cela représente un handicap significatif, d'autant plus lorsqu'on observe que le pays se place 4^e à l'échelle mondiale en termes de taille de marché des entreprises évoluant dans le secteur (Statistica s.d). En effet, en 2018, le Canada comptait 285 compagnies spécialisées dans l'intelligence artificielle, tandis qu'il n'était que 9^e mondial en termes de part des demandes de brevets mondiaux en IA (1%). Il en va de même en ce qui concerne l'intelligence artificielle, puisque le pays se classe 2^e mondial en nombre d'instituts de recherche en IA, mais n'obtient que la 8^e place lorsqu'on en vient au nombre de publications scientifiques (3,7% des publications mondiales) (Statistica s.d).

L'arrivée de grands joueurs du secteur (Google ou Facebook) pourrait ainsi potentiellement modifier la dynamique actuelle et il sera intéressant de procéder à la même analyse dans quelques années afin d'observer si les conclusions finales sont similaires.

Finalement, en ce qui concerne les technologies de surveillance, il reste relativement difficile de trouver des données pertinentes, en raison de volonté de secret industriel défendue par les entreprises évoluant dans ce type de productions. Toutefois, il y a fort à parier que le marché potentiel se révélera de plus en plus important, notamment en raison de la tragédie des CHSLD suite au début de la pandémie mondiale qui a forcé le confinement de la majorité de la population mondiale. En effet, au Québec plus particulièrement, les CHSLD ont payé le plus lourd tribut en vies humaines. Ceci serait notamment dû à un manque de personnel et à un roulement du personnel d'un établissement à l'autre (Gagnon 2020). On peut penser qu'avec l'implantation de ce type de technologies de surveillance, le besoin de personnel serait considérablement réduit dans le cas de gestion des RPA et des soins dispensés à domicile, notamment en raison de l'importance des dépistages précoces.

Il apparaît alors important de spécifier qu'en corrélation avec l'explosion de systèmes technologiques tels que ceux présentés précédemment, une importante collecte de données personnelles adviendra. En ce sens, il ne fait nul doute qu'une réflexion devra être tenue au sujet du stockage de ces données et de leur utilisation. Si une préconisation de destruction de ces données suite à leur utilisation pourrait être formulée, il reste toutefois peu probable que celle-ci advienne en raison du caractère stratégique de celles-ci. C'est un risque possible, et c'est en ce sens qu'il sera primordial que les acteurs de ce secteur se concertent à ce sujet.

Types de technologies en plein essor



Intelligence Artificielle et Deep Learning

- 9e joueur mondial en termes de recherche
- 14e joueur en terme de disponibilité des innovations
- 4e mondial en terme de taille de marché



Technologies de communication

- Arrivée de grands joueurs des TIC (Facebook, Google etc...)
- Essor de fleurons locaux (Hospitalis, Imagia etc...)



Technologies de surveillance

- Multiplicité des types de technologies de surveillance.
- Depuis les capteurs de chute et d'errance,
- Aux outils de monitoring de données quotidiens

C. Autres secteurs d'application industriels

Mais la santé connectée ne concerne pas seulement le domaine de la santé à proprement parler. Elle pourrait ainsi avoir un impact sur bon nombre d'autres secteurs liés au vieillissement de la population. Un entretien fut conduit avec une responsable de la santé de l'agence spatiale canadienne (ASC), et il ne fait aucun doute que cette dernière s'efforce d'ores et déjà de se trouver à la pointe de la technologie en matière de santé connectée. En travaillant en collaboration avec des entreprises québécoises, le domaine spatial se présente selon ses dires comme « un marché de niche, qui ne peut être considéré comme un marché unique pour une entreprise, en raison de sa taille, mais une déclinaison des produits offerts sur les marchés terrestres, qui seraient uniquement dédiés au spatial peut correspondre à une opportunité intéressante pour les entreprises. » Bien que le Canada ne soit pas selon elle le joueur le plus important en ce qui concerne la recherche spatiale, il est considéré comme un joueur fiable, et flexible, notamment en raison de la multitude de PME et de jeunes pousses mises à contribution lors d'appels d'offres formulés par l'ASC.

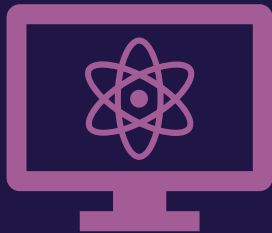
Par ailleurs, les technologies de prédiction et de partage d'informations pertinentes trouveraient également un écho dans le cadre de la médecine du travail, puisque dans des secteurs tels que le secteur manufacturier, minier ou encore de la construction, la santé connectée, et spécifiquement les technologies liées au vieillissement permettraient une meilleure prise en charge des détériorations précoces de la santé dues à l'engagement physique imposé par ce type d'ces emplois. Les salariés de ces secteurs subissent en effet généralement un vieillissement moins qualitatif et font face souvent à des événements délétères santé plus fréquents et plus prononcés. En passant d'un suivi médical rétroactif à un suivi prospectif, on peut s'attendre à court terme à une diminution subséquente des arrêts de travail et des incapacités d'emploi, puis à une amélioration de la qualité de vie et de la santé sur le plus long terme. C'est notamment pour cette raison que les entreprises évoluant dans ces secteurs auraient tout intérêt à adopter le paradigme de santé connectée et à le favoriser, ce qui représente un marché potentiel intéressant pour les entreprises évoluant en santé connectée.

Autres secteurs potentiels



Industrie spatiale

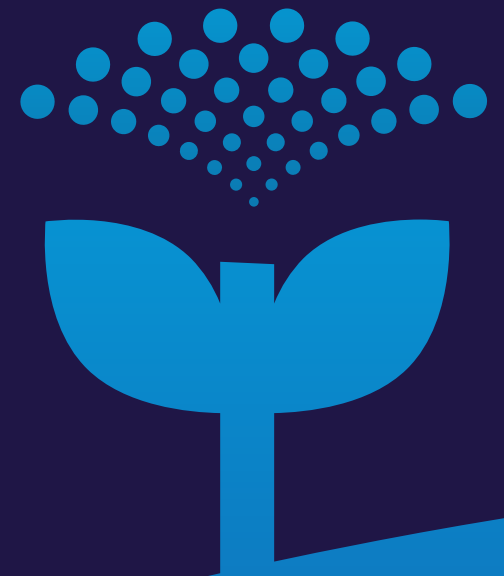
- Des partenariats sans cesse renouvelés avec l'ASC (Agence Spatiale Canadienne)
- Une déclinaison de produits créant des «marchés de niche»



Industrie quantique

- Une industrie encore confidentielle mais pleine de promesses (ordinateur quantique, affinement de transfert d'informations etc...)
- Un positionnement encourageant de la part de la recherche québécoise à l'échelle mondiale.

**Partie IV. L'écosystème de
collaboration santé connectée
/ longévité en émergence au
Québec**



A. Les atouts du Québec

Le Québec présente un certain nombre d'atouts qui permettent d'expliquer les perspectives de marché précédemment énoncées. La Province compte environ 8,5 millions d'habitants en 2020, soit une densité de population de 6,5 habitants au km², avec une augmentation prévue de 1,5 million d'individus d'ici 2060 (Le Québec Chiffres en main 2020). L'âge moyen au Québec est de 40 ans, tandis que le pic démographique se trouve entre 45 et 60 ans, cette tranche de la population représente la future population âgée de 2030 (Le Québec Chiffres en main 2020). L'espérance de vie moyenne des femmes québécoises est d'environ 85 ans, tandis que les hommes vivent en moyenne 80 ans. Finalement, en ce qui concerne les pathologies entraînant la mort, les Québécois sont pour 34% décédés à cause de tumeurs, 24% d'une défaillance de l'appareil circulatoire, et pour 9% d'entre eux, une défaillance de l'appareil respiratoire (Le Québec Chiffres en main 2019).

La population du Québec est ainsi répartie : 47,7% des Québécois vivent dans des municipalités de 100 000 habitants et plus, 22% vivent dans des municipalités comptant entre 10 000 et 50 000 habitants, et 11% d'entre eux vivent dans des municipalités comptant entre 1 000 et 5 000 habitants (Le Québec Chiffres en main 2016). En 2016, 53% des Québécois vivaient en maison individuelle et 45% dans des appartements.

La même année, 47,5% de la population de plus de 12 ans vivait avec au moins un problème de santé chronique. Les dépenses totales en santé du Québec représentaient 12,7% du PIB (soit un peu plus de 55 milliards de dollars (dont 1,4 milliard en soins à domicile), et 44% de son budget annuel (Le Québec Chiffres en main 2016). Par ailleurs, les dépenses annuelles en santé d'un ménage moyen au Québec représentent 5% de son budget, et ce, sans prendre en compte les cotisations sociales nécessaires à l'obtention de l'assurance universelle ou les assurances privées (Le Québec Chiffres en main 2016). On compte par ailleurs en 2018 environ 2,3 médecins pour 1 000 habitants, tandis qu'un peu plus de 230 000 individus sont employés dans le réseau d'établissement socio-sanitaires, auxquels il faut ajouter les 48 000 infirmières évoluant sur le territoire. Par ailleurs, on compte en moyenne 4,55 lits dressés pour des soins de longue durée pour 1 000 habitants.

Par ailleurs, la disparité entre les différentes populations du Québec reste relativement importante puisqu'en termes de densité de population au km², les territoires du Nord comptent 0,1 habitant au km², tandis que Montréal, étant le plus grand centre urbain de la province, compte environ 4 121,1 habitants par km².

Atouts du Québec

8 500 000 habitants

Densité moyenne de 6,5 hab
au km²

- 47,7% des habitants vivent dans villes de plus de 100 000 hab
- 22% dans villes entre 10 000 et 50 000 hab
- 11% dans villes entre 1000 et 5000

Âge moyen : 40 ans

- Pic démographique : entre 45 et 60 ans



Pathologies entraînant la
mort :

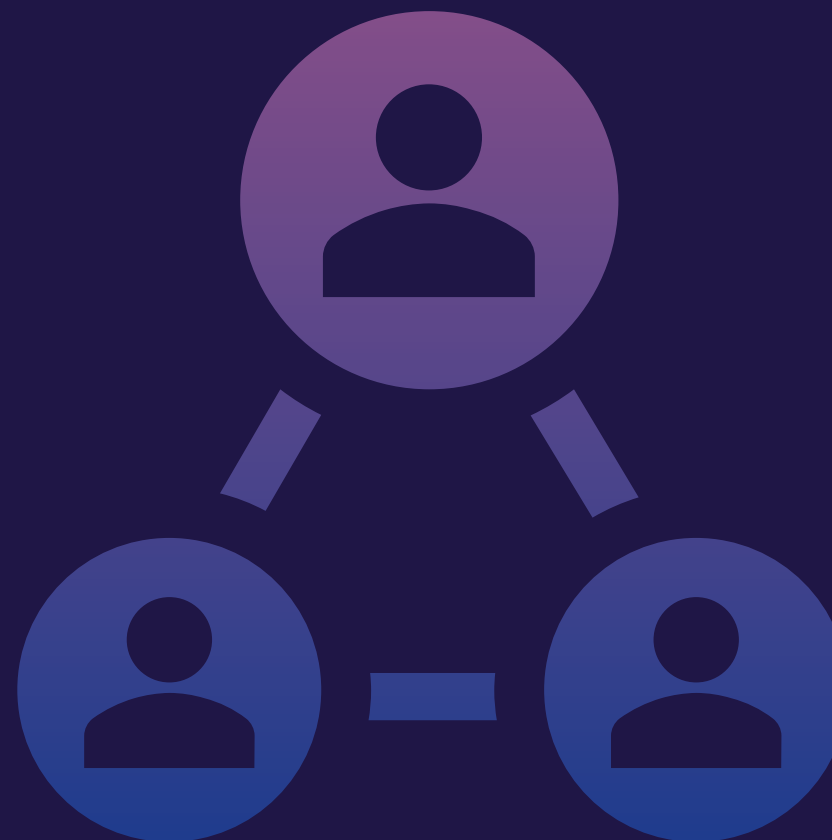
- 34% : tumeurs
- 24% : défaillance appareil circulatoire
- 9% : défaillance appareil respiratoire

55 milliards de dépenses
annuelles en santé, environ
12,7% du PIB

B. Un écosystème d'innovation en santé connectée, à structurer et dynamiser

L'écosystème d'innovation dans le cadre de la santé connectée au Québec est ainsi ici divisé en 3 parties distinctes : le secteur privé, la puissance publique et finalement le secteur de la recherche.

Dans le secteur privé, plusieurs organismes peuvent ainsi être détaillés. Tout d'abord, nous avons les géants mondiaux, principalement américains, qui viennent de s'installer sur plusieurs sites au Québec. Des exemples tels que Facebook, Google, IBM ou Honeywell qui ont respectivement ouvert des laboratoires de recherche avancée à Montréal ou à Sherbrooke viennent assez naturellement à l'esprit. Ces géants amènent ainsi des capitaux substantiels, et un rayonnement international à la province dans ce secteur. Toutefois, concernant l'innovation ouverte, il paraît relativement compliqué de faire en sorte que ces acteurs participent au processus de cocréation, en raison de leur propension à jouer sur le secret professionnel.



À cela, on peut ajouter la peur de faire face à un vol des données de la part de leurs concurrents et une perte de leur avantage concurrentiel en fait des acteurs davantage difficilement convaincus par le paradigme d'innovation ouverte proposé ici.

Au sein du secteur privé, il est également d'aborder les petites et moyennes entreprises qui apparaissent comme une force provinciale, et également comme l'écrasante majorité de la grappe industrielle de la santé connectée québécoise. On recense environ 96% des entreprises évoluant dans le secteur comme des PME. Ici le terme PME fait référence à l'ensemble des entreprises recensant moins de 500 employés, et 50 millions de dollars de chiffre d'affaires annuel. C'est ce qui constitue par ailleurs l'atout majeur du Québec, car elles sont flexibles et généralement capables de s'ajuster beaucoup plus rapidement que leurs consœurs grandes entreprises. Ainsi, parmi ces puissances du secteur privé, la partie de recherche appliquée, ainsi que la partie ayant attiré à la commercialisation des produits issus de la recherche sont prises en charge.

En concernant le secteur public, nous pouvons dénombrer plusieurs organes gouvernementaux directement impliqués. Tout d'abord, il y a le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). Ce ministère possède à sa charge la gestion et le bon fonctionnement de l'ensemble du service traditionnel public de santé (hôpitaux, CHSLD et cliniques publiques). On peut également citer le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur qui jouit d'un fort impact dans tout ce qui concerne la coordination des universités et centres de recherche. Finalement, le dernier ministère à être impliqué dans ce secteur est le ministère de l'Économie et de l'Innovation (MEI), qui joue un rôle d'accélérateur de l'innovation et de soutien à la croissance et à la productivité des entreprises. À une échelle plus locale, on compte également un nombre croissant de municipalités impliquées dans l'implantation de la santé connectée au sein de leur territoire, notamment en subventionnant un nouveau modèle de RPA (Résidences pour Aînés). Un certain nombre de chaires de recherche scientifique sont également financées en totalité par les services publics bien que dépendantes des universités dans leur gestion. C'est notamment la mission du CNRC (le Conseil National de Recherche du Canada) actuellement situé à Boucherville.

Ce qui nous mène ainsi à la dernière partie composant l'écosystème : les instituts de recherche, notamment ceux qui sont intégrés au sein d'universités. Parmi ceux-ci, les entités dépendantes de l'Université de Montréal, et de l'Université McGill semblent être à l'avant-garde, puisque régulièrement citées comme les plus dynamiques. Mais d'autres universités parviennent également à trouver leur place, on pourrait par exemple citer l'exemple de l'Université de Sherbrooke qui récemment a passé un accord avec la firme IBM afin de développer conjointement un laboratoire de recherche portant sur le développement d'outils usant de physique quantique⁴. Parmi les autres catalyseurs de recherche, certains regroupements réalisent également un travail de mise en commun et de croisement des opportunités entre les différents acteurs, plusieurs exemples peuvent ainsi être donnés, tels qu'Alliance Québec ou en le Consortium en Santé Numérique qui évolue principalement dans le cadre du réseau de l'Université de Montréal.

Finalement, un nouveau type de laboratoire de recherche voit progressivement le jour et semble bien prendre dans l'écosystème de santé connecté québécois, il s'agit de laboratoires vivants, animant des discussions, et processus de recherche et de co-création entre acteurs issus des différentes catégories présentées précédemment. Certains laboratoires, tel que « Domus »⁵ commencent ainsi à connaître une certaine notoriété en raison de leurs pratiques innovantes, et des résultats plus que prometteurs qu'ils parviennent à obtenir en fédérant des individus aux connaissances issues de secteurs divergents mais complémentaires.

4. <https://www.usherbrooke.ca/actualites/nouvelles/nouvelles-details/article/42889/>

Ainsi, à la lumière de cette présentation, il apparaît particulièrement important de parvenir à tisser des liens entre ces différentes parties prenantes, qui pour le moment semblent évoluer de manière parallèle et sont confrontés à des incompréhensions réciproques et au manque de synergies. Afin que l'écosystème obtienne un impact réellement déterminant à l'échelle nationale et internationale, l'idéal serait que la co-crédation permette aux acteurs de la recherche fondamentale de procéder à des recherches qui pourront dans un second temps être utilisées à visée utilitaire (et/ou commerciale), tandis que le secteur privé pourrait travailler de manière quasi-simultanée avec ces chercheurs afin de créer des outils qui revêtraient une réelle utilité pour les usagers finaux. Finalement, la puissance publique devrait servir de coordinateur, ou de catalyseur, mais son rôle serait optimisé en qualité d'organisateur, et non de participant actif. Pour cela, il serait nécessaire que les différents ministères favorisent le développement de projets conjoints et synergiques.

Une première approche des acteurs

1

Recherche Fondamentale

Ensemble des laboratoires de recherche dépendant (ou non) d'universités qui les gèrent et les financent.

2

Pouvoir public

Ministères publics à l'échelle provinciale ou nationale, mais également Chaires de Recherche publiques telles que le CNRC (Conseil de national de recherche du Canada à Boucherville.

3


Le Secteur privé

Concurrence principalement entre grands joueurs internationaux et PME québécoises, celles-ci représentent 96% du paysage privé québécois.

C. Une R&D engagée et un catalyseur de développement technologique

Le milieu de la Recherche et Développement dans le secteur de la santé connectée au Québec est par ailleurs un milieu particulièrement impliqué. En effet, si comme évoqué précédemment, un manque de transparence est à déplorer, un peu plus de 10 milliards de dollars étaient injectés dans le secteur de la R&D sur l'ensemble de la Province en 2016. Le secteur privé comptait ainsi pour un peu plus de 4,4 milliards de dollars, tandis que l'ensemble de l'enseignement supérieur représentait pour cette même année un investissement de 1,9 milliard de dollars (Le Québec Chiffres en main 2016). Ce même secteur privé représentait environ 72% de la totalité des brevets attribués par L'Office de la propriété intellectuelle du Canada, tandis que l'enseignement supérieur quant à lui ne représentait que 7% des brevets.



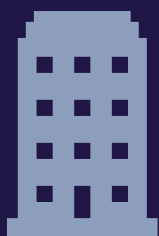


Cette disparité des chiffres se retrouvait ainsi dans la répartition des fonds alloués par le gouvernement dans la recherche d'innovation, puisque 86% des sommes offertes par le gouvernement dans le cadre de programmes de soutien étaient dirigés vers le secteur privé, tandis que ce pourcentage tombe à 5% lorsqu'il s'agit de la recherche fondamentale universitaire (Le Québec Chiffres en main 2016).

Si l'innovation ouverte devenait une pratique courante, alors on pourrait penser que ces investissements seraient, d'une certaine manière, combinés et deviendraient à terme plus efficaces (Harvard Business Review 2020). Toutefois, une des problématiques liées à cet engagement d'un terrain commun aux différents acteurs de l'innovation en santé connectée émane de la différence de chronologie visualisée par les différents acteurs. En effet, si les acteurs du secteur privé sont principalement dirigés par le besoin de profit, leur vision est dite à court terme, et se compte généralement en mois (Ganstrand & Holgersson 2020). D'un autre côté, les organismes universitaires et de recherche ont souvent des mandats s'étalant sur plusieurs années. Or cette difficulté à s'accorder sur la question de la durée des recherches reste omniprésente lorsqu'il s'agit de co-création entre ces deux univers.

Mais l'écosystème se présente comme proactif, ne serait-ce que par l'existence d'organismes objectifs, qui créent des ponts entre les différents acteurs, en proposant des tables de discussion afin de songer à l'avenir de l'écosystème. Par ailleurs, la ville de Montréal est particulièrement connue pour son dynamisme en termes de sommets de rencontres, de conférences, à renommée internationale, données par des experts du milieu, ou même d'appels d'offres renforçant le lien entre universitaires et professionnels.

Une collaboration à encourager



Secteur privé

4,4 milliards de \$ investis en R&D

72% de la totalité des brevets

86% des investissements gouvernementaux en retour d'impôts



Recherche universitaire

1,9 milliard en investissement.

7% de la totalité des brevets

5% des investissements gouvernementaux à travers de programmes de soutien.



Carence de passerelles

Un manque de passerelles reste latente au sein de l'écosystème, notamment entre ces deux entités.

Réponse : Innovation ouverte et co-création ?

Et quelques organismes intermédiaires d'innovation tel que Numana, mais aussi des sommets de rencontre (en contexte habituel) tels que C2 ou le SMI. Ainsi que quelques programmes gouvernementaux comme Mitacs Acceleration.

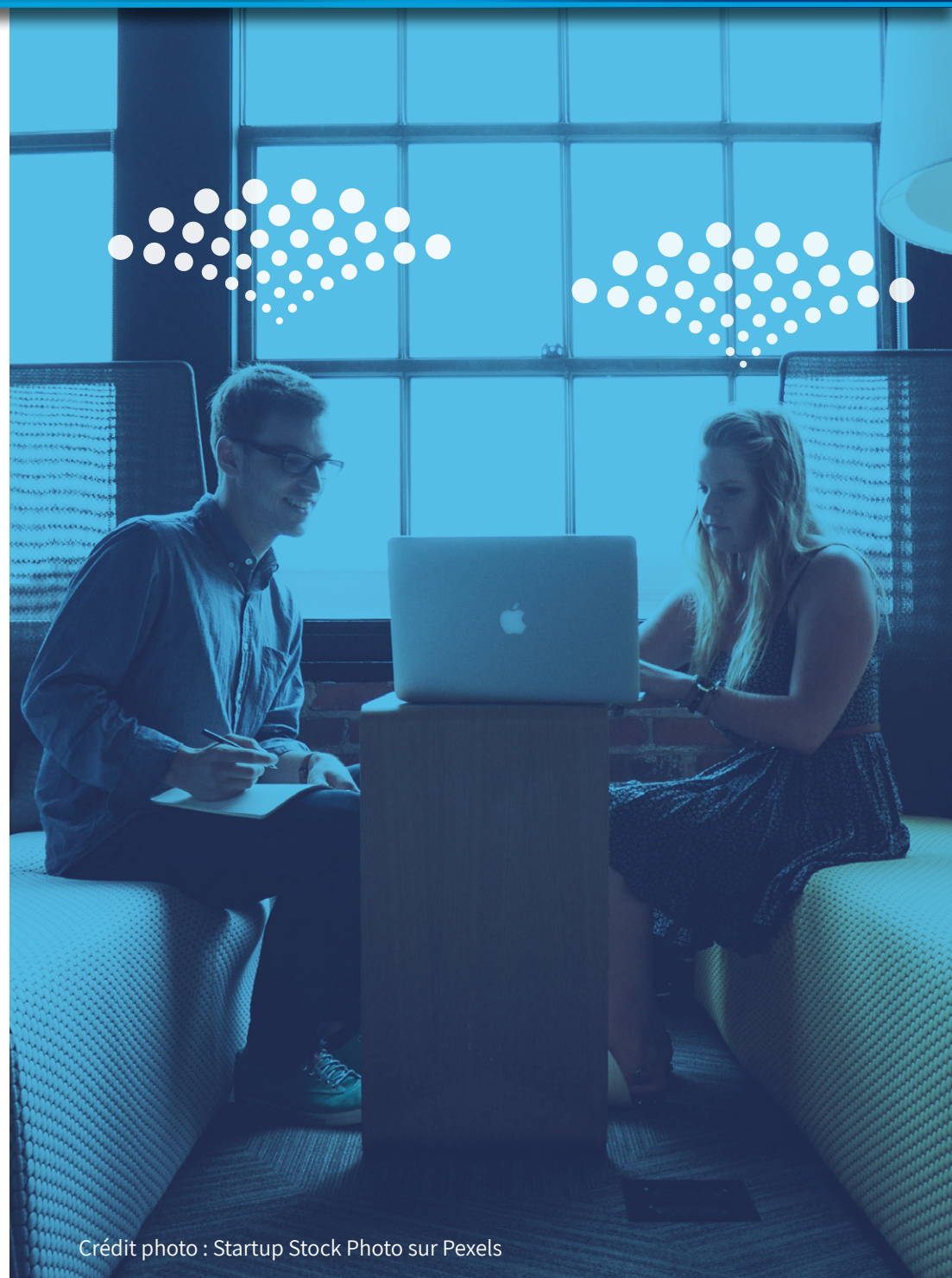
D. Panorama des organismes d'accompagnement

En ce qui concerne les acteurs du réseau privé, de nombreux organismes peuvent avoir la charge de développer un accompagnement personnalisé aux entreprises. Parmi ceux-ci, on compte par exemple un certain nombre d'incubateurs, dont la charge est d'accompagner le lancement de jeunes pousses, particulièrement en Hautes Technologies (HT). Le Québec à lui seul en compte plus de 80, ce qui peut, selon certains chefs d'entreprise « représenter un frein majeur à un suivi qualitatif, dans la mesure où il y en a presque trop et on ne sait pas nécessairement lequel serait le plus adapté à la jeune pousse en soi ». À ces incubateurs, viennent s'ajouter des firmes spécialisées dans le conseil qui dispensent des conseils concernant la transition digitale de certaines entreprises, ou encore la stratégie de marché de certaines entreprises dans le secteur des Hautes Technologies. D'autres organismes, dits semi-privés, peuvent être également présentés, tels que le fond de solidarité du Québec (FTQ) ou l'organisme SAJE (centre d'excellence entrepreneurial du Québec)⁵. De plus, à l'échelle provinciale, le gouvernement propose un certain nombre d'organisations à visée stratégique, tels que la Société d'investissement jeunesse, ou encore l'organisme Entreprenariat Québec.

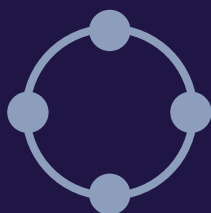
Finalement, des accompagnements locaux sont également offerts, avec par exemple les offres de la SADC et du CAE, qui proposent des suivis et des prêts financiers aux entrepreneurs souhaitant s'établir « en région », afin de dynamiser plus uniformément l'ensemble du territoire. L'existence même de ces organismes d'accompagnement, autant financiers que stratégiques, explique ainsi dans quelle mesure le Québec se trouve capable d'être considéré comme un catalyseur de l'essor des HT. Mais cela s'explique également par l'expertise plus que reconnue de façon mondiale des talents diplômés issus des bancs d'universités québécoises chaque année. Ceux-ci, formés par des chercheurs de renommée mondiale dans le domaine des HT, trouvent à Montréal, et plus largement au Québec des opportunités d'embauche, mais également une dynamique d'innovation semblable « à celle de la Silicon Valley lors du développement d'Internet » selon un ingénieur en HT.

5. <http://www.sajemontreal.com/>

Une raison culturelle semblerait ainsi appuyer ce sentiment souvent évoqué lors des entretiens, cette idée étant avancée sous la forme suivante par une directrice de département d'innovation en entreprise : « La créativité et la jeunesse ne sont ainsi pas perçus au Québec comme des qualificatifs pénalisants, et c'est probablement ce qui fait la force de son écosystème, qui se montre prêt à s'améliorer et à collaborer afin de concurrencer les territoires étrangers ». Pour autant, cette culture visant à permettre au cerveau issu des milieux du développement technologique de laisser libre cours à son inspiration (dans la limite de la rigueur universitaire et de recherche) semble créer un nouvel enjeu pour les entreprises. En effet, celles-ci ne paraissent plus assez attrayantes (particulièrement les PME), pour ces chercheurs d'un nouveau genre qui ne souhaitent pas se restreindre dans le processus créatif et innovant. Or, avec la présence de grands joueurs industriels, capable de débloquent des fonds titanesques pour mener à bien leurs projets, la perspective de travailler sur un projet précis qui ne correspondrait pas à leurs critères peut rapidement paraître peu séduisante.



Panorama des organismes d'accompagnement



Organismes à But Lucratif

Diversité des incubateurs, mais également plusieurs entreprises en conseil.



Organismes Semi-privés

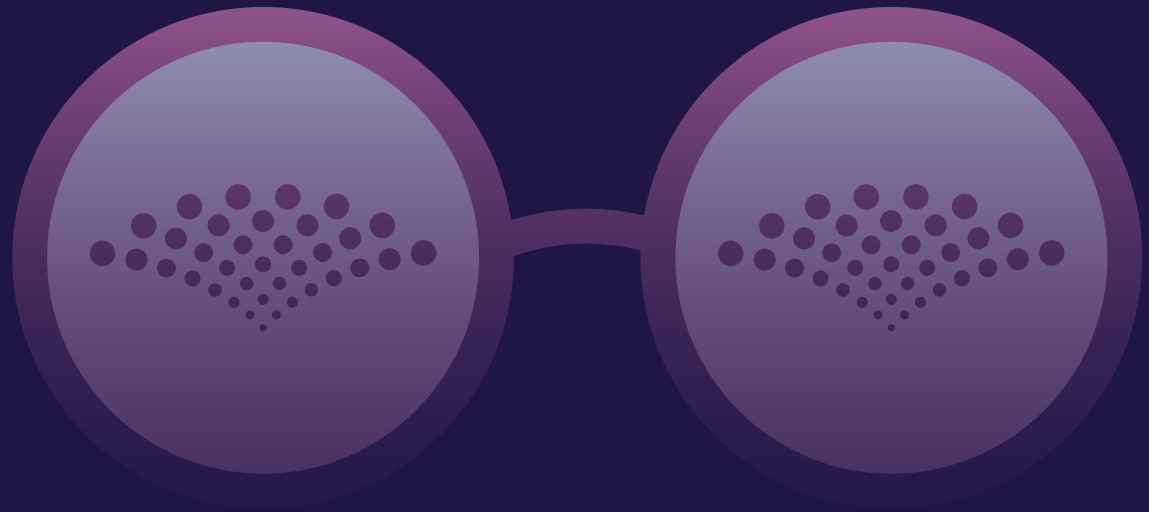
Fonds d'investissement semi privés, tels que le FTQ (Fond de Solidarité du Québec) ou l'organisme SAGE.



Accompagnement local

Des accompagnements notamment financiers sont également offerts à l'échelle locale tel que le soutien de la SADC ou le CAE afin de dynamiser l'entrepreneuriat sous toutes ses formes.

Partie V. Vision et grandes orientations stratégiques



A. Vision et grandes orientations stratégiques

Ainsi, comme présenté précédemment, la vision à long terme dirigeant la recherche présentée dans ce rapport est la volonté de placer l'écosystème d'innovation en santé connectée comme l'un des plus dynamiques, mais également incontournable de la chaîne de valeur mondiale. En ce sens, un certain nombre de visions stratégiques peuvent être proposées aux différents acteurs de l'écosystème.

Tout d'abord, une dynamisation de la recherche appliquée en cours sur l'ensemble de l'écosystème apparaît comme souhaitable. En effet, le manque à gagner dû à la difficulté de créer des liens entre recherche fondamentale et commercialisation se creuse davantage chaque année. En dynamisant les liens entre ces deux entités, la recherche appliquée favoriserait la culture entrepreneuriale et la transformation d'un avantage premier afin de le rendre commercialement compétitif.





Dans un second temps, il serait intéressant de favoriser une dynamique de créativité et d'innovation ayant pour thèmes centraux le soin à long terme et non pas le vieillissement, ou la technologie réservée aux personnes âgées. Ainsi, en développant des outils ayant pour cible l'ensemble de la population, ceux-ci pourraient trouver une place au long cours et accompagner les individus depuis leurs premières années jusqu'au dernières. De ce fait, l'acceptabilité des produits dont il est question ne seraient que grandement facilitée. Il serait ainsi nécessaire d'inclure des usagers dans le processus de développement du produit, afin de s'assurer que le cahier des charges correspond à un besoin réel des consommateurs et usagers, et ainsi éviter de gaspiller des ressources. À cette fin, une association entre chercheurs, entreprises et RPA apparaît comme pertinente, afin de commencer par créer des outils et les tester dans des environnements contrôlés.

Ainsi, les domaines qui apparaissent comme étant au cœur des réflexions actuelles de l'écosystème se trouvent dans l'autonomisation des individus dans le processus de leur propre prise en charge médicale. On peut citer par exemple la « télésanté, les analyses sanguines, la prise de décision et le diagnostic médical, l'analyse en temps réel des signes vitaux et la lutte contre la perte d'autonomie, physique ou mentale » (Chaffotec 2016).

Vision et orientation stratégique

Soin de longue durée pour toute la population et non gérotechnologies

Notamment en raison de la taille de marché plus conséquente, d'une meilleure acceptabilité sociale et d'une fin de l'ostracisation des aînés.

Concentration sur l'apport de valeur ajouté basée sur les talents

Dynamique de passage d'un côté à l'autre pour les étudiants, qui représentent une richesse pour le secteur privé, notamment les PME, facilitée par des programmes publics.

Création de passerelles plus dynamiques entre acteurs

Collaborations entre les chercheurs, mais aussi des universités avec le secteur privé afin de créer une recherche appliquée plus solide.

Changement de paradigme dans le système de santé actuel

Passage d'une tarification à l'acte, et donc rétroactive vers un système qui encourage la prévention et donc qui mettrait la santé connectée de l'avant.

B. Actions à court terme à privilégier

Plusieurs considérations à court terme peuvent ainsi être mises de l'avant afin de répondre à ces différentes visions stratégiques. Ici ne seront présentées que les réponses théoriques aux visions précédemment évoquées, tandis que des suggestions plus pratiques seront présentées dans la partie 7.

Tout d'abord, répétée à plusieurs reprises, l'une des stratégies potentielles les plus évidentes semble être le resserrement des liens entre recherche fondamentale, recherche appliquée et secteur privé. Pour cela, il est important que la collaboration ne se fasse pas seulement au niveau des chercheurs (ce qui est déjà plus ou moins le cas), mais au niveau des universités. La machine universitaire étant administrativement assez lourde, il serait pertinent de créer des plateformes d'échanges flexibles et versatiles, ce qui pourrait potentiellement être fait au travers de la création d'équipes matricielles et multidisciplinaires (Dussault 1990). Par ailleurs, des collaborations pourraient être mises de l'avant, semblables à celles déjà existantes entre géants du secteur (IBM, Google, Facebook) et laboratoires de recherche fondamentale. Un regroupement de PME pourrait ainsi accéder au même engagement que celui des grands groupes américains et ainsi offrir aux entreprises québécoises une part de la valeur ajoutée de recherche universitaire québécoise (Ganstrand & Holgersson 2020). En ce sens, l'avantage apporté par une collaboration démocratisée entre les différents acteurs prend ici toute son envergure. Une communication plus claire entre le gouvernement et le secteur privé serait par ailleurs favorable à une éclosion de ce dernier, car il semble qu'il y ait plusieurs incompréhensions entre ceux-ci (sujet qui sera développé dans la partie 6 de ce rapport).

C. Principaux impacts visés

Plusieurs impacts sociaux-économiques se trouvent être au cœur du projet tel qu'il est précédemment présenté. Tout d'abord, il est important de garder en tête que l'état financier du secteur public de la santé est parmi les premiers à enjeux économiques à avoir été soulevés par les différents acteurs interrogés au cours de cette recherche. Première dépense de l'État québécois, il ne fait nul doute qu'un passage depuis une médecine rétroactive vers une médecine prédictive entraînerait une baisse des dépenses de sécurité sociale pour le pouvoir public (Bourse & Delattre 2020). En effet, un des acteurs a soulevé l'idée suivante : « Cela prendrait 10 milliards d'investissement sur une période de 10 ans pour refonder une vision du système vers une médecine prédictive. Ce qui correspond à une poussière sur les 600 ou 700 milliards de dollars qui seront déboursés par l'État sur la même période [...], or si on peut éviter à des gens de faire une crise cardiaque, c'est un coût individuel qui passe de peut-être 20 000 dollars pour l'opération (avec tous les risques de rechute que cela entraîne) à 1 000 ou 1 500 dollars de suivi annuel réalisé grâce à nos outils ». En effet, un meilleur suivi possible à domicile désengorgerait sans aucun doute des places à l'hôpital, ce qui permettrait de laisser les places disponibles, et l'attention des professionnels de la santé concentrées pour les cas urgents, ou nécessitant des soins spécialisés et particuliers. Toutefois, cette dernière visée pourrait représenter un défi à mettre en place, en raison de la vision «hospitalo-centrée» actuellement en cours dans notre société. »

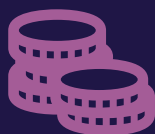
De plus, d'un point de vue commercial, permettre à des entreprises québécoises de se placer à l'échelle mondiale sur le marché de la santé connectée ne pourra qu'accroître leurs revenus et dynamiser les retours d'impôts et ainsi, enrichir la province.

D'un point de vue social, la santé connectée permettra d'offrir à des communautés plus éloignées des centres urbains un réel suivi médical et un accès à ces ressources à l'instar de celui des zones urbaines.

Finalement, le passage d'une médecine « à l'acte » vers une médecine de suivi « prédictive » améliorera sans aucun doute la qualité de vie des citoyens québécois, évitant non seulement le choc de certains traumatismes médicaux, mais également une meilleure prise en charge de leurs condition physique et mentale (Love 2018). L'idée principale ici est que le vieillissement ne soit plus vu à l'échelle sociale comme une fatalité contre laquelle on doit lutter, mais comme une évolution naturelle qu'il s'agit d'accompagner – et de prévoir. La fin de l'âgisme à l'égard des populations âgées ne pourrait que revêtir un aspect bénéfique dans un contexte social où l'entraide et le partage ne sont plus optionnels (Gérontopôle de la Loire 2010), comme nous l'a montré la crise pandémique de la COVID-19. Une meilleure réponse à ce type d'enjeux pourrait également émerger d'une dynamisation du secteur de la santé connectée et pourrait protéger dans une certaine mesure une partie plus importante des populations. Cette recherche d'amélioration de la qualité de vie passerait ainsi par une préservation de l'autonomie fonctionnelle des individus, ce qui inclurait ainsi une dignité préservée et par extension, l'acceptabilité de cette nouvelle branche de la médecine (AGE-WELL 2020).



Impacts sociaux économiques visés



Impact économique

Une diminution des charges de prestation sociale



Impact commercial

Une dynamisation de la compétitivité des entreprises québécoises à l'échelle globale et nationale.



Impact social

Un regard différent porté sur le vieillissement et sur les conditions chroniques. Fin de l'ostracisation de certaines populations.



Impact stratégique

Une dynamisation du processus d'innovation ouverte, qui a terme pourrait inspirer d'autres secteurs et dynamiser l'innovation québécoise.

Partie VI. Les défis industriels pour le Québec



A. Défis de l'innovation en Haute Technologie

Dans un premier temps, il apparaît nécessaire de réaliser une distinction entre R&D collaborative et écosystème d'innovation afin de mieux entrevoir les tenants et aboutissants des deux schémas d'innovation, de cerner dans quel modèle la grappe industrielle se trouve actuellement et vers quels objectifs celle-ci doit tendre.

Selon Dussaut, la recherche collaborative peut être définie comme : « les différentes formes de partenariats impliquant la coopération entre des acteurs sociaux, intervenants et chercheurs principalement. Le souci de l'interdisciplinarité et du travail en équipe expliquerait, en grande partie, l'intérêt pour la recherche collaborative » (Dussaut 1990)

Dans le même temps, Granstrand et Holgersson ont défini un écosystème d'innovation comme : « l'ensemble évolutif des acteurs, des activités et des artefacts, ainsi que les institutions et les relations, y compris les relations complémentaires et de substitution, qui sont importantes pour la performance innovante d'un acteur ou d'une population d'acteurs » (Granstrand & Holgersson 2020).

Ainsi, si le principe de Recherche & Développement collaboratif concerne le développement d'un produit en particulier, ou d'une dynamique ayant cours entre des acteurs précis et désignés, l'écosystème quant à lui semble prendre une forme plus générale et globale, en incluant non seulement un aspect institutionnel, mais également nécessitant une transformation dans la culture commerciale de l'espace dans lequel il s'étend. Si les deux notions prennent racine dans le concept « d'innovation ouverte », ils semblent diverger en ce sens que l'écosystème d'innovation rend la pratique de recherche collaborative routinière et le processus de cocréation systématique.

Le secteur de la santé connectée semble par ailleurs être un joueur assez familier avec le concept de recherche et développement collaboratif, notamment à travers les collaborations assez nombreuses entre chercheurs identifiés et certaines entreprises, mais il serait pertinent que la transformation de la grappe industrielle se fasse vers un écosystème d'innovation en raison du caractère institutionnel et précurseur de celui-ci.

En effet, l'aspect innovant nécessaire à la création d'un écosystème d'innovation permettrait au Québec de gagner une place compétitive sur les marchés internationaux grâce à son avantage compétitif en recherche. Or, pour faire face à des pays déjà bien installés dans ce type de secteurs, il ne fait nul doute que l'innovation ouverte, si elle était démocratisée ferait du Québec un des endroits les plus dynamiques du monde en matière de Recherche et Développement.

En ce sens, plusieurs points de concentration peuvent être identifiés. Ben-Mahmoum Jouini en dénombre ainsi quatre :

1. Impliquer le plus d'acteurs possible

2. Conduire les expérimentations avec des solutions complètes

Cette partie est particulièrement en rapport avec l'idée d'évaluer des performances globales et d'identifier des aspects du produit à améliorer ou à ajouter.

3. Avoir recours à de « vrais » clients

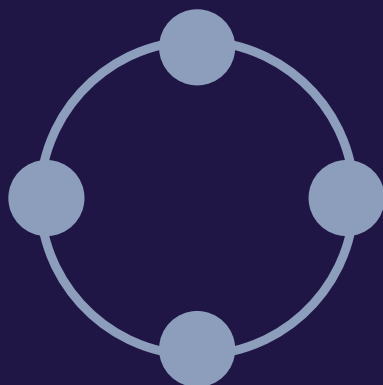
Ce sont l'ensemble des utilisateurs potentiels qui seraient aptes à utiliser les solutions prototypes en conditions réelles.

4. Être le plus transparent possible sur la manière d'exploiter les données

(Ben-Mahmoum Jouini et al 2020).



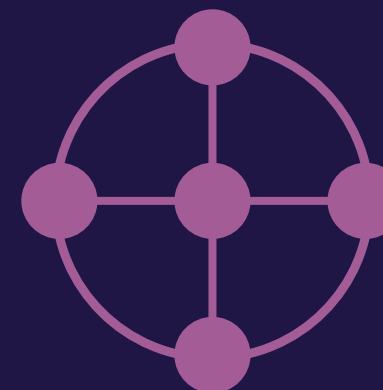
Forme de l'écosystème collaboratif



R&D Collaborative

Les différentes formes de partenariats impliquant la coopération entre des acteurs sociaux, intervenants et chercheurs principalement. Le souci de l'interdisciplinarité et du travail

- Dassaut 1990



Ecosystème d'innovation

L'ensemble évolutif des acteurs, des activités et des artefacts, ainsi que les institutions et les relations, y compris les relations complémentaires et de substitution, qui sont importantes pour la performance innovante d'un acteur ou d'une population d'acteurs

- Granstrand & Holgersson 2020

B. Protection et valorisation de la propriété intellectuelle

Mais l'un des obstacles les plus significatifs à l'avènement de l'innovation ouverte comme culture d'innovation au sein de l'écosystème réside dans l'art délicat que représente la protection de la propriété intellectuelle. En termes de protection de la propriété intellectuelle, il y a plusieurs moyens pour les organisations de protéger leurs innovations. Le plus connu d'entre eux se trouve être le brevet. Le dépôt de brevet constitue un moyen relativement sûr de s'assurer de l'exclusivité de l'innovation vis-à-vis d'autres organisations. Toutefois, il rend le partage de données nécessaire à la co-création et l'innovation ouverte très difficile. Lavallée et Pierrard arguent que le niveau de productivité du brevet dépend particulièrement de l'attitude de la firme lors de ce dépôt de brevet. Plus le brevet est déposé tôt dans le processus de recherche, plus cela complique la tâche des organisations partenaires (Lavallée & Pierrard 2019). De plus, rappelons qu'un brevet de préservation de la propriété intellectuelle protège l'application d'une idée, et tout ce qui découle de celle-ci. En permettant au reste de l'écosystème d'accéder à l'idée de départ, et en ne brevetant que des résultats spécifiques de cette idée, il est certain que les organisations permettraient à leurs homologues de développer de nouveaux outils sur une base commune (Jean 2019)⁶.

Par ailleurs, un nouveau type de protection de propriété intellectuelle a fait dernièrement son entrée dans le monde industriel et semble jouir d'une écoute de plus en plus importante, il s'agit de la protection de type « Open Source », publiquement utilisée par la compagnie Tesla. Jean décrit ainsi les principes-clés de l'innovation ouverte tels que : « constitué de principes forts tels que la libre redistribution du code source, l'interdiction de restrictions tenant notamment aux types de personnes, d'usages ou d'exploitations souhaités des logiciels libres et innovation ouverte » (Jean 2019). Ainsi, la protection des outils et produits offerts par les entreprises serait ici couverte par divers moyens de protection juridique. Toutefois, dans le cadre de l'industrie de la santé connectée, la problématique de l'utilisation des données générées par les utilisateurs représente également un défi en matière de propriété juridique.

6. Jean B. (2019). Open Source et brevetabilité des inventions mises en œuvre par ordinateur. Quelle coexistence ? Quelle compatibilité ?

Défis de la protection de propriété intellectuelle

Le brevet

Outil de protection commercial : Permet de protéger l'innovation entrepreneuriale et de stimuler la recherche.

Mais vestige d'une formation "en silo" : Peut empêcher une collaboration active entre acteurs, et inciter à la création de conflits.

Importance du timing : Importance également du moment où il est déposé, peut potentiellement tuer toute innovation et créativité supplémentaire.

L'open source

Ouverture de l'accès aux codes source : Protection de la propriété pour l'organisme bénéficiaire mais encourage la collaboration.

Mais ne peut être efficient qu'en parallèle du secret industriel : Exemple de Tesla. L'Open Source est un excellent moyen d'innovation, et peut préserver un avantage si le détenteur possède une longueur d'avance sur ses concurrents.

Pose une problématique liée à la propriété des données : Les données générées par les outils de santé connectée représentent également un défi en matière de protection de la propriété.

C. Démystifier la santé connectée

2.0

Plusieurs des idées reçues propres à la santé connectée 2.0 doivent être prises en considération et à de nombreux niveaux.

D'un point de vue technique, le concept même de santé connectée et de vieillissement à domicile remet en question la vision hospitalo-centrée actuellement en cours au Québec. Le corps médical peut ainsi avoir l'impression qu'on cherche à le remplacer et à diminuer son influence (Perthou & Picard 2017). Ce n'est pas nécessairement le cas, et si un changement de paradigme est ainsi souhaitable dans la situation actuelle, cela ne doit en aucun cas signifier un remplacement des professionnels de la santé.



Une autre idée reçue : les populations âgées ne trouveront pas un intérêt assez important dans les nouvelles technologies pour les adopter. Ici, l'acceptabilité même de la technologie avancée est remise en cause, ou tout du moins interrogée, par les idées reçues des acteurs de l'écosystème (Chaltiel 2018). À cela, les experts en vieillissement répondent souvent que cette problématique émane généralement de la création d'outils qui ne correspondent pas à de vrais besoins, de conceptions ne prenant pas en compte certains aspects de la vie quotidienne des individus (l'exemple suivant est donné par une experte du vieillissement : « lorsque des jeunes ingénieurs d'une trentaine d'années développent un outil pour répondre à un besoin précis, ils ne prennent pas toujours en compte d'autres facteurs. Par exemple, une canne sensée se relever d'elle-même avec un petit coup de pied, sur le papier ça a l'air génial, mais si la canne en se relevant vient taper dans la jambe de l'utilisateur, même doucement, puisque c'est quelqu'un dont l'équilibre est précaire, il va chuter »). Ainsi, l'acceptabilité des usagers ne repose pas seulement sur leur idée préconçue de la technologie, mais également sur le manque de connaissances pratiques des certaines équipes de recherche et développement. En ce sens, on pourrait également ajouter la complexité que revêtent divers outils technologiques, qui plutôt que de miser sur un minimalisme utilitaire, cherchent à présenter des atouts techniques toujours plus impressionnants, mais, dans une certaine mesure, relativement inutilisables pour leurs usagers (Dolbeau-Bandin 2018).

La systématisation du placement de la technologie au centre du concept de santé connectée a par ailleurs été régulièrement citée comme une fausse idée à conserver. La santé connectée, ou le vieillissement à domicile, passerait effectivement par une technologisation des habitats, mais aussi par des outils non-technologiques, et d'ordre sociaux et organisationnels.

Les différentes parties prenantes de l'écosystème semblent avoir quelques a priori les uns sur les autres.

Dans un premier temps, du côté des acteurs évoluant dans le cadre de la recherche fondamentale, une vision d'opportunisme de la part du secteur privé est relativement redondante. Ainsi, les acteurs privés ne les verraient que comme « des moyens de tester leurs gadgets et de réaliser des études de marché à ciel ouvert ». Ils seraient principalement guidés par « une vision commerciale, et dans le seul but de réaliser un maximum de profits, au détriment des besoins réels des populations ». Une vision très négative du secteur privé est alors présentée, et celle-ci est en partie responsable du manque de communication entre ces différents types d'acteurs, et le manque de collaboration pour certains d'entre eux.

Dans le même temps, les acteurs du secteur privé semblent également être animés de certaines idées préconçues de la recherche fondamentale. Les chercheurs seraient des individus « à qui on donne une liberté de choix de recherche tellement ouverte qu'ils ne semblent pas être intéressés par la suite lorsqu'on leur donne des mandats précis en recherche appliquée ». De plus, la recherche fondamentale « coûterait relativement cher pour finalement assez peu d'application, et ce dans des délais tellement longs qu'ils deviennent aberrants ». La machine universitaire quant à elle y est décrite comme « tellement lourde administrativement qu'essayer de créer quelque projet que ce soit devient un défi qui nous coûte plus cher en termes financiers, mais aussi de temps et d'investissement, qu'on finit par se demander si développer à l'interne ne serait pas plus facile ».

Un manque de communication latent est ainsi à observer entre les différentes parties qui présentent un intérêt à vouloir travailler ensemble bien que les idées préconçues précédemment présentées semblent handicaper drastiquement la multiplication des passerelles entre les différents acteurs.

D'un point de vue plus large, sur l'aspect d'innovation ouverte, et de cocréation, un certain nombre d'idées reçues peuvent également être isolées. L'idée de gérer des équipes multidisciplinaires paraît assez ancrée au sein de la perception collective, puisqu'à plusieurs reprises, les interrogés ont fait part de leur habitude de gérer des équipes faisant évoluer des participants aux parcours diverses, mais selon plusieurs d'entre eux, l'idée même d'innovation ouverte comporte des enjeux assez particuliers. Tout d'abord, la création d'équipes matricielles semble revêtir un aspect difficile en raison du « besoin de coordination des différentes organisations dont il serait question » (selon un chef d'entreprise). Toujours selon lui, cela demanderait par ailleurs « un changement de culture profond, notamment en raison de cette peur du partage et du vol dans le cadre de la recherche et du développement, et cela aussi bien dans les universités que dans les entreprises ». Par ailleurs, il semble aussi flotter le spectre du manque de cohérence dû à un trop grand nombre de parties prenantes. Un chef d'entreprise le résume ainsi : « Ce n'est pas qu'on ne veut pas créer à plusieurs, c'est même souhaitable dans certaines parties du développement, mais dans d'autres parties, il est nécessaire de réduire les parties impliquées, sous peine de suivre trop de pistes et de se perdre dans la recherche ».

Démystifier certaines idées reçues...

Vision des différents acteurs

Une relation bilatérale pas toujours partie de bonnes images mutuelles...

1. Les entreprises ne s'intéressent qu'au profit et veulent être rentables avant tout

Si la rentabilité est importante, ce n'est pas un jeu à sommes nulles et la combinaison des deux est possible.

2. Les chercheurs ne livrent rien d'applicable, dans des temps interminables

Les visées n'étant pas les mêmes, c'est un volet d'application de recherche qu'il s'agit d'ajouter, pas de supprimer ce qui existe déjà.

Innovation ouverte et santé connectée

1. La santé connectée va remplacer les médecins.

Faux, c'est un outil supplémentaire, mais cela ne remplacera pas le besoin de praticien.

2. Il sera difficile de faire accepter ces outils aux aînés et aux aidants

Tout dépend de l'intérêt présenté par l'outil et sa facilité d'utilisation.

3. L'innovation ouverte présente un risque de vol commercial et la multiplication des acteurs est problématique

Le système doit changer, mais les entreprises évoluant en co-création semblent plus dynamique que les autres. Il est nécessaire d'avoir les bons managers.

D. La course aux talents, notamment féminins

Pour les ressources humaines, quelques pistes d'analyse des besoins de l'écosystème sont ainsi proposées. Si la diversité des profils requis enrichira sans conteste le dynamisme de pareil secteur, certaines caractéristiques reviennent dans la demande de profils de talents. Une des récurrences des besoins des interviewés semble se trouver dans l'idée de polyvalence nécessaire pour évoluer dans un tel milieu. En effet, en raison de la multiplicité des profils et des secteurs impliqués dans le développement de l'écosystème, la polyvalence doit concerner les connaissances des individus impliqués, mais également la capacité d'analyse et de communication vis-à-vis des différents acteurs. Les interrogés ont par ailleurs explicité la recherche de candidats mettant de l'avant l'idée de bien commun plutôt que d'ambition personnelle. Par ailleurs, si les compétences restent le premier point de différence entre les profils, il a été fait mention à plusieurs reprises que le prestige de l'école dans laquelle les candidats ont réalisé leurs études n'était que secondaire, et passait au troisième plan après la solidité des compétences et le caractère du postulant. Ainsi, si des caractéristiques telles que l'honnêteté, la fiabilité, semblent relativement traditionnelles dans la recherche de ressources humaines, les interrogés ont également fait part de leur besoin de profils faisant état de créativité, d'ouverture d'esprit, mais aussi de résilience. La présence de ce dernier caractère peut ainsi être expliquée par le fait que l'écosystème est actuellement en construction et que celui-ci voit son décollage parsemé d'obstacles tels que la crise de la COVID-19.

Par ailleurs, si la diversité ethnique des profils présents dans cette industrie est indéniable, l'absence de femmes a été à plusieurs reprises soulignée par les répondants.

En effet, McKinsey, dans un rapport de 2017, indiquait que le degré d'inégalités entre hommes et femmes était élevé pour l'entrepreneuriat et les postes de direction et très élevé pour l'éducation et les emplois en STGM (sciences, technologie, génie et mathématiques) (Devillard 2017). Le même rapport estime à 180 ans le temps nécessaire à l'atteinte d'une parité basée sur le sexe dans le domaine entrepreneurial, 140 pour les emplois en STGM, tandis qu'il ne se prononce pas (inscrit sous le libellé « jamais ») pour une potentielle parité dans la présence à des postes de direction ou l'éducation en STGM (Devillard 2017).

Cette absence de femmes est également confirmée par les interviewés qui font mention d'un « manque latent de femmes qui postulent ». Un chef d'entreprise offre ainsi l'exemple suivant : « lorsque je poste une offre d'embauche pour un poste de développeur ou d'ingénieur, parfois sur 30 candidatures, j'ai une, voire aucune femme qui postule, ce qui rend leur présence dans ces équipes-là très difficile ». Il est fait mention à plusieurs reprises d'un potentiel caractère sociologique à cette absence. Cela serait dû à un manque de femmes déjà dans les filières académiques propres au développement du secteur. Ainsi, une cheffe d'équipe dans une grande entreprise explique qu'elle a « fait [ses] études à Polytechnique, où seulement 10% des étudiants sont des femmes, mais presque 90% des étudiantes sont des étudiantes A+ (soit parmi les meilleures de leur promotion). On n'est pas beaucoup, mais le peu que nous sommes est très demandé car particulièrement compétent ». Afin d'expliquer cette situation, plusieurs pistes sont avancées, depuis une désertion liée à une idée reçue répandue dans la société que ce sont des « secteurs d'hommes », à la pérennité d'un « boys club », autant dans la dimension scientifique que commerciale de l'écosystème.

Un fait intéressant à souligner également est que cette désertion semble davantage concerner le secteur privé plutôt que celui de la recherche fondamentale, où le ratio homme/femme serait presque paritaire voire à « l'avantage de femmes » (Devillard 2017).

Afin de répondre à cette problématique, Devillard dans le cadre d'une étude menée par McKinsey propose ainsi un certain nombre de points sur lesquels se concentrer. Ainsi, cinq d'entre eux paraissent particulièrement pertinents dans le cadre de cette recherche :

- Supprimer les barrières limitant l'accès aux femmes dans le domaine des STGM
- Permettre à plus de femmes de devenir entrepreneures
- Réduire l'inégalité hommes-femmes en matière de garde d'enfants et au travail non-rémunéré
- Accroître la présence des femmes en politique
- Combattre les préjugés à l'égard des femmes et redéfinir les normes sociales

(Devillard 2017)

Afin d'apporter des réponses à chacun de ces enjeux, le tableau suivant résume l'ensemble des propositions faites dans le rapport McKinsey :

Les parties prenantes devront agir dans cinq champs d'action prioritaires, chacun impliquant quelques initiatives clés

| Champs d'intervention prioritaires | Initiatives potentielles | Gouvernement | Entreprises | Autre |
|---|---|--------------|-------------|-------|
| Supprimer les barrières freinant l'accès des femmes aux domaines des STGM | Les institutions d'enseignement postsecondaires pourraient développer et mettre en œuvre des stratégies globales pour attirer et retenir des étudiantes en STGM | | | ● |
| | Les corps législatifs et les organismes de financement fédéraux et provinciaux pourraient instaurer des programmes d'accréditation pour l'égalité et la mixité sur une base volontaire pour les institutions d'enseignement postsecondaires | ● | | |
| | Les entreprises pourraient lancer ou participer à des initiatives visant à promouvoir les femmes dans les domaines des STGM, ainsi que des campagnes de sensibilisation aptes à entraîner des changements dans la société | | ● | |

1. Organismes à but non lucratif, institutions d'enseignement, incubateurs et catalyseurs, partis politiques, médias et individus.

SOURCE : Analyse du McKinsey Global Institute

| Champs d'intervention prioritaires | Initiatives potentielles | Gouvernement | Entreprises | Autre |
|---|--|--------------|-------------|-------|
| Permettre à plus de femmes de se lancer en affaires | Les institutions financières pourraient identifier et approcher les femmes entrepreneures afin de les aider avec leurs besoins de capitaux | | ● | |
| | Le gouvernement pourrait créer un fonds de contrepartie destiné à soutenir les entreprises prometteuses dirigées par des femmes aux stades de démarrage et d'expansion | ● | | |
| | Le secteur privé pourrait créer un fonds de croissance consacré au financement d'entreprises dirigées par des femmes au stade de la croissance | | ● | |
| | Le gouvernement pourrait mettre sur pied une association nationale axée sur le développement de compétences, le mentorat et les occasions de réseautage pour les femmes entrepreneures | ● | | |
| | Les principaux incubateurs et catalyseurs canadiens pourraient adopter une approche ciblée pour attirer les candidatures de femmes entrepreneures | | | ● |

| Champs d'intervention prioritaires | Initiatives potentielles | Gouvernement | Entreprises | Autre |
|---|---|--------------|-------------|-------|
| Réduire l'inégalité hommes-femmes au chapitre des responsabilités familiales et du travail non rémunéré | Le gouvernement pourrait adopter des politiques de congé parental axées sur les hommes | ● | | |
| | Le gouvernement pourrait mettre à profit les leçons tirées des programmes de garderies mis en place au Québec et dans d'autres pays lors de la création de son Cadre national pour l'apprentissage et la garde des jeunes enfants | ● | | |
| | Les entreprises pourraient investir collectivement dans des services de garde accessibles, abordables et de bonne qualité pour leurs employés et la collectivité en général | | ● | |
| | Le gouvernement pourrait investir davantage dans les services de soutien aux aînés et élaborer de nouvelles politiques pour en améliorer l'accès | ● | | |

Course aux talents et problématique des femmes

1

Profils de tous les secteurs nécessaires : sciences sociales, sciences pures, ingénierie, médecine etc...



Perception sociologique

2

Synergie et attractivité mondiale.



Culture des Affaires

3

Quelques talents particulièrement demandés : Adaptabilité, multidisciplinarité, créativité, sociabilité, vision précurseuse.



Domaines d'étude déserts

4

Attractivité de la ville et de l'écosystème d'innovation, notamment des PME.



Problématique de l'avancement



Domaine en création = nouvelles possibilités ?

E. Enjeux éthiques

Afin de répondre aux enjeux éthiques soulevés au début de ce rapport, le Québec a mis en place un certain nombre de mesures telles que la création de la Commission éthique en science et en technologie. Cette commission a ainsi pour mission de se pencher sur les projets ayant cours au Québec sur les sujets de :

- Les enjeux éthiques liés à la pandémie de COVID-19

- Les données massives et l'administration publique

- L'intelligence artificielle dans la prestation des soins cliniques

- L'intelligence artificielle et le monde du travail

- Les enjeux environnementaux et climatiques des TIC et de l'intelligence artificielle

- L'Internet des objets

- Les véhicules automatisés

Par ailleurs, une initiative intéressante a été mise en place dans le secteur du développement de l'intelligence artificielle en l'existence de la « Déclaration de Montréal IA Responsable » à l'initiative de l'Université de Montréal. Ce type d'initiative à l'échelle municipale doit servir d'inspiration pour le développement de l'écosystème à l'échelle de la province, même si certains défis demeurent. Ainsi, l'arrivée de géants américains représente une bonne nouvelle en ce qui concerne les emplois créés dans le secteur, ainsi qu'en termes d'impôts récoltés par l'administration provinciale et fédérale, mais crée également un défi en matière de protection de l'éthique, car moins facilement surveillé par les autorités publiques (Badr 2019). Par ailleurs, si une initiative telle que la déclaration évoquée précédemment doit être saluée, plusieurs interrogés estiment que cela ne serait efficace qu'à condition de contraindre les entreprises à son respect, en instaurant des incitatifs ou des « punitions » en cas de non-respect de la charte (Observatoire international sur les Impacts sociétaux de l'IA et Numérique 2020). Par ailleurs, une réglementation devra, dans les prochaines années, être mise de l'avant en ce qui concerne le croisement et l'utilisation des données, aussi bien par les compagnies locales que par les compagnies étrangères, qui créent un risque de fuite de données vers l'étranger et la perte de main mise sur leur utilisation.

Il sera également du ressort de la puissance publique, ainsi que de l'ensemble des acteurs de l'écosystème de s'assurer qu'un « vieillissement à deux vitesses » n'apparaît pas, basé sur une inégalité de pouvoir d'achat au sein de la société québécoise.





Partie VII.
Considérations
pour l'avenir

Un certain nombre de considérations portant sur le futur de l'écosystème d'innovation peuvent être portées à l'attention des différents acteurs évoluant dans cet environnement.



A. Appuyer les projets d'innovation des jeunes pousses en technologie santé connectée

Il apparaît primordial tout d'abord qu'un soutien plus personnalisé soit apporté aux PME évoluant dans cet écosystème. Pour cela, un certain nombre de mesures peuvent être considérées pour l'avenir de la grappe industrielle.





1. Favoriser la constitution de portefeuille de brevets

En raison des nombreux défis présentés par la protection de la propriété intellectuelle soulevés précédemment dans ce rapport, ceux-ci peuvent être concentrés sur deux défis particuliers.

Tout d'abord, il serait intéressant pour les acteurs évoluant dans le secteur et souhaitant agir en innovation ouverte et en cocréation de disposer d'un arsenal d'outils juridiques tels que des brevets d'innovation ouverte (Jean 2019). Pour cela, il sera nécessaire que l'écosystème s'emploie à créer une équipe composée d'avocats spécialisés dans la protection de propriété intellectuelle ouverte, ainsi que des experts du management de l'innovation qui pourraient proposer ce type de ressources à la puissance publique. Ainsi, la dynamisation de l'utilisation de brevets ouverts servirait sans aucun doute une utilisation plus routinière de ce type de procédés (Jean 2019).

Dans un second temps, il serait important qu'une législation relative à l'utilisation des données générées par les outils de santé connectée voie le jour. En ce sens, il sera nécessaire que la puissance publique organise des tables de discussion avec les différents acteurs afin de mieux entrevoir les besoins et contraintes des acteurs évoluant dans le secteur. Cette mise en place de cadre législatif et juridique devrait par ailleurs revêtir un aspect éthique, et des spécialistes de cette question devraient avoir leur place à la table des discussions. Il serait primordial que cet encadrement juridique soit mis en place en amont de l'organisation de l'écosystème afin d'éviter toute dérive et ainsi de risquer d'avoir une image négative auprès du public.



2. Création d'une banque de données de jeunes pousses

Au cours des entrevues, une proposition de créer une banque de données a été avancée. Celle-ci recenserait la totalité des acteurs évoluant dans le secteur, ainsi que le type de projet que ces entreprises développent afin de permettre une meilleure collaboration et une synergie de création. Dans la mesure où le secret industriel reste très courant dans le secteur, seul le type de projet serait présenté, et les détails liés au développement dudit projet demeuraient à la discrétion des entreprises participantes. Un exemple pourrait être tiré de l'initiative du « Mur des Innovations » lancé par Numana dans le cadre d'un effort collectif d'innovation lié à la situation pandémique mondiale.



3. Offre d'un suivi personnalisé

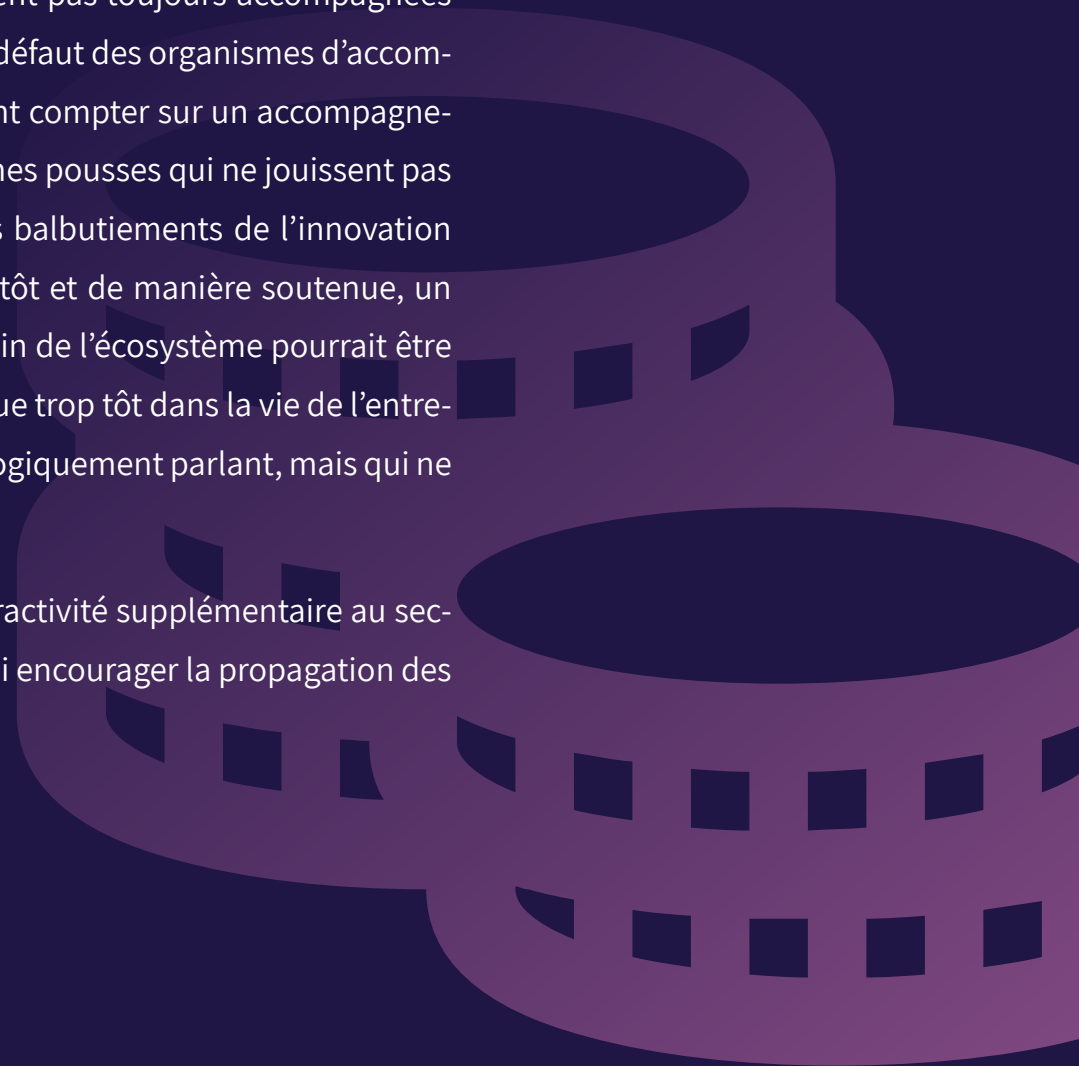
Il apparaît également primordial que l'ensemble des PME jouisse d'un suivi personnalisé, leur permettant de mieux se diriger dans le cadre du développement de l'écosystème. Cet accompagnement serait alors juridique, financier et gestionnaire et prendrait la forme d'une offre de conseils, prodigués par une équipe dépendante d'une tierce partie objective. Cela permettrait ainsi d'offrir à l'écosystème d'innovation une impulsion organisationnelle qui pourrait à terme s'élargir vers d'autres secteurs d'innovation. Il serait ainsi intéressant pour un organisme tel que Numana de tenter de prodiguer ce type de services à ses membres. Afin de faciliter l'accompagnement des entreprises, et de ne pas faire face à une obligation de transformation organisationnelle, une fois les produits présents sur le marché, il serait nécessaire que dès l'origine de l'entreprise, une implémentation de pratiques et routines liées à l'innovation ouverte soit favorisée. En ce sens, une inspiration du Business Model Canvas proposé par Darmame et Perreault au cours de l'école d'été dans le cadre du défi « Numana x École d'été de MOSAIC x Fondation Berthiaume du Tremblay » (Annexe 2) pourrait être intéressante. Ce canevas pourrait ainsi être adapté à chaque entité de façon individualisée et même s'il a été originalement pensé pour des laboratoires vivants à but non lucratif, celui-ci pourrait sans aucun doute être accommodé aux besoins d'organismes à but lucratif (Darmame & Perreault 2020).

Il serait également plus que pertinent de créer des liens entre les différents groupes d'acteurs (industriels, universitaires etc...) afin que ceux-ci aient davantage de facilité à communiquer et instaurer une dynamique de co-création. Cela pourrait par exemple passer par la banque de données précédemment évoquée, mais également par des sommets, conférences ou appels à projets joints.

4. S'assurer de la disponibilité du capital risque

Finalement, il sera nécessaire que le capital-risque se trouve disponible pour l'entièreté du cycle d'innovation. Le type d'innovation nécessaire au développement du secteur de la santé connectée au Québec nécessitant un apport généreux de capitaux financiers, les PME ne se voient pas toujours accompagnées tout au long de leur chaîne de financement. Ces carences représentent un défaut des organismes d'accompagnement financier et il serait pertinent de s'assurer que les PME puissent compter sur un accompagnement sans défaut. Ces déficiences sont notamment présentes pour les jeunes pousses qui ne jouissent pas d'un capital assez important proportionnellement au risque pris lors des balbutiements de l'innovation (Dai 2010). Pour les PME qui jouissent de ce genre de financement assez tôt et de manière soutenue, un suivi concernant la commercialisation des produits et l'implantation au sein de l'écosystème pourrait être proposé. En effet, la difficulté créée par un trop gros apport de capital-risque trop tôt dans la vie de l'entreprise réside dans la possibilité de créer un produit très performant technologiquement parlant, mais qui ne répondrait pas nécessairement à une demande appliquée (Dai 2010).

Dans le même temps, l'offre soutenue de capital-risque peut offrir une attractivité supplémentaire au secteur vis-à-vis d'acteurs évoluant dans d'autres sphères industrielles, et ainsi encourager la propagation des modèles d'innovation ouverte précédemment présentés.



5. Utilisation des marchés publics

Condition à l'accès aux fonds

L'offre de marchés publics représente également un important catalyseur de l'innovation au sein du secteur de la santé connectée. La puissance publique publiant des offres à hauteur de plusieurs milliards de dollars par an, cela joue sans conteste un rôle important dans l'impulsion de recherche et développement visant à l'innovation (Propulsion Québec et Chambre de Commerce du Montréal Métropolitain 2020).

Pour autant, une des problématiques soulevées par l'offre desdits mandats publics réside dans l'offre de fonds permettant le développement des innovations couplée à l'absence d'achat du produit une fois créé (Riding & Orser 2007). Cet obstacle pourrait être contourné en jumelant avec ce type d'offre des promesses d'achat afin d'implanter l'innovation au sein du système de santé publique (que ce soit pour les RPA, les CHSLD ou les hôpitaux).





Une autre implication de l'utilisation de marchés publics pourrait prendre forme dans la condition de l'obtention des marchés publics à une participation active au sein de l'écosystème d'innovation et à sa dynamique d'innovation ouverte. Cette certification pourrait être à l'initiative d'une tierce partie neutre. Ainsi, l'incitatif à participer aux efforts d'ouverture de l'innovation serait fort, et pourrait encourager ce type de collaboration.

Si tout au long de ce rapport, il a été question de créer des passerelles entre les différents acteurs de l'écosystème, l'une d'entre elles a délibérément été mise de côté jusqu'à maintenant. Il s'agit d'une potentielle collaboration entre le ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et le ministère de l'Économie et de l'Innovation (MEI). La création de projets communs à ces deux ministères contribuerait fortement au développement de la grappe industrielle. Une telle collaboration peut paraître hardie à mettre en place, toutefois, les fruits de celle-ci permettraient une accélération de l'innovation et de l'émergence de cette industrie.

Finalement, d'un point de vue politique, un des interrogés a émis l'idée de transformer l'intégralité du paradigme du système de santé depuis une situation de « tarification à l'acte » vers une médecine préventive. Ce changement de paradigme paraît également difficile à mettre en place en raison de la lourdeur du système administratif public et de la rigidité des protocoles et pratiques dans ce secteur, mais paraît bénéfique à long terme pour le secteur ici concerné, au même titre que pour l'ensemble de la population.

B. Promotion de l'écosystème

1. Promotion à l'échelle nationale et internationale

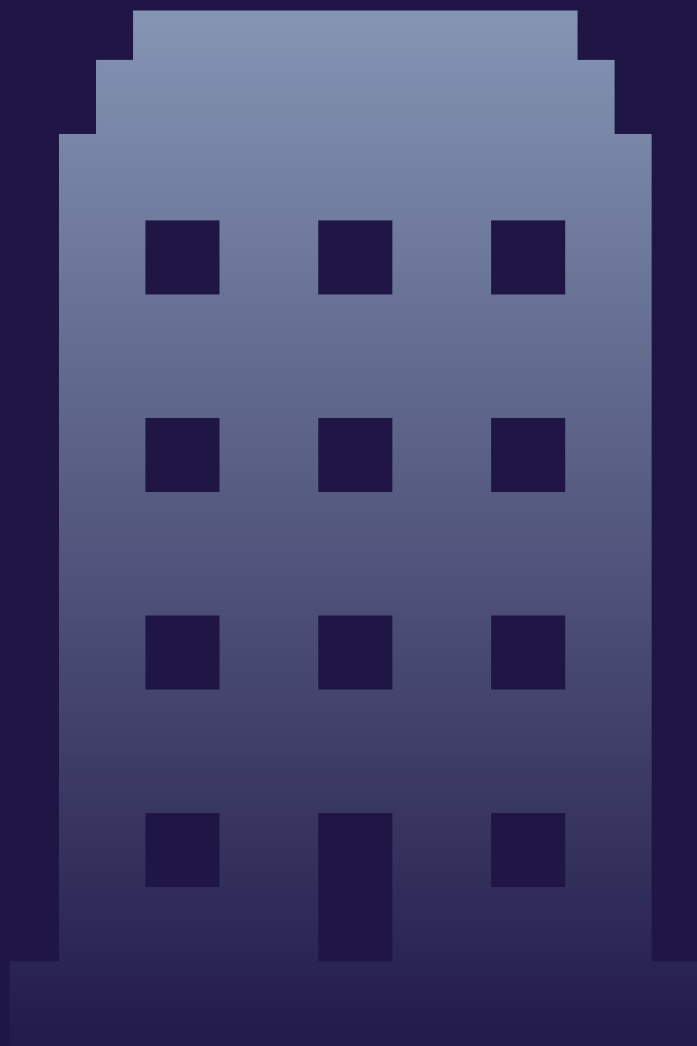
Dans une optique de promotion de l'écosystème à l'échelle internationale, plusieurs propositions peuvent être mises de l'avant. Tout d'abord, il s'agit ici de susciter l'intérêt et d'attirer trois types d'acteurs définis :



I. Les chercheurs et étudiants qui représentent une des forces du Québec les plus importantes. Ceux-ci s'insèrent dans la partie de recherche fondamentale de notre recherche. La ville de Montréal exerçant déjà une attraction prestigieuse pour cette catégorie d'acteurs, il s'agirait ici d'étendre cette attractivité à l'ensemble de la province. Pour cela, si la qualité de l'enseignement est un bon point d'entrée, il semblerait que présenter les opportunités d'emploi dans le secteur privé agisse comme un catalyseur de l'intérêt des étudiants et potentiels chercheurs. Étant donné le contexte économique mondial, le fait de présenter un écosystème aux ponts entre secteurs dynamiques représente un atout majeur dans l'attraction des talents vers la province. Il s'agira également de présenter la ville de Montréal comme un pôle mondial de recherche, comme c'est le cas actuellement en Intelligence Artificielle, en l'étendant à d'autres secteurs tels que la métrologie quantique, la programmation et tous les composants.

II. Les petites et moyennes entreprises. Celles-ci représentent ainsi l'écrasante majorité du paysage industriel québécois actuellement, et paraissent les plus aptes à pratiquer de l'innovation ouverte. Afin de les attirer, une stratégie mise en place par Montréal Internationale peut être adaptée au contexte. Il s'agit de capitaliser sur les programmes gouvernementaux en termes de crédits d'impôts en rapport avec la Recherche et Développement (Torre et Zimmerman 2015). Ces programmes sont essentiels lorsqu'il s'agit de susciter l'intérêt des entreprises en matière d'implantation internationale. Les liens créés entre recherche fondamentale et secteur privé peuvent également être mis de l'avant, comme indicateur de l'excellence des talents accessibles au sein du marché québécois. Pour cela, il serait pertinent de développer un département de développement d'impact international au sein d'un organisme indépendant de développement économique provincial. Par ailleurs, l'ensemble des considérations précédemment évoquées pourra être mis de l'avant afin d'attiser l'intérêt des PME étrangères, au même titre que les entreprises locales. En ce qui concerne les chercheurs ou les entreprises, il apparaît clair qu'une aide devrait être apportée aux entités souhaitant immigrer vers le Québec.

En effet, une immigration facilitée jouerait sans aucun doute un attrait important pour la province, notamment en raison de la complexité des processus d'immigration aussi bien dans les autres provinces du Canada qu'aux États-Unis. Par ailleurs, il serait pertinent pour le Québec de présenter sa proximité géographique et culturelle avec les États-Unis comme un atout.

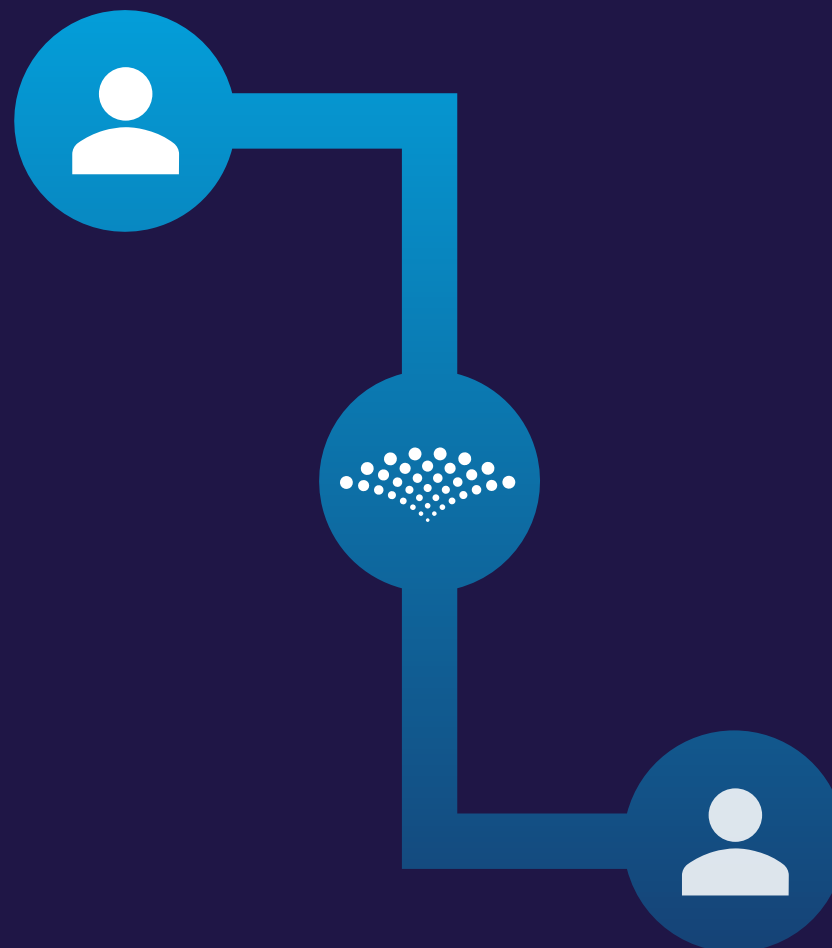


III. Les géants mondiaux de la technologie. Certains d'entre eux sont déjà à Montréal depuis quelques mois ou années afin de développer leur branche liée à l'Intelligence Artificielle, donc apparaissent déjà sensibles aux atouts québécois, et il serait pertinent de les convaincre de déplacer d'autres branches de recherche et développement sur la province. Toutefois, gardons à l'esprit que l'arrivée de ces géants ne doit en aucun cas être priorisée sur la dynamisation des PME qui représentent l'atout véritable du Québec.

Dans une optique plus communicationnelle, des mesures peuvent être prises en considération afin de renforcer l'attrait de la province à l'échelle globale. Parmi celles-ci, l'organisation de sommets à portée mondiale dans les villes de Québec ou de Montréal seront intéressants, mais également la participation de délégués à ce même type de sommets dans d'autres pays serait intéressante. Il serait ainsi pertinent de réaliser des partenariats avec des organismes existants tels que C2 Montréal afin de créer (ou répliquer) des événements attractifs, spécialisés dans l'essor du secteur de la santé connectée.

2. Vers d'autres secteurs (aussi bien dans le processus de création que dans les débouchés)

Finalement, la promotion de l'écosystème entrainerait un écho potentiellement important dans les liens que celui-ci créera avec les autres secteurs industriels de la province. En effet, la santé connectée et particulièrement sa concentration sur le processus de vieillissement rencontrerait sans aucun doute des marchés potentiels en passant par l'emploi des consommateurs potentiels. Un suivi médical débuté à travers le travail d'un individu, et encouragé par ses employeurs trouvera davantage d'écho que la simple promotion commerciale dans la sphère privée. Ici, plusieurs secteurs pourraient être visés tels que celui de la construction, de la manufacture, du transport ou encore de la vente au détail qui représentent respectivement 7%, 9%, 5% et 14% de la force de travail dans la région de Québec.



Quelques moyens de le mettre en application



Glossaire d'abréviations



ASC : Agence Spatiale Canadienne

CAE : Centre d'Aide aux Entreprises

CHSLD : centre d'hébergement de soins longue durée

CNRC : Conseil Nationale de Recherche du Canada

FBDT : Fondation Berthiaume Du Tremblay

FTQ : Fond de solidarité du Québec

HT : Haute Technologie

IA : Intelligence Artificielle

MEI : Ministère de l'Économie et de l'Innovation

MSSS : Ministère de la Santé et des Services Sociaux

OBL : Organisme à But Lucratif

OBNL : Organisme à But Non Lucratif

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PME : Petite et Moyenne Entreprise

QG : Quartier des Générations

R&D : Recherche et Développement

RPA : Résidence Pour Aînés

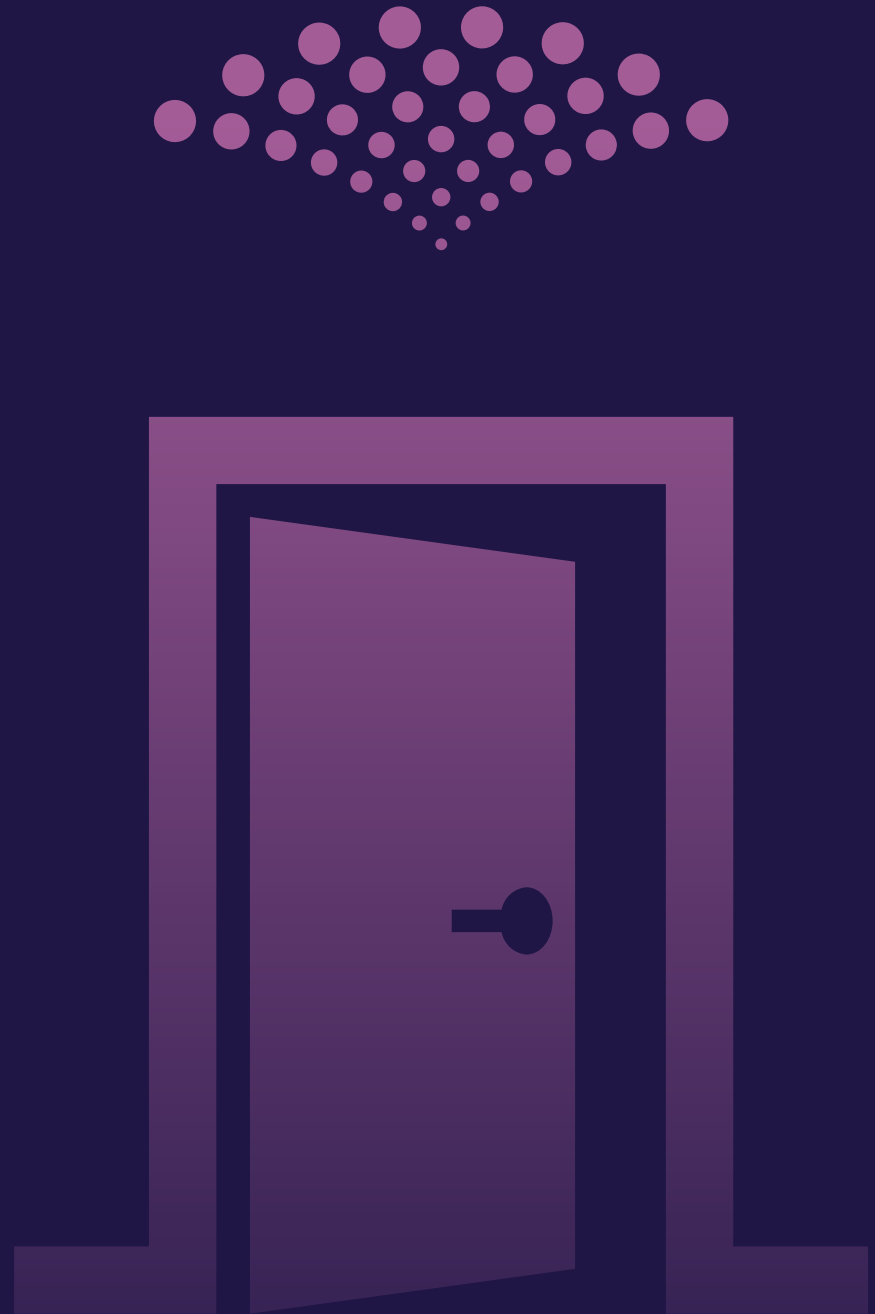
SADC : Société d'Aide au Développement des Collectivités

SAJE : Centre d'Excellence Entrepreneurial du Québec

STGM : Sciences, Technologie, Génie et Mathématiques

TIC : Technologie de l'Information et de la Communication

Annexes



Annexe 1

| BM éléments | | Business Model Canva | | | | | | |
|------------------|---------------------------|----------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|---|--|
| Partenaires clés | Recherche | Organisation publique régionale | Villes et municipalités | Réseaux et grappes industrielles | Organisations au niveau de l'État | Fournisseurs de services digitaux. | ONG et organisation de service | |
| | Org. Educatio, | Organisation de soins secondaire | Entreprises de technologie | Org. De soins tertiaires | Org. de soins primaires | Fournisseurs de services de bien-être | | |
| Activités clés | Management de projet | Test et co-création | Services de support financiers | Services de support aux autorités locales | | Services de soutien aux utilisateurs finaux | Services de supports aux autorités nationales | |
| | Entraînement et éducation | Orchestration d'écosystème | Services de supports aux autorités régionales | | | Financement | | |
| Ressources clés | Personnel | Partenaires industriels | Infra et technologies | Panels d'utilisateurs et de patients | Étudiants | Publications et données | Experts externes | Portfolio de protection de la propriété intellectuelle |

| BM éléments | Business Model Canva | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|--|-------------------------------------|--|---|
| Proposition de valeur | Supports de financement | Services customisés | | Management d'écosystème | Développement de méthode | | |
| | Infrastructure unique | Entraînement et éducation | | Support marketing | Multi-disciplinarité | Évaluation d'impact et de valeur | Financement |
| Relation avec le consommateur | Relation basée sur le long-terme | Basée sur le projet | Contact direct et personnel | Réseautage et événements | Interne | Co-création | Pilotage et conseil |
| Chaînes de distribution | Co-opération de projets | Chaînes regionales | | Évènements arrangés | Publications | Chaînes universitaires | Industries et grappes industrielles |
| | Chaînes directes | Participation à un évènement | | Entreprises ou réseaux de partenaires clés | Lobbying et chaînes politiques | | |
| Segments de consommateurs | Organisations universitaires | Entreprises technologiques | | Organisations de recherche | Villes et | Organization de soins tertiaires | ONG et organisations du secteur tertiaire |
| | Organisations publiques provinciales | Fournisseurs de services digitaux | | Organisations de soins primaires et secondaire | Industries et grappes industrielles | Fournisseurs de soins préventifs et de bien-être | |

Annexe 2



Commentaires et recommandations : Rapport Numana – Humanitek, Mars 2021

Préambule

La volonté de positionner les nouvelles technologies qui sont des vecteurs de créativité technologique à potentiel de développement économique et d'amélioration de la condition humaine est très intéressante. L'aspect économique étant d'un intérêt certain pour les secteurs de l'innovation technologique et du développement commercial, il y a une occasion de considérer les nouvelles réalités dues entre-autres à la pandémie de COVID-19 et de les voir dans le cadre du projet Le 16, comme une opportunité d'intégrer sans équivoque une approche d'expérience utilisateurs.

À la Fondation, nous comprenons que ce projet rassemble autant des acteurs de la recherche fondamentale qui sont catégorisés d'une part par les universités et les chaires de recherche et d'excellence et, d'autres part, par les organisations à but non lucratif. Nous assumons aussi que le consortium Consio alliance comporte des partenaires du secteur privé défini par les entreprises à but lucratif qui ont la fonction de développer et commercialiser d'éventuelles technologies qui pourraient découler du rapport de recherche produit dans le cadre de ce projet.

Concrètement, l'écosystème en marche se décline en deux groupes d'acteurs dans lesquels les organisations à but non lucratif sont les « espaces » de la recherche ainsi que les éventuels clients et utilisateurs des technologies à venir.

Pour le moment, un postulat est fait dans le rapport de Numana sur le projet afin de donner des lignes directrices quant aux finalités attendues des technologies qui pourraient découler de la recherche. Ce postulat se rapporte aux 8 enjeux proposés par AGE-WELL (le réseau canadien axé sur les technologies et le vieillissement). Ainsi, les défis que représentent l'autonomie et l'indépendance, les modes de vie sains et le bien-être ou encore les soins de santé et les prestations de services de santé, trouvent un écho dans le le projet « Le 16 », une piste de réponse à ces enjeux.

Conséquemment, la Fondation Berthiaume-Du Tremblay propose de considérer ces enjeux sur 2 axes de travail à expérimenter sur le terrain durant le Projet Le 16.

Bien que le projet de recherche inclue des notions de l'expérience utilisateur, il semble qu'il bénéficierait d'une bonification de celles-ci en visant de manière encore plus importante la prégnance de l'humanisation dans les processus de développement des produits technologiques, notamment ceux destinés aux aînés.

L'adoption ou non des nouvelles technologies par les aînés dans leurs habitudes de la vie quotidiennes pour leur soutien à domicile et comme outil de participation actives à la vie dans leurs communautés comportent un processus de prise de décisions que nous recommandons d'intégrer par :

1- L'agentivité comme mesure d'analyse de l'expérience utilisateur, par exemple en s'assurant que :

- Les personnes âgées qui participent à la recherche aient pleinement conscience de leur capacité à influencer le développement d'éventuelles technologies leur étant destinées.
- Les personnes âgées qui participent à la recherche aient toutes les informations et les comprennent pour agir directement sur les impacts potentiels d'éventuelles technologies leur étant destinées.
- Les acteurs de l'écosystème Consio alliance agissent eux-mêmes avec la perspective d'agentivité des aînés.
- Le développement d'éventuelles technologies inclues une préoccupation d'appropriation rapide par les aînés eux-mêmes quel que soit

leur niveau de littératie numérique.

- L'évaluation des impacts des technologies en développement tiennent compte en amont de :
- Facteurs de lutte contre la solitude et la stigmatisation des aînés ;
 - L'agentivité des personnes qui pourraient en bénéficier ;
 - L'amélioration de la participation à la vie sociale dans la communauté immédiate ;
 - La prolongation du maintien à domicile.

2- Le développement de technologies ayant une incidence sur la vie des communautés locales, par exemple en s'assurant que ;

- Les technologies proposées encouragent les rapprochements entre les générations :
- L'offre de services permettent aux aînés de maintenir une vie active au sein de leur communauté locale :
- Le système de santé et les soins de longue durée puissent être désengorgé:
- De nouvelles occasions soient offertes aux entreprises en démarrage, aux PME et de l'économie sociale en priorisant le développement des produits qui implique l'humain et met de l'avant sa capacité d'Agentivité taut au niveau de la recherche que du développement des produits et leur commercialisation.
- La main-d'œuvre vieillissante qui souhaite rester sur le marché du travail à temps plein ou partiel puisse le faire.

Utilisées d'une manière éthique et avec discernement, ces recommandations visent à mettre concrètement de l'avant l'humanisation des technologies. C'est-à-dire, de favoriser le pouvoir d'agir et le sentiment d'efficacité personnelle dans sa réalité de personne vieillissantes. Ainsi que la conscience qu'ils participent à un projet à fort potentiel de développement économique qui va modifier les habitudes de la vie quotidienne d'un grand nombre de personne.

Il nous apparaît donc important que les participants puissent faire valoir leurs propres objectifs en regard des nouvelles technologies à venir comme outils d'amélioration de leurs conditions de vie. Sans cette approche, le risque que les études se retrouvent inutilisées est plus important que si on l'intègre dès le départ.

Il semble tout indiqué de revenir sur les citations suivantes du rapport pour étayer notre propos.

« L'hôpital occupant une place de plus en plus restreinte dans le schéma technologique, il devient ainsi vital que les études d'ingénierie et de développement informatique s'accompagnent de recherches quant à la mise en place de ces bouleversements au sein de structures au mieux, non adaptées et au pire, obsolètes (Clément et Duris 2018). »

« En effet, en permettant aux patients des services de gérontologie de gagner en autonomie, et de résider à domicile, ils se perçoivent bien souvent comme plus dignes. Des projets visant à favoriser cette indépendance ont ainsi émergé tout autour du globe (Agogué 2013)

« Toutes ces recherches prennent ainsi comme cadre théorique le concept d'Open Innovation considéré comme particulièrement innovant par rapport aux structures managériales actuelles (Leminen 2015). Issue de la littérature de management de l'innovation, l'Open Innovation est définie par Chesbrough comme « l'utilisation des flux entrants et sortants intentionnels de connaissances pour accélérer l'innovation interne et élargir les marchés pour l'utilisation externe de l'innovation » (Chesbrough s.d). »

« La visée ultime de la recherche sera de formuler quelques considérations pour l'ensemble de ces acteurs, afin de placer

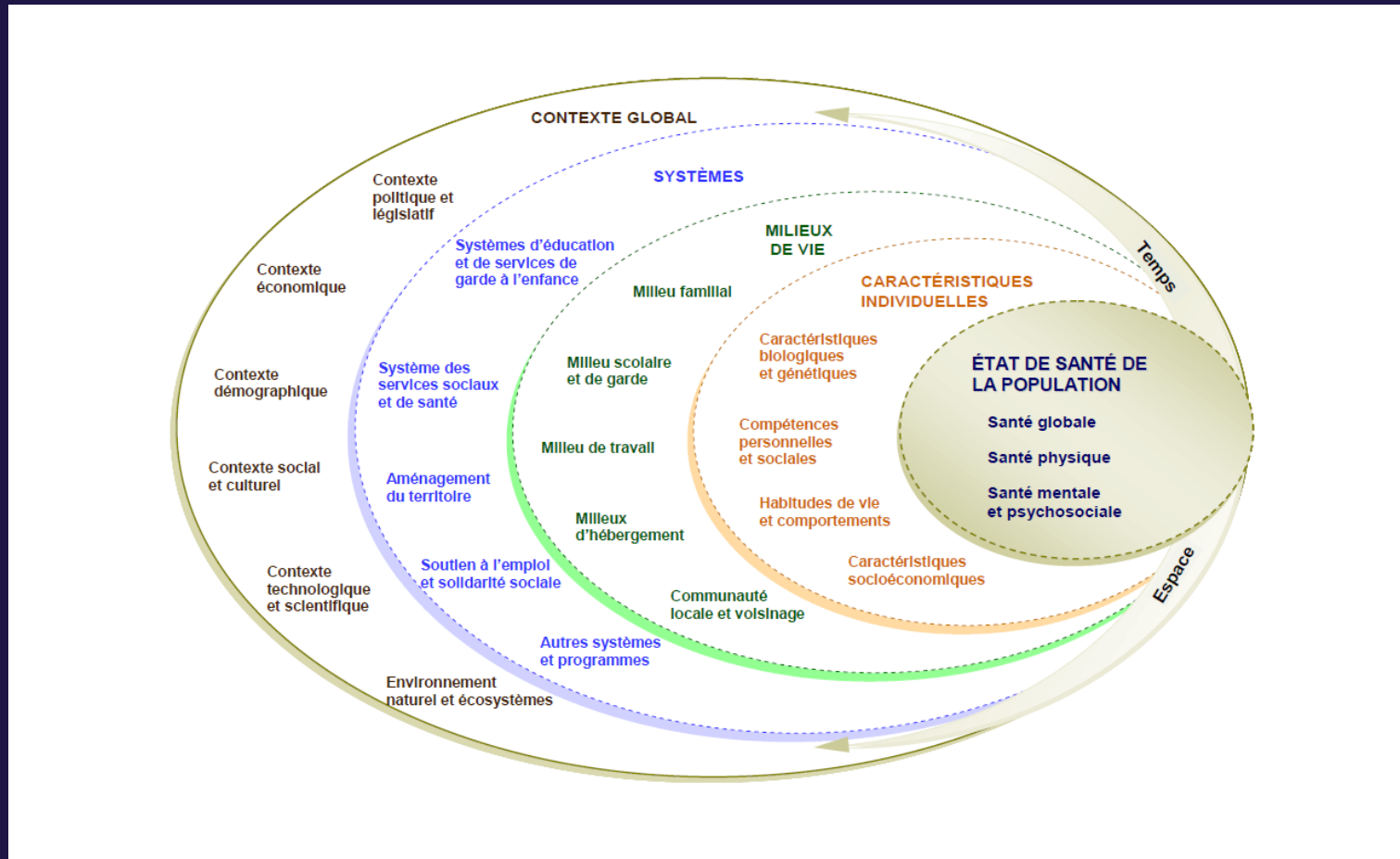
le Québec comme un incontournable de la chaîne de valeur mondiale en ce qui a trait à l'industrie de la « technologisation » du vieillissement. »

« La définition d'un écosystème qui sera utilisée ici est celle présentée par Mira-Bonardel : « à un environnement élargi, dans lequel des acteurs hétérogènes, dotés de compétences spécifiques, sont susceptibles d'intervenir à des degrés divers dans un processus de création de valeur collectif » (Mira-Bonardel et al., 2012). »

Souvent considérée trop floue par les secteurs de l'entreprise privées pour faire partie de leurs critères de réussite et exigeant des milieux de la recherche une éthique qui considère le caractère d'utilité au développement de produits commercialisables, nous sommes conscients que cette proposition de la Fondation peut sembler difficile à appliquer. Cependant, dans la perspective du consortium Consio alliance, il nous apparaît important de mettre de l'avant cette dimension à forte valeur ajoutée.

Conséquemment, nous recommandons que le projet Le 16 intègre rapidement une approche basée sur une stratégie globale d'expérience utilisateur situant les participants comme acteurs clés à la racine du développement technologique et commercial en abordant le sujet sous tous les angles comme le montre le diagramme suivant.

Diagramme de l'approche globale





Bibliographie

Aogué, M., Comtet, G., Menudet, J.-F., Picard, R., & Masson, P. L. (2013). Managing innovative design within the health ecosystem : The Living Lab as an architect of the unknown. *Management Avenir Sante*, N° 1(1), 1732.

Aubry R. (2020). « A trustful digital community and smart living environment for ageing people ». Pour WeCare.

Badr. J (2019). Objets connectés en santé : De nouveaux enjeux éthiques pour les usagers et les chercheurs. Dans le cadre de la Journées d'étude des comités d'éthique de la recherche et de leurs partenaires. 24 Octobre 2019 : Québec.

Ben-Mahmoum J. et al (2020). Qu'est-ce qu'un écosystème d'innovation ? (Juillet 29). *Harvard Business Review*. <https://www.hbrfrance.fr/chroniques-experts/2020/07/30961-quest-ce-quun-ecosysteme-dinnovation/>

Berthou, V., & Picard, R. (2017). Les Living Labs, ces leviers d'innovation en santé publique. *Annales des Mines - Réalités industrielles*, Mai 2017 (2), 6872.

Bourse F. et Delattre I. (2020). Santé 2030 : une analyse prospective de l'innovation en Santé. Dans *Les Entreprises du médicament*.

Capdevila, I. (2016). Une typologie d'espaces ouverts d'innovation basée sur les différents modes d'innovation et motivations à la participation. *Gestion 2000*, Volume 33(4), 93115.

Chaffotec, A. L. (2016). Quoi de neuf, docteur ? Les living labs en santé. *Entreprendre Innover*, n° 31(4), 2535.

Chaltiel, T. (2018). Un robot en institution soignante : Un outil thérapeutique prometteur. *ERES*. <https://www.cairn.info/robots-de-nouveaux-partenaires-de-soins-psychiques--9782749258706-page-57.htm>

Chesbrough, H. W. (s. d.). The era of open innovation. *MIT Sloan Management Review*. Consulté 20 janvier 2020, à l'adresse <https://sloanreview.mit.edu/article/the-era-of-open-innovation/>

Cohendet, P., & Simon, L. (2017). Concepts and models of innovation. *The Elgar Companion to Innovation and Knowledge Creation*. <https://www.elgaronline.com/view/edcoll/9781782548515/9781782548515.00009.xml>

Dai. M. (2010). Le capital-risque et les innovations technologiques. Dans *Bulletin de l'Observatoire des politiques économiques en Europe*. N°6 (Février).

Darmame S. & Perreault S. (2020) « Ageing and well-being at home »
Dans le cadre de l'école d'été de Mosaic.

Demange, M., Charlieux, B., Pino, M., & Rigaud, A.-S. (2019). Le
phoque Paro : Une intervention à médiation robotique pour les
personnes âgées. Rhizome, N° 72(2), 1717.

Devillard S. (2017). Le pouvoir de la parité : Promouvoir l'égalité
hommes-femmes au Canada | McKinsey. (juin). [https://www.
mckinsey.com/featured-insights/gender-equality/the-power-of-
parity-advancing-womens-equality-in-canada/fr-ca#](https://www.mckinsey.com/featured-insights/gender-equality/the-power-of-parity-advancing-womens-equality-in-canada/fr-ca#)

Dolbeau-Bandin, C. (2018). Thérapie assistée par robot en unité
hospitalière : L'exemple de Paro. ERES. [https://www.cairn.
info/robots-de-nouveaux-partenaires-de-soins-psychiques--
9782749258706-page-129.htm](https://www.cairn.info/robots-de-nouveaux-partenaires-de-soins-psychiques--9782749258706-page-129.htm)

Doloreux, D. and Savoie-Dansereau, G. (2019), L'émergence de
la grappe industrielle de l'intelligence artificielle (IA) à Montréal.
The Canadian Geographer / Le Géographe canadien, 63 : 440-452.
doi:10.1111/cag.12525

Duris, O., & Clément, M.-N. (2018). Le robot Nao comme support
relationnel et de dynamique groupale auprès d'enfants porteurs de
troubles du spectre autistique. ERES. [https://www.cairn.info/robots-
de-nouveaux-partenaires-desoins-psychiques--9782749258706-
page-67.htm](https://www.cairn.info/robots-de-nouveaux-partenaires-desoins-psychiques--9782749258706-page-67.htm)

Dussault, G. (1990). « Impact de la pratique interdisciplinaire sur la
gestion», dans HÉBERT, R. (sous la direction de), Interdisciplinarité en
gérontologie, Actes du

Ve Congrès international francophone de gérontologie, Saint-
Hyacinthe, Maloine/Edisem, 41-45.

Farmer H. et Gabriel M. (2020). Innovation after Lockdown : Using
innovation to build a more balanced resilient economy. Nesta.

Gagnon S. (2020). « RAPPORT D'ENQUÊTE sur les événements
survenus dans le cadre de la pandémie de la COVID-19 au CHSLD
Herron ». Ministère de la Santé et des Services sociaux. Québec.

Ganstrand O. et Holgersson. (2020). Innovation ecosystems : A
conceptual Review and a new definition. The International Journal
of Technological Innovation, Entrepreneurship and Technology
Management. Février.

Jean B. (2019). Open Source et brevetabilité des inventions mises en œuvre par ordinateur. Quelle coexistence ? Quelle compatibilité ? Center for International Intellectual Property Studies (CEIPI),

Koshi. E (2010). Action Research in HealthCare. Ed : SAGE Publishing.

Lavallée E. & Pierrard S. (2019) IA : Comment protéger la propriété intellectuelle des nouveaux modèles d'innovation? Lavery. Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://www.lavery.ca/fr/publications/nos-publications/3189-ia-comment-protoger-la-propriete-intellectuelle-pi-de-l-innovation-overte-et-de-la-co-innovation.html>

Lefrançois, R. (1997). La recherche collaborative : essai de définition. *Nouvelles pratiques sociales*, 10 (1), 81–95. <https://doi.org/10.7202/301388ar>

Lemieux, D et Désourdy, F. (2019). Médias, Groupe des Nouveaux. « Radio-Canada.ca | Information, radio, télé, sports, Arts et divertissement ». Radio-Canada, <https://ici.radio-canada.ca/tele/decouverte/site/segments/reportage/132690/robot-nao-autiste>. Consulté le 5 mars 2020.

Leminen, S., Turunen, T., & Westerlund, M. (2015). The grey areas between open and closed in innovation networks. *Technology Innovation Management Review*, 5(12), 618.

Love, P.(ed.) (2018), *Débattre des enjeux : le vieillissement*, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264289697-fr>

Riding A. et Orser B. (2007). Programme de recherche sur le financement des PME au Québec. Dans *Profils de financement des petites entreprises*.

Pino, M., Charlieux, B., Bec, A., Demange, M., & Rigaud, A.-S. (2018). Les robots sociaux : Quel impact et quels enjeux dans la maladie d'Alzheimer ? ERES. <https://www.cairn.info/robots-de-nouveaux-partenaires-de-soins-psychiques--9782749258706-page-147.htm>

Tapus, A., Chevalier, P., Martin, J.-C., Isableu, B., & Bazile, C. (2018). Impact des préférences sensorielles chez des individus avec autisme dans une interaction homme-robot. ERES. <https://www.cairn.info/robots-de-nouveaux-partenaires-desoins-psychiques--9782749258706-page-115.htm>

Tordo, F. (2018). Robotothérapie. Synthèse des fonctions thérapeutiques de la médiation robotique. ERES. <https://www.cairn.info/robots-de-nouveaux-partenaires-de-soins-psychiques--9782749258706-page-77.htm>

Torre A. et Zimmermann J-B. (2015). Des clusters aux écosystème industriels locaux. Revue d'économie industrielle. N°152 (4^e trimestre). 13-38. https://www.researchgate.net/publication/290820643_Torre_A_Zimmermann_JB_Des_clusters_aux_ecosystemes_industriels_locaux_Revue_d'Economie_Industrielle_52_13_-_38

Turkina, E. (2018) The importance of networking to entrepreneurship: Montreal's artificial intelligence cluster and its born-global firm Element AI, Journal of Small Business & Entrepreneurship, 30:1, 1-8, DOI: 10.1080/08276331.2017.1402154

AGE-WELL : Réseau canadien axé sur les technologies et le vieillissement. (2020) « L'avenir de la technologie et de la recherche sur le vieillissement au canada ».

Bulletin Juillet 2019. Bien Vieillir Chez Soi. Par Bier Nathalie, Giroux Sylvain, Lachaîne Sabrina et Lussier Maxime. 2019.

Bulletin Février 2020. Bien Vieillir Chez Soi : Développement d'habitations intelligentes pour le maintien à domicile des personnes âgées : Résidences Le 1615 & 1625. Par Bier Nathalie, Giroux Sylvain, Lachaîne Sabrina et Lussier Maxime. 2020.

Ce que nous faisons. (s. d.). Imagia. Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://imagia.com/fr/ce-que-nous-faisons/>

« Ce qu'il faut savoir sur Cambridge Analytica, la société au cœur du scandale Facebook ». Le Monde.fr, 22 mars 2018. Le Monde, https://www.lemonde.fr/pixels/article/2018/03/22/ce-qu-il-faut-savoir-sur-cambridge-analytica-la-societe-au-c-ur-du-scandale-facebook_5274804_4408996.html

Chaires de recherche. (s. d.). École de santé publique - Université de Montréal. Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://espum.umontreal.ca/recherche-et-reseaux/chaieres-de-recherche/>

Commission de l'éthique en science et en technologie (s. d.). Nanotechnologies. Commission de l'éthique en science et en technologie. Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://www.ethique.gouv.qc.ca/fr/publications/nanotechnologies/>

Consortium santé numérique. (s.d) Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://santenu> Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'IA. Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com/>

Faire des marchés publics un outil stratégique de développement économique et de renforcement de l'innovation au Québec | CCMM. (s. d.). Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://www.cmm.ca/fr/publications/etude/faire-des-marches-publics-un-outil-strategique-de-developpement-economique-et-de-renforcement-de-l-innovation-au-quebec/>

Gouvernement du Canada, S. C. (2017, décembre 27). Emploi selon l'industrie, données annuelles, provinces et régions économiques. <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1410009201>

Institut du Québec. (2017). « Le vieillissement de la population et l'économie du Québec ». Note de Recherche.

Laboratoire Domus—Université de Sherbrooke. (s. d.). Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://www.usherbrooke.ca/domus/fr/>

Le Québec chiffres en main, coup d'œil régional (compilation chiffres Institut de la statistique du Québec (ISQ), édition 2016)

Le Québec chiffres en main, coup d'œil régional (compilation chiffres Institut de la statistique du Québec (ISQ), édition 2017)

Le Québec chiffres en main, coup d'œil régional (compilation chiffres Institut de la statistique du Québec (ISQ), édition 2020)

Le Québec chiffres en main, coup d'œil régional (compilation chiffres Institut de la statistique du Québec (ISQ), édition 2019)

L'institut quantique de l'Université de Sherbrooke se joint au IBM q network. (2020, juin 1). Université de Sherbrooke. <https://www.usherbrooke.ca/actualites/nouvelles/nouvelles-details/article/42889/>

Marcot. (s. d.). A propos. Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://www.sadc-cae.ca/fr/qui-sommes-nous/a-propos-soutient-entreprise-et-projets-locaux>

Montréal international | services | comment s'établir à montréal. (s. d.). Montréal International. Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://www.montrealinternational.com/fr/services-offerts/>

Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation. (2004). « Les effets du vieillissement sur les finances et la fiscalité ».

Partenariat d'affaires—Les incubateurs-accélérateurs de Québec signent une charte de collaboration. (s. d.). Québec International. Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://www.quebecinternational.ca/fr/nouvelles/parteneriat-d-affaires-les-incubateurs-accelerateurs-de-quebec-signent-une-charte-de-collaboration>

Pays de la Loire : Gérontopôle Autonomie et Longévité. (2010) « Étude technique de faisabilité portant sur la création d'un gérontopôle des pays de la Loire ». Rapport d'étape.

Portrait sectoriel du Québec 2018-2020 : Soins de santé et assistance sociale—Guichet-Emplois. (s. d.). Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse https://www.guichetemplois.gc.ca/content_pieces-eng.do?cid=11288

Programmes. (s. d.). TechnoMontréal. Consulté 8 décembre 2020, à l'adresse <https://technomontreal.com/programmes/>

Propulsion Québec et la Chambre de Commerce du Montréal Métropolitain. (2020) « État de la situation au Québec et regard sur le

secteur des transports électriques et intelligents ». Étude menée par PwC et le Cabinet Blake.

Observatoire international sur les Impacts sociétaux de l'IA et Numérique. (2020) « Produire et utiliser l'IA et le numérique de manière responsable. »

Québec, I. de la S. du. (s. d.). Structure de financement des dépenses de R-D intra-muros (Dird), Québec, autres provinces, territoires et Canada. Consulté 14 novembre 2020, à l'adresse <https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/structure-de-financement-des-depenses-de-r-d-intra-muros-dird-quebec-autres-provinces-territoires-et-canada>

Statistica. Accès à distance aux banques de données | Bibliothèque | HEC Montréal. (s. d.). Consulté 15 avril 2020, à l'adresse <https://proxy2.hec.ca/login?qurl=https://fr.statista.com>

**Pour découvrir
toutes nos études**

numana.tech


NUMANA

Humanitek