

FORUM ADOPTE IoT

PRÉSENTÉ PAR

LE RÉSEAU COLLABORATIF^{MD}

**CONSORTIUM
INNOVATION**

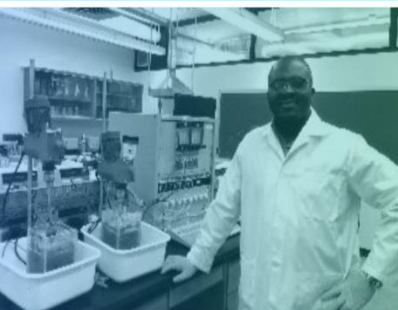
THE COLLABORATIVE NETWORK

FACILITER L'ADOPTION DE L'INTERNET DES OBJETS (IOT)

**EN LIEN AVEC LES TECHNOLOGIES INTELLIGENTES (SMART)
ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

UN ÉTAT DE LA SITUATION

**GESTION
DE L'EAU**



TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



TRANSPORT INTELLIGENT



USINE 4.0



2 ET 3 NOVEMBRE 2017



ESG UQÀM

Observatoire des stratégies
de commercialisation de l'innovation
(OSCI) - Projet



Public Works and
Government Services
Canada

Travaux publics et
Services gouvernementaux
Canada



Microsoft

TRINMAX



Stantec

SOMMAIRE

LES RECOMMANDATIONS3

SUPPORT AUX ENTREPRISES3

RÈGLEMENTATION ET POLITIQUES EN APPROVISIONNEMENT3

ENJEUX DE SÉCURITÉ ET ACCÈS AUX DONNÉES3

VALORISATION3

ACCÈS AUX MARCHÉS4

MAIN D'ŒUVRE QUALIFIÉE4

POSITIONNEMENT STRATÉGIQUE À L'INTERNATIONNAL4

FACILITER L'ADOPTION DE L'INTERNET DES OBJETS (IOT) EN LIEN AVEC LES TECHNOLOGIES INTELLIGENTES (SMART) ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

A. CONTEXTE5

B. LES DÉFIS GÉNÉRAUX : ÉTAT DE LA SITUATION8

C. LES DÉFIS SPÉCIFIQUES9

1. SUPPORT AUX ENTREPRISES9

2. RÉGLEMENTATION ET POLITIQUES EN APPROVISIONNEMENT11

3. ENJEUX DE SÉCURITÉ ET ACCÈS AUX DONNÉES11

4. VALORISATION12

5. ACCÈS AU MARCHÉ13

6. MAIN-D'ŒUVRE QUALIFIÉE14

7. CULTURE D'ENTREPRISE15

D. POSITIONNEMENT STRATÉGIQUE16

E. LES POSSIBILITÉS D'AFFAIRES RELIÉES À L'INTERNET DES OBJETS17

F. CONCLUSION ET PROCHAINES ÉTAPES18

LES RECOMMANDATIONS

Actions recommandées pour la mise en œuvre de la vision commune sous forme de collaborations multisectorielles.

SUPPORT AUX ENTREPRISES

1. Développer une carte routière (roadmap) technologique et commerciale pour l'industrie.
2. Mettre en place des comités d'experts facilitant l'adoption de l'Internet des objets.
3. Mettre sur pied des tables de concertation et des chantiers touchant des sujets spécifiques de l'IoT.
4. Identifier et promouvoir des projets mobilisateurs dans des créneaux porteurs en Amérique du Nord et exploitant les avantages concurrentiels des industriels québécois.

RÈGLEMENTATION ET POLITIQUES EN APPROVISIONNEMENT

5. Utiliser les villes, les ministères et les organismes publics comme banc d'essai pour expérimenter des technologies innovantes reliées à l'Internet des objets.

ENJEUX DE SÉCURITÉ ET ACCÈS AUX DONNÉES

6. Développer un cadre facilitant la gouvernance des données pour l'Internet des objets.
7. Proposer des améliorations en ce qui a trait à la réglementation, les normes et standards afin de maximiser l'interopérabilité des données.
8. Démontrer les bénéfices économiques du partage des données pour les acheteurs et les entreprises.
9. Diffuser les savoirs relativement à une meilleure gestion des risques reliés à l'accès aux données.
10. Identifier des mécanismes permettant l'accès aux données propres (clean data).

VALORISATION

11. Mettre en place des vitrines technologiques pour des entreprises et technologies innovantes reliées à l'Internet des objets.
12. Amorcer un processus d'évangélisation à l'aide de la diffusion de cas à succès des entreprises québécoises reliées à l'Internet des objets valorisant les possibilités technologiques et commerciales.
13. Mettre sur pied une campagne d'image de marque pour le domaine de l'Internet des objets auprès du public, des industriels et des institutions académiques.

LES RECOMMANDATIONS (SUITE)

Actions recommandées pour la mise en œuvre de la vision commune sous forme de collaborations multisectorielles.

ACCÈS AUX MARCHÉS

14. Effectuer une vigie technico-commerciale des marchés américains et des pays industrialisés permettant d'identifier des créneaux porteurs reliés au développement de l'IoT au Québec.
15. Créer des espaces de concertation pour des projets collaboratifs commerciaux.
16. Développer des produits pour des secteurs et marchés d'application porteurs, notamment celui des technologies propres intelligentes (smart cleantech).

MAIN D'ŒUVRE QUALIFIÉE

17. Attirer les talents dans le secteur de l'Internet des objets.
18. Développer des programmes de formation ciblés.
19. Mettre en place un regroupement d'expertises destiné aux PME.
20. Valoriser la relève technique et professionnelle.
21. Accompagner les établissements d'enseignement supérieur dans la mise à jour de leur programme d'enseignement à l'aide d'une vigie technologique.

POSITIONNEMENT STRATÉGIQUE À L'INTERNATIONAL

22. Aux actions mises en œuvre par l'industrie, il faut ajouter le rôle-clé des politiques gouvernementales, et plus particulièrement celles reliées aux politiques d'approvisionnement des villes et municipalités, pouvant compenser la petite taille du marché québécois et faciliter l'adoption et le développement des technologies de l'IoT pouvant faire l'objet d'une exportation sur les marchés internationaux.

FACILITER L'ADOPTION DE L'INTERNET DES OBJETS (IOT)

EN LIEN AVEC LES TECHNOLOGIES INTELLIGENTES (SMART) ET L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

UN ÉTAT DE LA SITUATION

A. CONTEXTE



C'est le 25 janvier 2017 en présence d'une trentaine de décideurs que le réseau collaboratif Consortium Innovation organisait un premier événement Espace RADAR. D'une série de cinq, ces mobilisations avaient pour objectif premier d'obtenir un *État de la situation* de l'écosystème de l'innovation québécois de l'Internet des objets (Internet of Things ou IoT) en lien avec l'analyse prescriptive et l'intelligence artificielle.

Ces cinq Espace RADAR furent organisés conjointement par l'École de technologie supérieure (ÉTS) et le Projet Observatoire des stratégies de commercialisation de l'innovation (OSCI) de l'ESG UQAM. Des partenaires et collaborateurs, tels que le Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM), la Chaire EDF à HEC Paris, l'Institut de recherche d'Électricité de France (EDF) et l'Institut de recherche Hydro-Québec (IREQ) ont participé à réaliser un portrait de la transition qui se dessine en adoption des innovations de rupture. Des partenaires industriels, tels que Matricis, Veolia, Ericsson, Microsoft, ainsi que des centres de recherche comme le Centre de traitement de l'eau (CTE) et le Centre d'innovation en microélectronique du Québec (CIMEQ) ont quant à eux partagé leurs expertises dans la réflexion touchant cette révolution en gestion des secteurs technologiques de la fabrication avancée, du transport intelligent, du bâtiment intelligent, de la transition énergétique et de la gestion de l'eau.

En permettant la création de groupes de réflexion visant à faciliter l'adoption des technologies de l'Internet des objets dans la société québécoise et les pays industrialisés, les partenaires du réseau collaboratif se sont dotés d'un cadre d'analyse permettant d'effectuer un survol des principaux enjeux et solutions y étant reliés. L'Internet des objets, en lien avec l'analyse prescriptive reliée aux données massives (Big Data), est apparu comme la porte d'entrée menant à l'adoption de technologies stratégiques comme l'intelligence artificielle.

Selon plusieurs estimations, le marché de l'Internet des objets profitera d'une croissance annuelle estimée de 15 % à 20 % d'ici 2020 et permettra de connecter plus de 30 milliards d'objets de façon intelligente¹.

Nous présentons ici un livre blanc (white paper) faisant un état de la situation en vue de faciliter l'adoption des entreprises québécoises à l'égard de l'Internet des objets (IOT) en lien avec l'analyse prescriptive et l'intelligence artificielle.

¹ McKinsey Global Institute, ABI Research, Gartner et IDC.

Plus spécifiquement, la visée de l'Espace RADAR tenu en janvier 2017 était d'appuyer les industriels à mieux maîtriser les problématiques techniques et commerciales de l'Internet des objets en vue de cibler, en amont, les solutions technologiques souhaitées par les utilisateurs. Cette démarche visant à outiller l'industrie avec une méthodologie technico-commerciale et s'inspirant des meilleures pratiques mondiales a permis de cartographier les problématiques de l'IoT tout en tenant compte des différents contextes industriels.

De par leurs profils variés, les participants (multinationales, centres de recherche, PME technologiques, municipalités et gouvernements) provenant de secteurs multiples et de disciplines différentes se sont aussi interrogés en vue d'identifier des solutions porteuses pouvant faciliter l'adoption de l'Internet des objets et des technologies intelligentes au Québec, au Canada et dans les pays industrialisés.

Le réseau collaboratif Consortium Innovation a organisé par la suite quatre autres événements segmentés sur une base sectorielle : la gestion de l'eau, l'électronique, le transport intelligent, l'énergie et la transition énergétique. Ces quatre événements sont venus corroborer les problématiques identifiées par les partenaires et font écho à des pistes de solutions communes.

Avec cet appui de nos collaborateurs, nous avons également constaté que faciliter l'adoption de l'Internet des objets pouvait être perçu comme étant une démarche complexe. Plusieurs enjeux identifiés par les participants, tels que l'interopérabilité, l'accès et la cybersécurité des données font état d'un contrôle des paliers de gouvernements différents et où chacun possède une parcelle de la solution. De surcroît, les normes et standards de l'Internet des objets utilisés au Canada sont souvent en concurrence avec des normes américaines et européennes. Enfin, puisque plusieurs secteurs comme celui de l'énergie, du transport et du traitement de l'eau souhaitent réduire leurs empreintes de carbone, l'adoption des technologies de l'Internet des objets doit s'effectuer sous une perspective de développement durable exigeant le déploiement de solutions au design complexe requérant des connaissances multisectorielles. C'est dans ce contexte que la participation de tous les acteurs de l'écosystème devenait importante.



À la suite de ces quatre événements, il est apparu clairement qu'une concertation par le biais d'un Forum de discussion de plus grande envergure s'imposait. Nous avons donc pris la décision, d'un commun accord avec nos partenaires, de rassembler les diverses parties prenantes afin de faire avancer le débat public sur le thème de l'adoption de l'Internet des objets. Pour le réseau collaboratif, il s'agit d'interpeller non seulement des industriels et des centres de recherche, mais aussi les élus des gouvernements, des villes et municipalités, ainsi que les associations sectorielles. Toutes les parties prenantes doivent être présentes à ce rendez-vous pour mettre les pendules à l'heure, déboulonner certains mythes et paver la voie vers des solutions concrètes inspirantes et adaptables au contexte québécois.

L'objectif du Forum en vue de faciliter l'adoption des technologies de l'Internet des objets est simple : *Bâtir une vision commune au Québec et avec nos partenaires des pays industrialisés permettant de développer et d'exploiter des leviers industriels tout en maintenant une philosophie de développement durable*. Cette vision commune doit permettre de concilier à la fois une acceptabilité et une responsabilité sociale, tout en permettant à nos villes d'utiliser de nouvelles technologies permettant au quotidien d'optimiser leur frais d'acquisition et de maintenance.

En d'autres termes, bâtir au Québec un savoir-faire en IoT reposant sur l'accessibilité des données, et ce, en amont de ce qui se fait en intelligence artificielle et en complémentarité avec ce vecteur.



Pour se doter d'une vision commune facilitant l'adoption des technologies de l'Internet des objets, nous estimons que le Québec et ses partenaires des pays industrialisés doivent d'abord identifier clairement les enjeux et les défis qui distinguent cette industrie. Ainsi malgré les opportunités offertes par l'Internet des objets au Québec et au Canada, le marché américain possède une longueur d'avance dans plusieurs secteurs d'activité, notamment pour le développement d'applications industrielles. Il nous apparaît impératif que le Québec accélère la mise en place et le déploiement de solutions pour demeurer une économie concurrentielle dans les pays industrialisés. Le Forum Adopte IoT s'inscrit donc dans cette perspective et se veut une suite à la Stratégie québécoise de la recherche de l'innovation (SQRI) du gouvernement du Québec.

À cet effet, le Consortium Innovation met à nouveau en lumière le fait que si le Québec souhaite capitaliser sur les technologies stratégiques et profiter de ses possibilités, il doit aussi prendre conscience que le pouvoir de transformation des technologies reliées à l'Internet des objets présentent des forces perturbatrices en mesure de détruire des pans de notre économie. Les innovations reliées au stockage énergétique et aux énergies renouvelables, pour des entreprises comme Hydro-Québec, qui remettent en question la valeur économique de nos barrages et de nos réseaux de distribution électriques ou encore les transformations imposées par Uber sur l'industrie du taxi, tout comme Airbnb sur le secteur de l'hébergement, sont des exemples flagrants des impacts à l'arrivée des innovations de rupture.

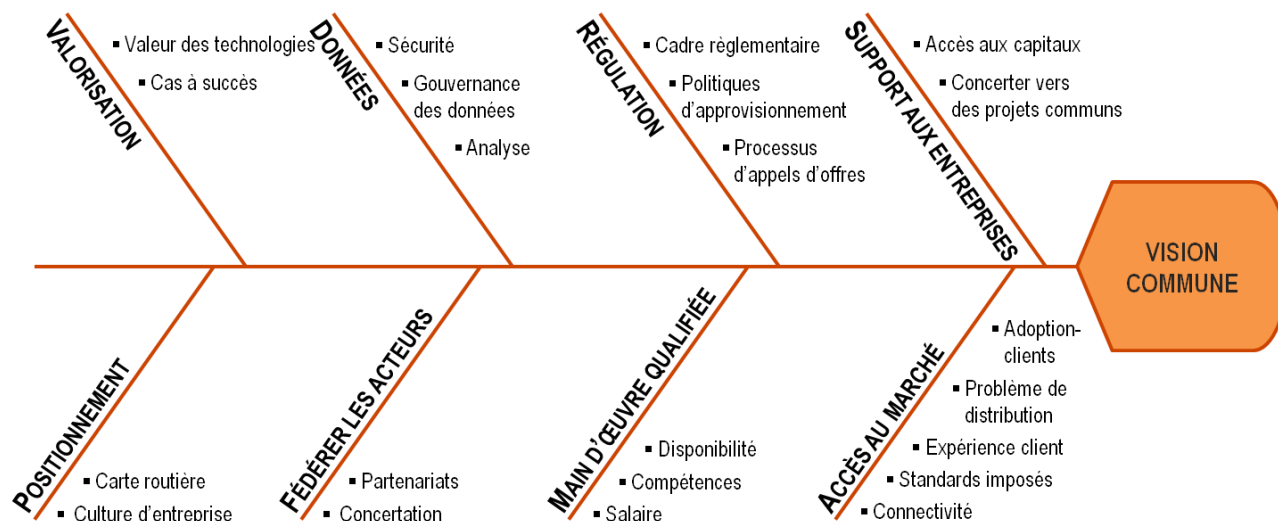
Nous croyons que par le biais des participants, experts et spécialistes qui échangeront lors des présentations, conférences spécialisées, travaux des chantiers, démonstration de technologies porteuses et des tables rondes, le réseau collaboratif est bien mobilisé en vue de faire avancer certaines solutions porteuses et structurantes pour le développement de nos régions, de nos villes, et de nos institutions visant l'accroissement de la richesse collective à travers cette vision commune.

Dans le cadre de la réalisation de ce Forum mobilisateur, nous tenons d'ailleurs à remercier personnellement, monsieur Saul Polo, adjoint parlementaire de la ministre de l'Économie, de la Science et de l'Innovation et Député de Laval-des-Rapides, ainsi que monsieur Patrick Huot, Député Vanier - Les Rivières et Whip adjoint du gouvernement du Québec, qui ont généreusement accepté de donner de leur temps à titre de représentants élus. Nous comptons sur eux pour communiquer ultérieurement les messages de ce Forum aux instances parlementaires.

B. LES DÉFIS GÉNÉRAUX : ÉTAT DE LA SITUATION

Au cours des mobilisations sectorielles menées en 2017, les parties prenantes ont identifié 8 « obstacles » majeurs qui freinent l'adoption de l'Internet des objets (IDO) et des technologies intelligentes pour l'économie québécoise et ses partenaires des pays industrialisés.

Obstacles à l'adoption des technologies de l'Internet des objets



Parmi tous ces obstacles identifiés, c'est invariablement le thème de la « gouvernance des données » avec des sujets comme la cybersécurité, l'interopérabilité, le partage des données et l'accès responsable qui prend le pas en tant que principal frein à l'adoption. Que ce soit dans le secteur du transport, des bâtiments intelligents, de la domotique, de la fabrication avancée et du traitement de l'eau, l'accès à des standards et normes transversales intégrées et souples se dépeint comme le principal défi, mais aussi le principal obstacle déterminant le succès ou l'échec à l'adoption des technologies de l'Internet des objets et ce, autant pour les industriels que les municipalités et les gouvernements.

D'un avis commun, les décideurs se disent préoccupés du fait que les marchés se structurent rapidement. Dans plusieurs secteurs, dont celui de la domotique et des bâtiments intelligents, les grands joueurs américains mettent en place des balises leur permettant de contrôler une grande partie du fonctionnement du marché et le développement d'applications par une offre ubiquiste de leurs produits et services. Aussi, les opérateurs de télécommunications et les câblodistributeurs, autant québécois que canadiens, font face à une concurrence agressive des produits substitués émergents provenant du marché américain.

Vincent Sabourin, professeur titulaire de stratégie des affaires et de gestion de l'innovation et directeur du Projet Observatoire des stratégies de commercialisation de l'innovation (OSCI) de l'ESG UQAM, souligne qu'il est urgent d'agir puisque l'Internet des objets figure à titre d'innovation de rupture et amène des changements radicaux dans les façons d'accéder aux marchés internationaux et par conséquent sur la compétitivité. Les entreprises québécoises ont intérêt à collaborer afin de percer ce marché estimé à 1,7 T\$ d'ici 2020.

Toujours dans le secteur de la domotique (smart home), selon plusieurs participants, les jalons sont en voie d'être mis en place par de grands joueurs américains. Il ne restera bientôt que des segments et créneaux particuliers ou spécialisés marginaux qui seront accessibles aux entreprises québécoises. En somme, nous estimons que le marché nord-américain de l'Internet des objets aura complété sa structuration dans une période estimée à environ 36-48 mois. Après cette période, l'entrée stratégique des entreprises québécoises dans ce marché deviendra plus difficile et plus coûteuse. L'entrée des entreprises québécoises nécessitera alors des investissements nettement plus considérables.

C. LES DÉFIS SPÉCIFIQUES

Les participants des concertations menées précédemment ont identifié un certain nombre de défis particuliers en lien avec les sujets suivants:

1. SUPPORT AUX ENTREPRISES

L'un des éléments majeurs soulevés lors des discussions est la nécessité d'une approche concertée et sectorielle visant à fédérer des groupes d'entreprises québécoises, en particulier les PME, afin d'accéder aux marchés nouvellement créés par la révolution de l'Internet en lien avec les données massives et l'intelligence artificielle.

Alors qu'encore tout récemment certaines solutions technologiques pouvaient être très onéreuses, voire chiffrées dans les millions de dollars à l'application, aujourd'hui, ces solutions IoT peuvent être déployées à des coûts très raisonnables (ex.: dizaines de milliers de dollars). Cette réalité permet non seulement à des grands joueurs d'offrir des solutions, mais également aux PME de s'accaparer une part de marché enviable dans ce créneau. La réalité est que maintenant les villes peuvent à moindres coûts acquérir des technologies leur permettant d'optimiser la gestion quotidienne de leurs infrastructures.

Ce nouvel état de la situation a été souligné par les participants qui identifient le rôle-clé joué par les marchés publics des gouvernements. Ces marchés publics permettent aux entreprises québécoises de réaliser des projets de démonstration et l'entrée dans des créneaux porteurs. C'est notamment le cas en ce qui concerne le marché des villes et des municipalités.



Les milieux innovants ont aussi identifié le rôle-clé joué par la concertation sur le plan des normes, standards et des protocoles en approvisionnement avec les gouvernements, les villes et les municipalités. À titre d'exemple, dans le domaine du transport intelligent, les normes canadiennes reliées à l'Internet des objets font toujours l'objet d'une certitude face aux normes développées par le gouvernement américain.

Un autre facteur important considéré comme un défi spécifique lors des ateliers de réflexion a trait aux initiatives pouvant fédérer les petites et moyennes entreprises par le biais des tiers. Plusieurs participants ont démontré leur intérêt à participer à des projets collaboratifs destinés à accélérer l'adoption de l'Internet des objets dans les grands centres urbains et en régions. Selon eux, il est essentiel d'avoir une masse critique d'entreprises adoptant l'Internet des objets pour développer des capacités d'innovation et d'implantation de solutions technologiques.

En ce sens, face à la concurrence américaine, plusieurs décideurs ont mentionné l'importance de concentrer dès maintenant leurs initiatives sur des segments et des créneaux à valeur ajoutée plutôt que de proposer des solutions non différenciées.

Le développement de nouveaux produits et services s'avère être l'une des autres préoccupations d'intérêt pour les secteurs concertés. Plusieurs parties prenantes souhaitent la mise en place d'initiatives facilitant l'identification de produits et de services adaptés pouvant être implantés rapidement au Québec avec succès. C'est notamment le cas de certains agrégateurs, éditeurs de logiciels et câblodistributeurs qui se disent préoccupés par des retards de l'économie québécoise et souhaite l'identification des créneaux porteurs du domaine de l'Internet des objets en vue d'apprécier leurs offres faites aux consommateurs en termes de produits, de services ou de façons de faire.

D'autres intervenants ont mentionné vouloir faciliter la mise en place de vitrines technologiques et de projets de démonstration afin de mettre en valeur les cas de succès québécois.

Pour réussir ces initiatives, les participants ont fait référence à un processus d'évangélisation de l'Internet des objets auprès des entreprises, lequel pourrait être comparé à celui effectué par l'entreprise Amazon sur le marché américain.

Actions recommandées pour la mise en œuvre de la vision commune sous forme de collaborations sectorielles :

-  Développer une carte routière (roadmap) technologique et commerciale pour l'industrie.
-  Mettre en place des comités d'experts facilitant l'adoption de l'Internet des objets.
-  Mettre sur pied des tables de concertation et des chantiers touchant des sujets spécifiques de l'IoT.
-  Identifier et promouvoir des projets mobilisateurs dans des créneaux porteurs en Amérique du Nord et exploitant les avantages concurrentiels des industriels québécois.

2. RÉGLEMENTATION ET POLITIQUES EN APPROVISIONNEMENT

Les participants de l'Espace RADAR ont identifié le cadre réglementaire des politiques d'approvisionnement (municipal, provincial et fédéral) comme élément d'importance pour la mise en place d'une industrie reliée à l'Internet des objets au Québec. Plusieurs participants se demandent comment les politiques et les réglementations pourraient faciliter l'émergence d'une industrie québécoise et canadienne sur le modèle des opérateurs de télécommunication et de la câblodistribution.

D'un commun avis, c'est toutefois sur le plan de la politique relative aux marchés publics, et notamment celle sur les marchés municipaux, que l'on retrouve les possibilités les plus intéressantes. Les marchés publics permettent de créer des entreprises québécoises ayant une masse critique et en mesure de compétitionner sur le marché nord-américain.

En pratique, des politiques d'approvisionnement favorables sur le plan des marchés publics, comme le fractionnement des contrats et des concours destinés aux PME innovantes dans le domaine de l'Internet des objets, constituent des moyens efficaces de faciliter le développement de fournisseurs technologiques dynamiques pouvant intéresser des distributeurs, tels que les agrégateurs, les éditeurs de logiciels, les opérateurs de télécommunications et les câblodistributeurs. Ces pratiques d'affaires peuvent ensuite servir à appuyer les fournisseurs technologiques et leur permettre d'exporter sur les marchés étrangers.

Actions recommandées pour la mise en œuvre de la vision commune sous forme de collaborations sectorielles :

- Utiliser les villes, les ministères et les organismes publics comme banc d'essai pour expérimenter des technologies innovantes reliées à l'Internet des objets.

3. ENJEUX DE SÉCURITÉ ET ACCÈS AUX DONNÉES

Plusieurs défis reliés à la sécurité et à un meilleur accès aux données ont été identifiés lors des précédents échanges. Selon les industries, il s'agit d'un enjeu de premier plan qui peut faire reculer significativement l'adoption de l'Internet des objets et miner la confiance des entreprises et du public. Cet enjeu est le plus souvent défini sous le vocable de la gouvernance des données.

En matière de gouvernance des données, l'un des obstacles importants relatifs au développement d'applications et de produits reliés à l'Internet des objets est l'absence de données. Pour bien des secteurs

d'activité, il demeure difficile de faire avancer les initiatives de l'Internet des objets faute d'accès à des données en volume et de meilleure qualité. Aux dires des participants présents lors des activités d'échanges sur les expertises, le problème des données se présente sous plusieurs formes, notamment sur celle qui fait état que tous les développeurs souhaitent accéder à des données, mais n'en contrôlent pas l'accès, la propriété ou encore n'offrent rien en échange de l'acquisition de ces données. Il y a donc des mécanismes à mettre en place pour accéder à des volumes de données et permettre le développement de produits et d'applications reliés à l'Internet des objets. Les participants font référence, à titre d'exemple, à des applications météo qui requièrent un accès aux données de géolocalisation des consommateurs, mais offrent au retour une information précise sur les prévisions météorologiques pour l'utilisateur.

C'est par le biais du défi de la gouvernance des données que les participants souhaitent inviter leurs collaborateurs industriels et partenaires de recherche et de développement à identifier et diffuser des solutions innovantes permettant d'avoir un meilleur accès aux données. Selon eux, l'accès aux données ouvre la porte à l'analyse prescriptive provenant des données massives et aux algorithmes associés à l'intelligence artificielle.

Actions recommandées pour la mise en œuvre de la vision commune sous forme de collaborations sectorielles :

-  Développer un cadre facilitant la gouvernance des données pour l'Internet des objets.
-  Proposer des améliorations en ce qui a trait à la réglementation, les normes et standards afin de maximiser l'interopérabilité des données.
-  Démontrer les bénéfices économiques du partage des données pour les acheteurs et les entreprises.
-  Diffuser les savoirs relativement à une meilleure gestion des risques reliés à l'accès aux données.
-  Identifier des mécanismes permettant l'accès aux données propres (clean data).

4. VALORISATION

La valorisation de l'Internet des objets constitue un défi déterminant pour les acteurs de l'écosystème de l'Internet des objets. Des actions en vue de valoriser les technologies et les fournisseurs technologiques québécois doivent être mises en œuvre auprès des grands acheteurs et des distributeurs. Plusieurs participants ont mentionné avoir acheté des solutions américaines et découvert par la suite un équivalent sur le marché québécois et canadien, à moindre coût.

Les participants estiment qu'il serait souhaitable que l'engouement que connaît le marché américain se traduise également au Québec avec un enthousiasme similaire, et ce, malgré le fait que l'Internet des objets

soit encore perçu au Québec comme une bulle technologique, expliquant par le fait même cette réticence à investir dans le développement de solutions technologiques. Aux États-Unis, le rôle majeur joué par les fonds d'investissement a permis de créer un climat de confiance à l'adoption des technologies de l'Internet des objets.

Actions recommandées pour la mise en œuvre de la vision commune sous forme de collaborations sectorielles :

-  Mettre en place des vitrines technologiques pour des entreprises et technologies innovantes reliées à l'Internet des objets.
-  Amorcer un processus d'évangélisation à l'aide de la diffusion de cas à succès des entreprises québécoises reliées à l'Internet des objets valorisant les possibilités technologiques et commerciales.
-  Mettre sur pied une campagne d'image de marque pour le domaine de l'Internet des objets auprès du public, des industriels et des institutions académiques.

5. ACCÈS AU MARCHÉ

L'accès aux différents marchés reliés à l'Internet des objets offre de grandes possibilités pour les entreprises québécoises. Toutefois la petite taille du marché québécois et le caractère spécialisé des innovations reliées à l'Internet des objets exigent de se positionner rapidement dans des créneaux nord-américains. Plusieurs préoccupations sont apparues tout au long des discussions menées par le réseau collaboratif.

En premier lieu, il a été fait état du peu de connaissances à l'égard du taux d'adoption de l'Internet des objets pour les consommateurs et pour les acheteurs des différents secteurs d'activité au Québec. Ainsi, il s'est alors révélé difficile d'évaluer avec précision l'étendue du retard du Québec en comparaison avec l'Ontario et les états américains. Le Québec aurait un retard significatif face à certains états américains, et plus particulièrement la Californie. Les montants investis par les fonds d'investissement aux États-Unis mettent en lumière les écarts en ce qui a trait au degré confiance des investisseurs dans le marché de l'Internet des objets, entre le marché américain et le marché québécois.

La taille des investissements des entreprises américaines en 2016 indiquerait que le Québec cumulerait un retard significatif pouvant avoir un effet structurel permanent sur les possibilités de développement de ce secteur stratégique si rien n'est entrepris dans les prochains mois.

En ce qui a trait à l'accès au marché, plusieurs distributeurs participants souhaitent implanter des solutions en IoT mais n'ont pas l'information stratégique requise leur permettant d'identifier des produits et services vers les créneaux rentables. Ces obstacles reliés à l'identification de créneaux porteurs s'ajoutent donc aux efforts

associés au développement technologique et à l'incertitude sur le de la gouvernance des données reliées aux normes, aux protocoles et à l'interopérabilité des différents systèmes.

En deuxième lieu, l'imposition des standards technologiques américains a constitué un point d'intérêt pour les parties prenantes relativement à l'accès aux marchés. Dans plusieurs marchés d'application de l'Internet des objets, les normes et standards technologiques sont un enjeu stratégique. Dans le transport intelligent, le développement de normes et standards compatibles entre les différents systèmes est un facteur d'incertitude. Des normes communes facilitent le développement du marché et accélèrent l'entrée des entreprises américaines alors que des normes canadiennes et québécoises peuvent encourager le développement de solutions québécoises et canadiennes, mais représentent un obstacle lors de l'exportation. Ces interrogations ont mis en lumière le rôle-clé de la réglementation et des politiques d'approvisionnement dans le processus d'accès au marché.

Enfin, en ce qui a trait à l'accès au marché, les participants estiment que le Québec doit miser sur ses avantages concurrentiels dans des créneaux particuliers. Ainsi dans le domaine de la santé de la sécurité, le Québec dispose de certaines avancées où pourrait être développé des produits et des services reliés à l'Internet des objets contribuant à diminuer la tarification des primes d'assurances en santé en sécurité dans une entreprise. C'est aussi le cas des marchés d'application reliés à l'environnement dans le domaine des technologies propres intelligentes (smart cleantech).

Actions recommandées pour la mise en œuvre de la vision commune sous forme de collaborations sectorielles :

- Effectuer une vigie technico-commerciale des marchés américains et des pays industrialisés permettant d'identifier des créneaux porteurs reliés au développement de l'IoT au Québec.
- Créer des espaces de concertation pour des projets collaboratifs commerciaux.
- Développer des produits pour des secteurs et marchés d'application porteurs, notamment celui des technologies propres intelligentes (smart cleantech).

6. MAIN-D'ŒUVRE QUALIFIÉE

Un consensus se dégage des échanges de nos forums : le niveau et la qualité de la main-d'œuvre qualifiée sur le plan technique et commercial pour l'Internet des objets sont définitivement déficients. Le manque de main-d'œuvre se conjugue à un trop faible niveau de compétences techniques et commerciales. Il est fait mention également, dans une moindre mesure d'un écart sur le plan de la rémunération. Cette dernière ne serait pas à la hauteur des attentes des employés qualifiés.

Dans le même ordre d'idées, plusieurs établissements d'enseignement supérieur de niveau collégial et universitaire ont fait mention que les développements technologiques reliés à l'Internet des objets, aux données massives et à l'intelligence artificielle exigeront des revues en profondeur des programmes d'enseignement et à l'acquisition de nouveaux équipements spécialisés. Ainsi dans le traitement de l'eau, l'introduction de l'instrumentation scientifique reliée à l'Internet des objets, la simulation avancée rendue possible par les données massives et les algorithmes associés à l'apprentissage sont des aspects qui demanderont une main d'œuvre spécialisée.

Actions recommandées pour la mise en œuvre de la vision commune sous forme de collaborations sectorielles :

-  Attirer les talents dans le secteur de l'Internet des objets.
-  Développer des programmes de formation ciblés.
-  Mettre en place un regroupement d'expertises destiné aux PME.
-  Valoriser la relève technique et professionnelle.
-  Accompagner les établissements d'enseignement supérieur dans la mise à jour de leur programme d'enseignement à l'aide d'une vigie technologique.

7. CULTURE D'ENTREPRISE

Plusieurs participants ont expliqué que les retards dans l'adoption de l'Internet des objets reposent en partie sur une culture d'entreprise de l'innovation absente ou fragmentaire, et ce, en particulier dans les PME et les entreprises situées en région. Lors des activités de mobilisation Espace RADAR, les participants ont identifié les éléments suivants en ce qui a trait à la culture d'entreprise, et ce plus particulièrement dans le contexte de l'entreprise et l'usine 4.0:

- Plusieurs entreprises, et plus particulièrement les usines en région, souffrent d'un isolement social ne leur permettant pas de développer une culture d'innovation reliée à l'Internet des objets via des collaborations multisectorielles et multidisciplinaires.
- Trop d'entreprises ne disposent pas d'une intelligence stratégique leur permettant de développer une culture de l'innovation reliée à l'Internet des objets sur le plan technique ou de la commercialisation.
- Plusieurs d'entreprises n'ont pas une culture de collaboration internationale avec des partenaires leur permettant de partager une courbe d'expérience pour la mise en place de produits et de services reliés à l'Internet des objets.

D. POSITIONNEMENT STRATÉGIQUE

Le Québec a besoin de se constituer des chefs de file industriels ayant un effet structurant sur la chaîne d'approvisionnement et les différents marchés de l'Internet des objets. Il s'agit de l'une des conclusions des participants en lien avec le positionnement stratégique du Québec.

Selon eux, quatre groupes stratégiques peuvent jouer un rôle particulièrement structurant sur l'économie de l'Internet des objets au Québec:

1. Les agrégateurs de contenu.
2. Les câblodistributeurs à la recherche de produits et de services complémentaires à l'offre multiservice.
3. Les éditeurs de logiciels souhaitant le développement de l'Internet des objets et de ses applications.
4. Les opérateurs de réseaux cellulaires et de télécommunications pouvant greffer des services et des produits aux services existants.

En complémentarité avec divers organismes et associations sectorielles, ces groupes stratégiques ont le potentiel de mobiliser l'industrie et de structurer le développement du marché de l'Internet des objets au Québec. L'objectif est de faire migrer progressivement des chefs de file des secteurs traditionnels vers les marchés à haut potentiel associés aux technologies de l'Internet des objets.

 Aux actions mises en œuvre par l'industrie, il faut ajouter le rôle-clé des politiques gouvernementales, et plus particulièrement celles reliées aux politiques d'approvisionnement des villes et municipalités, pouvant compenser la petite taille du marché québécois et faciliter l'adoption et le développement des technologies de l'IoT pouvant faire l'objet d'une exportation sur les marchés internationaux.

E. LES POSSIBILITÉS D'AFFAIRES RELIÉES À L'INTERNET DES OBJETS

L'Internet des objets offre des possibilités de croissance importante pour les entreprises québécoises pour les prochaines années. La croissance exponentielle que connaît l'Internet des objets vient faciliter la transformation de plusieurs secteurs clés de l'économie du Québec en intégrant des fonctions numériques comme l'Internet de masse, les applications mobiles, les métadonnées (big data) et l'intelligence artificielle.

L'Internet des objets offre un fort potentiel économique, évalué en termes de surplus économique, se situant entre 3,9 G\$ et 11 G\$ de dollars d'ici 2025.

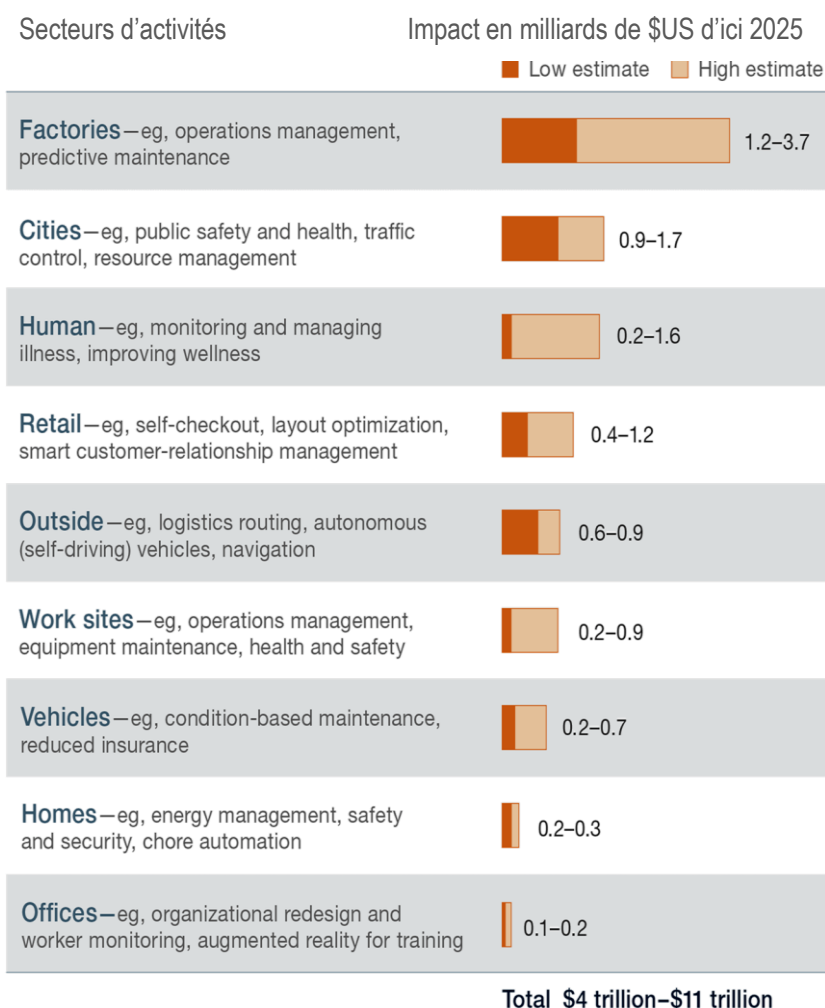
Comme le détaille la figure suivante, les impacts économiques de l'Internet des objets sont les plus importants en ce qui trait à la fabrication en lien avec l'Usine 4.0

Les villes intelligentes, en lien à la logistique de leurs chaînes d'approvisionnement, de l'énergie et du transport intelligent figurent en pôle position.

Les technologies de l'Internet des objets représentent également un intérêt économique relativement à la « Stratégie Maritime » et au « Plan Nord » en permettant d'accélérer le développement des zones industrialo-portuaires et de l'industrie minière.

Les technologies de l'Internet des objets ainsi que celles de l'analyse prescriptive, des métadonnées et de l'intelligence artificielle ouvrent une nouvelle ère de possibilités pour les entreprises québécoises ainsi que la prospérité de nos régions.

L'Internet des objets aura un impact économique se situant entre 4 000 G\$ et 11 000 G\$ d'ici 2025



¹Adjusted to 2015 dollars; for sized applications only; includes consumer surplus. Numbers do not sum to total, because of rounding.

McKinsey&Company | Source: McKinsey Global Institute analysis

F. CONCLUSION ET PROCHAINES ÉTAPES

D'une part, plusieurs entreprises et spécialistes des technologies de l'IoT ont démontré l'intérêt de se regrouper afin de mutualiser leurs efforts à la réalisation d'initiatives communes dans le domaine de l'Internet des objets, telles que le développement d'applications, la mise en place de solutions technologiques ou encore la création de vitrines technologiques.

D'autre part, plusieurs entreprises sont à déployer leurs propres projets relativement à l'identification de produits ou services et l'adaptation de ces derniers en vue de répondre aux besoins de marchés spécifiques, mais souhaite trouver des clients ou encore de nouveaux fournisseurs technologiques plutôt que de faire affaire à l'étranger. Ces participants souhaitent utiliser des vitrines afin de démontrer leurs savoir-faire.

C'est sur cet état de la situation issu de la coordination des idées des 4 chantiers que nous vous invitons à approfondir la réflexion.

L'objectif est de structurer des communautés collaboratives permettant de mieux positionner le Québec sur la scène internationale. Plusieurs des initiatives identifiées pourraient être mises en œuvre rapidement puisqu'elles rejoignent certains des objectifs identifiés dans le cadre du processus de consultation de la Stratégie québécoise de la recherche de l'innovation (SQRI) du gouvernement du Québec.

Nous souhaitons que le Forum Adopte IoT devienne ce lieu de mobilisation permettant de faciliter la réalisation des recommandations identifiées dans ce « livre blanc » par les partenaires industriels et de recherche du réseau collaboratif Consortium Innovation.



Le réseau collaboratif souhaite souligner l'implication particulière des principaux partenaires et collaborateurs qui ont rendu possible la tenue des cinq mobilisations Espace RADAR.

Vincent SABOURIN

Professeur au Département de stratégie, responsabilité sociale et environnementale de l'ESG UQAM, Directeur du Projet Observatoire des stratégies de commercialisation de l'innovation (OSCI) et Président Exécutif fondateur du Conseil d'administration - Consortium Innovation

Michel RIOUX

Professeur au Département de génie de la production automatisée de l'ÉTS et Conseiller stratégique en innovation Consortium Innovation

Michel LANGELIER

Directeur général
Consortium Innovation

Francoys LABONTÉ

Directeur général
Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM)

Roger LÉGER

Directeur des communications
Consortium Innovation

François BEAUBIEN

Directeur général
Matricis

Marc-André L'HEUREUX

Designer mécanique et
Agent facilitateur Espace RADAR
Consortium Innovation

Ainsi que les entrepreneurs, industriels, acteurs du réseau de recherche postsecondaire, villes, municipalités, associations et gouvernements :

911 PRO
ABB Canada
ADM
Aéroports de Montréal
Air Transat
Aligo
Anne Isabelle Roussy Marketing Digital
Exexutive & transformation leader
Aon
Asistinc

Association canadienne des objets connectés
Association canadienne des objets connectés (ACANOC)
Association des véhicules électriques du Québec
Biocast
BOMA Québec
Cascades
CDVI Americas
Cegeco
Centre de recherche informatique de Montréal
Centre des technologies de l'eau (CTE)
Centre d'innovation en microélectronique du Québec (CRIM)
Chaire EDF - HEC Paris
Cicame Energie
Ciena
Claisse
Conseil national de recherche du Canada - Programme d'aide à la recherche industrielle (CNRC-PARI)
Cogeco Connexion
Conformit
Conseil de recherche industrielle du Québec (CRIQ)
Consortium de recherche en innovation aérospatiale au Québec (CRIAQ)
Desjardins Entreprises Capital régional et coopératif
Développement économique Saint-Laurent
École de technologie supérieure (ÉTS)
École des sciences de la gestion de l'Université du Québec à Montréal (ESG UQAM)
Écotech Québec
Électricité de France (EDF)
EDF R&D
EERS
Electric Mobility Canada
Enviro Data
Ericsson
Explora Technologies
Faxiom Electronix
FPInnovations
GCM Consultants
Groupe CTT
Groupe Hélios
Groupe Pages Jaunes
Groupe Robert
Héroux-Devtek
Hydro-Québec
INÉDI
Innovation en énergie électrique-InnovÉE
Innovation MI-8
Institut de recherche d'Hydro-Québec (IREQ)
Investissement Québec

ISAAC Instruments
IVÉO - Technopole des transports intelligents et durables
Lasalle NHC
LGS | IBM
Loto-Québec
Maidlabs
Matricis
McIntosh Capital Advisory Services
Métafix
MI8 Innovation
Microsoft
Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation
Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation - Direction des maillages et des partenariats industriels
Ministère des Finances et de l'Économie
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Mobilité électrique Canada
Mobilité intelligente
Motsai
Nova Bus
OSCI ESG UQAM
OSIsoft
OVH Data Center
Premier Tech
ProLon
Propulsoft
PTC
Québecor
R&D Capital
Regroupement de l'industrie électronique (RIE)
Sanimax
SBI
Sébastien Paris Innovateur-en-chef
Services publics et Approvisionnement Canada
SNC-Lavalin
Soaz
Société de transport de la Ville de Montréal (STM)
Société Les Ponts Jacques Cartier et Champlain Incorporée
Stantec
STS Canada
Systemex Energies
Teledyne Dalsa
Terragon Environnemental Tech
Véolia
Ville de Bromont
Ville de Longueuil
Ville de Montréal
Ville de Repentigny
Ville de Salaberry-de-Valleyfield
Volvo