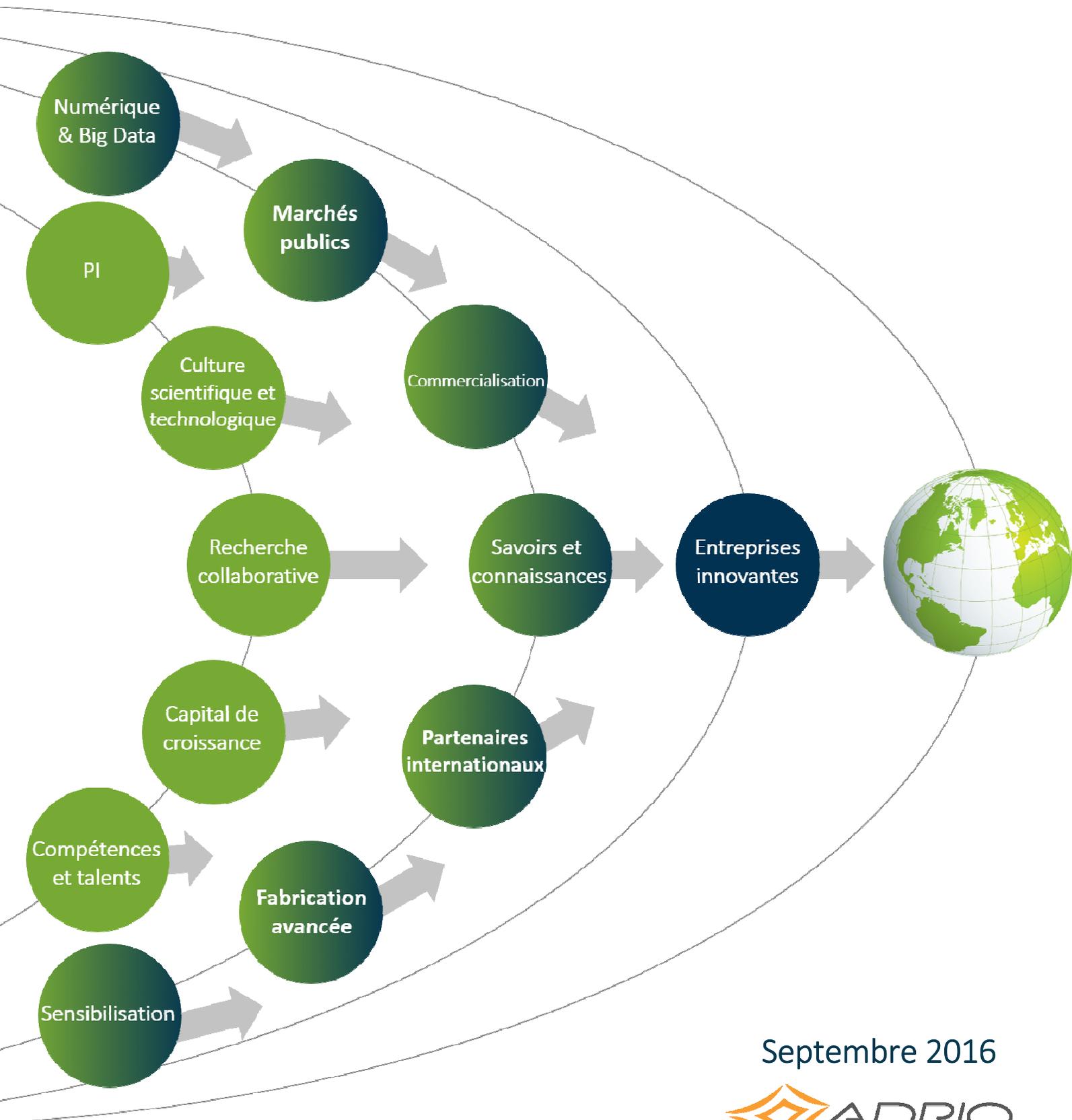


Quatrième révolution industrielle : l'urgence de collaborer pour innover



Septembre 2016

Table des matières

AVANT-PROPOS.....	4
INTRODUCTION	6
L'INDUSTRIE 4.0.....	8
Le rôle du numérique.....	9
RECHERCHE COLLABORATIVE : un modèle au service d'une stratégie 4.0.....	10
Quelques exemples internationaux et québécois de collaboration en innovation.....	10
DES ACCÉLÉRATEURS D'INNOVATION (ADI).....	13
LA COLLABORATION PUBLIQUE - PRIVÉE.....	14
SOUTENIR LA RECHERCHE, L'INNOVATION ET LA COMMERCIALISATION EN ENTREPRISE	16
L'étape cruciale de la commercialisation.....	16
L'AIDE FISCALE AUX ENTREPRISES.....	18
UN MEILLEUR ACCÈS AU CAPITAL POUR LES ENTREPRISES INNOVANTES	19
COLLABORATIONS INTERNATIONALES.....	20
FORMATIONS SPÉCIALISÉES.....	20
BAROMÈTRE QUÉBÉCOIS DE L'INNOVATION.....	21
RECOMMANDATIONS DE L'ADRIQ.....	22
ANNEXE I - Complexité du cycle de la recherche et de l'innovation.....	24
ANNEXE II – Tableau des secteurs technologiques développé par le National Network for Manufacturing Innovation (NNMI)	25
ANNEXE III – Développement de nouveaux “clusters” régionaux à partir de compétences et expertises existantes aux États-Unis.....	27
ANNEXE IV – Niveaux de maturité technologique ciblés par le NNMI (Technology Readiness Levels and Manufacturing Readiness Levels)	28
ANNEXE V – Facteurs affectant la compétitivité de l'industrie manufacturière et rôle des instituts “NNMI”	29
ANNEXE VI – Transferts et transformations de la capacité de fabrication de secteurs manufacturiers prometteurs aux États-Unis.....	30
ANNEXE VII – Soutien aux partenariats de formation de la main-d'œuvre spécialisée au sein des instituts “NNMI”	31
ANNEXE VIII – Facteurs de succès des “clusters” américains.....	32

VERSION 3 - PRÉLIMINAIRE

L'urgence de collaborer pour innover

AVANT-PROPOS

Depuis plusieurs années, l'Association pour le développement de la recherche et de l'innovation du Québec (ADRIQ) s'est investie pour proposer des solutions concrètes afin de stimuler l'innovation au Québec. Ce que nous écrivions en 2014 dans le rapport « Québec Pôle d'innovation mondial : mythes et réalités » demeure actuel notamment au plan de la commercialisation, de la recherche collaborative, de l'adéquation des cursus scolaires aux besoins grandissants des entreprises innovantes et enfin, de l'importance stratégique que représente la fabrication avancée (Industrie 4.0) pour le développement futur de l'économie québécoise.

Au plan de la recherche et de l'innovation, le Québec accuse un retard depuis quelques années qui est toujours le même. Cependant, un sentiment d'urgence s'installe au regard des récentes données sur le faible taux d'investissement internes par les entreprises en machine et équipement et sur la faible croissance des exportations québécoises alors que le taux de change devrait les favoriser.

Malheureusement, les mêmes questions demeurent : pourquoi les entreprises québécoises ne se structurent-elles pas davantage en matière de recherche, d'innovation et de créativité ? Pourquoi n'investissent-elles pas davantage en automatisation, en robotisation et en informatisation ? Le modèle de recherche industrielle et appliquée québécois est-il efficient auprès des entreprises en croissance ? Les gouvernements jouent-ils pleinement leur rôle de "leader" dans le développement d'une vision cohérente en recherche et innovation ?

Dans ce contexte, l'ADRIQ affirme l'urgence d'agir afin de maintenir et assurer le positionnement concurrentiel de l'économie du Québec au plan international. Nous croyons que nous possédons tous les atouts pour réussir la quatrième révolution industrielle. La collaboration et la contribution de tous les acteurs de l'écosystème de la recherche et de l'innovation sont cependant essentielles pour réussir ce virage. Les recommandations du présent document proviennent d'une analyse et d'un recensement (non exhaustif) de différents facteurs de succès et des meilleures pratiques en matière de politiques publiques soutenant la recherche et l'innovation notamment en Europe et aux États-Unis.

Enfin, pour l'ADRIQ, la nouvelle approche québécoise en matière de recherche et d'innovation devra respecter les principes suivants :

- **Assurer** la pleine coopération et coordination des organisations existantes soutenant le développement des entreprises;
- **Éviter** l'ajout de nouvelles structures;

- **Miser** sur des actions à court terme qui permettent une relance rapide de notre économie;
- **Développer** une vision et un plan d'action en s'inspirant des meilleures pratiques en matière de recherche et d'innovation adaptées au contexte québécois;
- **Maintenir et adapter** des infrastructures de recherche industrielle au bénéfice des entreprises notamment dans des secteurs faisant appel aux technologies avancées;
- **Créer** un vaste mouvement de mobilisation et de sensibilisation auprès des entreprises et de la population à l'égard des bénéfices qu'offre l'implantation d'une culture du savoir, de la science, de la technologie et de la créativité, ingrédients essentiels au développement économique et social.

VERSION 3 - PRÉLIMINAIRE

INTRODUCTION

L'innovation est sur toutes les lèvres depuis plusieurs années. Les décideurs publics, les associations économiques, le milieu de la recherche et les médias spécialisés posent tous le même constat à savoir que l'innovation et ses retombées positives en matière de productivité des entreprises et de croissance économique sont un incontournable afin de répondre aux défis conjoncturels du XXI^e siècle. Rappelons que l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) soutient que l'innovation est un vecteur important du développement de nos économies représentant jusqu'à 50 % du taux de croissance.

Si l'innovation est omniprésente dans le discours public actuel, elle l'est également dans l'histoire de la civilisation expliquant plusieurs mouvements sociaux de l'humanité. L'innovation habite l'homme. Or, avec la poussée de l'électronique lors de la troisième révolution industrielle et l'arrivée du numérique comme appui à la fabrication en guise de préambule à la quatrième révolution industrielle, il est nécessaire de bien camper et cerner les conséquences modernes de l'innovation.

L'innovation est essentiellement une illustration de la *destruction créatrice* c'est-à-dire d'une avancée technologique ou organisationnelle qui transforme un processus, une fonction de production, un produit ou un service. Son implantation amène le remplacement de la génération précédente induisant ainsi une croissance économique via l'augmentation de l'*output* de la fonction de production misant sur l'avantage concurrentiel dégagé par l'innovation. Bref, innover c'est faire mieux. L'innovation peut toucher bien évidemment le capital physique sous toutes ses formes : machinerie, ligne de production, logiciel ou encore l'énergie requise. Elle touche aussi le capital humain : la créativité, le savoir-faire, l'organisation du travail ou encore la formation. La recherche, qu'elle soit appliquée ou fondamentale, libre ou orientée, en entreprise ou au sein des institutions de recherche, est une des sources de l'innovation. Le défi sociétal réside donc dans la capacité d'un État ou d'un territoire à réunir les conditions favorisant l'apparition d'une réelle culture de l'innovation. Les principaux facteurs incitatifs sont (**voir annexe 1**):

- l'accès à des infrastructures de recherche et équipements de pointe
- l'attraction et la rétention de chercheurs de talent
- la formation professionnelle
- la présence d'une législation favorable à la protection et l'exploitation de la propriété intellectuelle
- l'accès au capital de croissance
- l'accès aux marchés publics
- le soutien gouvernemental destiné aux entreprises innovantes via la fiscalité ainsi que des programmes financiers spécifiques soutenant les activités de R&D et la commercialisation des innovations
- la création de réseaux assurant le partage et la diffusion de la connaissance

Depuis plusieurs années, les données et études démontrent que le Canada et le Québec ont pris du retard en recherche et innovation ce qui se traduira inévitablement par un retard économique et une perte de compétitivité. Aussi, dans un récent sondage auprès de 700 dirigeants d'entreprises canadiennes, le cabinet Deloitte révélait que seulement 13 % des entreprises sont "**très bien préparées**" pour réagir aux perturbations technologiques que nos économies et nos sociétés traversent. Ainsi, 64 % de ces entreprises sont soit "**peu préparées (29 %)**" ou "**non préparées (35 %)**".¹

Il y a donc urgence d'agir. Dans une récente lettre ouverte, l'ADRIQ soulignait que l'innovation n'est pas un choix mais une obligation pour une société qui souhaite s'accomplir au plan social et économique. Une véritable culture de la créativité et de l'innovation doit être conçue et déployée au Québec. Le questionnement relatif au "*comment faire mieux*" doit être généralisé et il doit proposer des solutions. Les entrepreneurs, les décideurs publics et les dirigeants d'institution de recherche et d'enseignement doivent s'unir afin de développer les divers modèles collaboratifs assurant la mise en œuvre d'un ambitieux plan d'action sur l'innovation.

La mise en œuvre d'une stratégie nationale d'innovation pour le Québec est donc essentielle. Elle doit être accompagnée d'une gouvernance moderne et efficace afin de concrétiser les retombées économiques recherchées. Cela exige du secteur public qu'il détienne une expertise pointue et assure une cohérence sur l'ensemble des politiques publiques relatives à la recherche et à l'innovation.

D'ailleurs, en 2015, l'OCDE traçait la voie en prescrivant les cinq priorités dont devraient s'inspirer les États en matière de recherche et d'innovation :

1. **Renforcer** l'investissement public et privé dans l'innovation et stimuler le dynamisme des petites et grandes entreprises;
2. **Élaborer** un système efficace de création et de diffusion de la connaissance;
3. **Mettre** à profit les retombées bénéfiques de l'économie numérique;
4. **Promouvoir** les talents et les compétences et optimiser leur utilisation;
5. **Améliorer** la gouvernance et la mise en œuvre de l'innovation.

Les résultats et impacts socio-économiques découlant du déploiement d'une série d'actions concrètes visant l'innovation sont considérables et transforment les sociétés qui en font le pari. La Californie serait-elle la même sans le berceau innovant de la Silicon Valley ? L'Allemagne serait-elle le géant industriel actuel sans avoir revu (et innové !) l'organisation de son secteur manufacturier ? Le Québec n'est pas en reste, ce dernier ayant créé de toute pièce un secteur hydroélectrique qui a transformé son économie. Plus récemment, le Québec a démontré sa capacité à réussir dans les secteurs de pointe en se positionnant parmi les leaders en multimédia et en aérospatial. Il dispose également de grandes entreprises dans le domaine du génie et celui de la fabrication qui nourrissent un imposant écosystème économique caractérisé par la prépondérance de petites et moyennes entreprises.

¹ Deloitte : L'ère des perturbations – Les entreprises canadiennes sont-elles prêtes ? Série *l'Avenir du Canada de Deloitte*; 2015

En raison de ses effets sur chacun des écosystèmes, l'innovation est l'affaire de tous : décideurs gouvernementaux, entreprises, milieux académiques et de la recherche, associations économiques, syndicats et société civile. Collectivement, les intervenants de chacun des secteurs industriels d'avenir doivent planifier et organiser la formation des ressources humaines requises en fonction des besoins du marché. Pensons aux diverses formations en génie requises par l'implantation des concepts "Industrie 4.0". Dans plusieurs cas, les contenus des programmes de formation devront être transformés et adaptés.

L'engagement de l'ensemble de ces acteurs est donc inévitable pour implanter et accélérer des approches permettant une réelle culture de l'innovation. À l'instar d'autres juridictions qui ont déjà fait ce choix, notre action doit permettre le regroupement de tous les acteurs en mode collaboration et coopération.

Parmi ses atouts, le Québec peut compter sur ses capacités scientifiques et technologiques notamment ses infrastructures de pointe et un capital intellectuel de classe mondiale.

Les géants de demain, futures grandes capitalisations, sont continuellement à l'affût de technologies novatrices dont certaines couvent quelque part dans une faculté de génie, de sciences ou de technologies appliquées. Il nous appartient, collectivement, de favoriser leur éclosion.

L'INDUSTRIE 4.0

La production manufacturière apporte une contribution prépondérante au sein des économies des nations développées : du plus grand effet multiplicateur de tous les secteurs, à la création de quatre emplois supplémentaires pour chaque emploi manufacturier (4 pour 1), il est clair que le secteur manufacturier constitue un levier critique pour la prospérité de nos États. Le manufacturier innovant constitue quant à lui une opportunité permettant aux économies développées de maintenir le caractère concurrentiel de leurs offres relativement aux économies en émergence contre lesquelles il devient difficile de rivaliser en raison des coûts peu élevés de la main-d'œuvre.

Ainsi, une stratégie basée sur l'Industrie 4.0 permettra la production de biens et services et la création d'emplois à plus haute valeur ajoutée ainsi que la relocalisation d'une partie du secteur manufacturier (*reshoring*) tels que les États-Unis et l'Allemagne la pratique depuis la crise de 2008. En ayant recours à des innovations technologiques développées localement, la fabrication avancée fortifiera l'économie du Québec en permettant la création d'emplois bien rémunérés contribuant ainsi à la croissance et la prospérité à long terme.

En effet, l'introduction de nouvelles générations technologiques d'avant-garde propulse les perspectives de croissance économique : la fabrication avancée rend disponible des produits sophistiqués et exclusifs qui peuvent être exportés sur toute la planète accroissant ainsi la

prospérité économique et portant l'effet multiplicateur de création d'emplois à un taux de 16 pour 1.²

La mise à l'échelle industrielle de technologies avancées requiert le passage de l'étape de la preuve de concept dans un laboratoire à la production d'un produit commercialisé et exporté. Elle nécessite l'accès à un bassin de main-d'œuvre spécialisée rendant disponible les dernières connaissances, habiletés et savoir-faire dans un contexte industriel. La fabrication avancée nécessite une implication poussée de l'industrie au sein des programmes de formation en collaboration avec les universités et les collègues.

Finalement, afin d'assurer le succès d'une stratégie visant le déploiement de la fabrication avancée, il est nécessaire d'assurer les participations et contributions des gouvernements, de l'industrie, des universités et de plusieurs autres parties prenantes. Ces derniers sont réunis au sein de partenariats spécifiques à chacun des secteurs stratégiques pour le Québec. L'ensemble des acteurs de l'écosystème seront touchés, de la formation des futurs ingénieurs jusqu'aux consommateurs des produits et services intelligents. Cette révolution aura bien entendu des impacts majeurs sur les processus et procédés au sein des usines ayant implantées des technologies avancées.

Le concept d'Industrie 4.0

2 piliers : l'Internet des objets et le cyber-physique

- Numérisation de l'usine
- Flexibilité et personnalisation de la production
- Nouveaux outils logistiques, de simulation
- Usine économe en énergie et en matières premières

Le rôle du numérique

Il est impossible de considérer le développement d'une stratégie de fabrication avancée sans y inclure la contribution du numérique. Que ce soit au plan des infrastructures, de l'accès aux mégadonnées (*Big Data*), de la mise en réseau de différents systèmes, de la simulation et de la réalité virtuelle, le numérique sera au cœur de ces développements. Comme les deux piliers du concept d'Industrie 4.0 sont l'internet des objets et le cyber-physique (réseau d'équipements en interaction), l'utilisation de technologies et d'applications numériques est indispensable. Dans ce contexte, l'ADRIQ recommande que :

² Tom Kalil, Deputy Director for Technology and Innovation, National Science and Technology Council, Executive Office of the President. "Advanced Manufacturing, A snapshot of Technology Priority Areas Across the Federal Government", April 2016

- 1) **Le déploiement du plan numérique du gouvernement soit accéléré et davantage financé afin de soutenir, notamment, le développement de l'Industrie 4.0.**

L'exploitation du plein potentiel socio-économique des mégadonnées (*Big Data*) détenues par les agences publiques et ministères permet la création d'emplois hautement spécialisés et améliore la qualité de vie des citoyens notamment grâce à des applications dans les secteurs du transport, du commerce, de la santé et de l'énergie. Il est donc primordial que :

- 2) **Le gouvernement du Québec légifère afin de permettre l'accès aux mégadonnées détenues par l'administration publique (ministères, agences, sociétés publiques, etc.) par différents groupes de recherche qui assureront l'exploitation des connaissances qu'elles recèlent et leur transfert sous la forme de solutions au bénéfice des populations concernées.**

RECHERCHE COLLABORATIVE : un modèle au service d'une stratégie 4.0

Actuellement, certaines technologies d'avant-garde ne peuvent être utilisées en raison du manque de ressources requises pour leur développement et validation libérant ainsi de nouvelles opportunités pour l'industrie. La recherche collaborative procure un effet de levier en mettant à contribution tous les actifs, ressources et expertises qui sont rarement disponibles au sein d'une seule et même entreprise ou institution de recherche procurant ainsi à terme un bénéfice à toutes les parties prenantes.

Bien qu'en retard, le Québec peut combler l'écart. La force du Québec est dans sa grande capacité à mobiliser différents secteurs de son économie. Il a démontré à plusieurs reprises sa capacité à réunir les conditions nécessaires au succès. Les ingrédients du succès sont connus. Il n'en tient qu'à nous de développer une recette adaptée au contexte québécois.

Quelques exemples internationaux et québécois de collaboration en innovation

Fraunhofer

Les instituts Fraunhofer d'Allemagne furent créés au début des années 1950 et sont aujourd'hui considérés comme un modèle de recherche collaborative. Ceux-ci sont souvent cités comme un facteur majeur expliquant le succès de l'Allemagne industrielle notamment en matière d'exportation de produits issus de la fabrication avancée. Cette organisation est constituée en un vaste réseau regroupant près de 67 instituts en Allemagne et dans le monde. Elle emploie 24 000 personnes et dispose d'un budget annuel de 2,3 milliards \$US. En 2014, les instituts ont généré collectivement 831 déclarations

Les experts des instituts Fraunhofer génèrent de la propriété intellectuelle, développent des prototypes et des procédés industriels en collaboration avec des fabricants. Ce mariage entre chercheurs et industriels s'opère directement au sein des usines assurant ainsi le succès de l'implantation des innovations.

d'invention menant à 564 demandes de brevet.

Globalement, un tiers du budget des instituts allemands provient du gouvernement fédéral et des états régionaux, un autre tiers de contrats de recherche avec des entités publiques et le dernier tiers de contrats avec des entreprises elles-mêmes soutenues par des programmes publics. Au final, c'est près de 75 % des budgets d'opération requis qui proviennent d'un financement public.

Le modèle américain : National Network for Manufacturing Innovation (NNMI)

En 2011, le gouvernement américain lançait le partenariat pour le manufacturier avancé sous les recommandations du Conseil présidentiel en science et technologie. Ce partenariat était sous la responsabilité de la société *Dow Chemical* et du Massachusetts Institute of Technology et visait à faire naître des collaborations entre l'industrie, le secteur académique et le gouvernement afin de développer et soutenir le développement de technologies émergentes.

Ainsi en 2013, le gouvernement américain créa avec ses partenaires un réseau national pour "l'innovation manufacturière". L'objectif était de cibler des technologies émergentes et créatrices d'emplois. Un programme paritaire d'investissement pour financer un réseau initial de 15 instituts était autorisé par le congrès avec une cible de 45 instituts d'ici 2025.

Ces instituts sont essentiellement des lieux de concentration où se retrouvent tous les acteurs de la chaîne d'innovation. Ils sont inter-reliés et partagent une architecture opérationnelle notamment en matière de propriété intellectuelle, de gestion des contrats de recherche et de mesure de la performance. Ils s'ouvrent aux différentes entreprises, indépendamment de leur taille, afin d'accélérer le développement et le transfert technologiques vers les milieux de production. Ils sont aussi impliqués de près avec l'industrie en formation professionnelle spécialisée.

L'objectif principal consiste à relancer et moderniser la capacité manufacturière américaine (fabrication avancée) dans le cadre d'un vaste partenariat public-privé. Le réseau initial de 15 instituts se voit octroyer 500 M\$US du gouvernement fédéral américain auquel s'ajoute plus de 1 milliard \$US de l'industrie, des États, des universités, etc. Le réseau initial d'instituts est actuellement en déploiement et neuf (9) d'entre eux ont fait l'objet d'une annonce en 2014 et 2015. Des financements supplémentaires seront requis des gouvernements et de l'industrie afin de compléter le réseau. Typiquement, la création de chacun des instituts nécessite un financement de 75 M\$US de toutes sources publiques et de près du double de la part de l'industrie (en nature et en financement direct). Les entreprises membres d'un institut doivent

déboursier une contribution annuelle qui varie entre 15,000 \$US et 200,000 \$US. Un appel à projet a lieu périodiquement ce qui permet aux entreprises de se regrouper afin de soumettre des projets qui seront réalisés en collaboration. Seuls les meilleurs projets sont sélectionnés et financés.

Les secteurs technologiques actuellement en déploiement sont : l'impression additive, le manufacturier digital et le design, les métaux légers, les semi-conducteurs, les composites avancés, la photonique, l'électronique hybride et flexible et le textile avancé et intelligent. L'objectif dans tous ces secteurs est de galvaniser l'innovation afin d'assurer la croissance et la relance du secteur manufacturier grâce à l'implantation de processus et de technologies avancées. Pour en apprendre davantage sur le *National Network for Manufacturing Innovation*, référez-vous aux **annexes II – III – IV – V – VI – VII et VIII**.

TEKES, l'approche finlandaise

En *Finlande*, l'agence TEKES travaille directement avec les leaders industriels et les centres de R&D locaux. Chaque année, elle finance près de 1 500 projets de développement avec l'industrie et 600 projets de recherche avec des universités, centres et instituts. TEKES facilite les collaborations entre entreprises. Elle a également le mandat de favoriser les collaborations et les activités de réseautage entre les grandes sociétés industrielles, les PME locales, les universités et centres de recherche publics et privés, le capital de risque, etc.

En 2012, TEKES a investi 570 millions d'euros pour financer des entreprises finlandaises et des centres de recherche. De cette somme, 350 millions ont été investis dans des projets directement en entreprise dont 135 millions à de jeunes entreprises innovantes et 215 millions à des entreprises de plus de 500 employés.

Globalement, plus de 80 % des financements accordés à des projets de R&D dans les entreprises de plus de 500 employés sont redirigés vers des PME, des universités et des centres de recherche publics. À titre d'exemple, voici quelques données sur les projets soutenus par TEKES dans ces entreprises (plus de 500 employés) et qui se sont terminés au cours de l'année financière 2010-2011 :

Résultats

- 98 nouveaux produits
- 62 nouveaux services
- 186 produits améliorés ou complémentaires
- 468 demandes de brevet
- 48 marques de commerce
- 29 entreprises essaimées

Grâce à sa mission, TEKES soutient les collaborations internationales en R&D via des financements de projets entrepris par de grands groupes industriels étrangers qui doivent cependant détenir une base d'affaires en Finlande. Cette approche permet ainsi l'attraction d'investissements étrangers grâce au dynamisme de l'écosystème d'innovation finlandais dont notamment l'excellence de la recherche fondamentale et appliquée.

L'approche québécoise

À cet égard, le Québec a déployé des efforts qu'il faut saluer visant la croissance et la diversification des collaborations entre le milieu de la recherche publique et les différents secteurs industriels.

Le gouvernement du Québec a aussi largement financé dans les dernières années des projets mobilisateurs. En appuyant le maillage entre les PME, les Centres d'Expertises et d'Innovations ou CEI³ (aussi connus au Québec sous l'appellation "centres de recherche publics"), les équipementiers et les grands fabricants, ces projets ont pour objectif de mobiliser l'industrie québécoise afin de la rendre plus compétitive.

Le Québec a également soutenu la conception et la réalisation de projets mobilisateurs visant à favoriser la mise en place d'une économie créative, innovante et verte : l'autobus électrique, l'avion écologique, le bio raffinage forestier, l'Écolo TIC ainsi qu'un projet sur les biomarqueurs (médecine personnalisée).

Ce maillage entre le milieu de la recherche et les industriels québécois reprend l'esprit de collaboration de certains modèles évoqués ci-haut. À titre d'exemple, on retrouve au Québec neuf (9) "réseaux sectoriels de recherche industrielle (RSRI)" qui illustrent fort bien qu'un modèle de recherche collaborative est déjà actif et fonctionnel au Québec. Toutefois, les volets visant la formation de la main-d'œuvre spécialisée et la commercialisation des innovations issues de ces grands projets ne semblent pas aussi structurés au sein de la mission des projets mobilisateurs ou des RSRI qu'ils ne le sont dans le modèle des instituts américains (NNMI) en déploiement depuis 2013.

DES ACCÉLÉRATEURS D'INNOVATION (ADI)

L'ADRIQ propose de conserver l'esprit de coopération et de collaboration des projets mobilisateurs et des regroupements sectoriels de recherche industrielle (RSRI) et de l'étendre à des filères technologiques en émergence pour lesquelles le Québec possède déjà une base industrielle jugée stratégique et qui pourraient grandement bénéficier de technologies avancées. En effet, la création de campus ("HUB") permet la cohabitation et la collaboration entre l'industrie, la recherche académique et appliquée, les investisseurs (financement), les

³ CEI : Centres de recherche (public ou privés) ayant une mission gouvernementale de développement d'expertises et d'innovations en appui à un secteur spécifique.

organisations de développement économiques, etc. Ces campus constituent des lieux physiques regroupant des *acteurs innovants* au sein d'une filière technologique spécifique facilitant ainsi les rencontres, le partage d'expertises et de meilleures pratiques soutenant les efforts d'accélération de l'innovation.

Pour réaliser cet objectif, le Québec peut s'inspirer du modèle d'instituts pour le manufacturier innovant en déploiement aux États-Unis tout en misant sur des organisations locales existantes. Selon le modèle des instituts américains, les ADI pourraient être gérés par une organisation ayant une expérience dans la cohabitation et la collaboration entre le milieu de la recherche publique et le secteur industriel. La mission des ADI consisterait à développer certaines filières technologiques stratégiques pour le Québec au sein d'une structure regroupant des représentants de la recherche publique, des entreprises majeures et des PME. Les aspects relatifs à la formation de la main-d'œuvre spécialisée et la commercialisation des innovations seraient également sous leur responsabilité. La participation de PME québécoises innovantes au sein de ces ADI facilite leur introduction au sein de chaînes de valeur mondiale (CVM).

Ce sont donc de véritables campus de l'innovation qui pourraient s'établir sur l'étendue du territoire québécois. Les ADI jumelleraient ainsi des infrastructures de recherche publique à la production industrielle. Ce jumelage entre deux pans incontournables de notre économie du savoir et de notre capacité d'innovation ne peut que favoriser un choc des idées et un débordement innovant. Afin d'assurer la participation d'un maximum d'industriels d'un secteur spécifique à titre de membres d'un ADI favorisant ainsi le modèle de recherche collaborative auquel participent des entreprises et institutions de recherche locales et étrangères, l'ADRIQ recommande :

- 3) L'implantation des Accélérateurs d'innovation (ADI) permettant de jumeler les milieux de la recherche publique (universités, CCTT et centres de recherche publique) et de l'industrie ayant des intérêts conjoints et complémentaires envers des filières technologiques stratégiques.**

LA COLLABORATION PUBLIQUE - PRIVÉE

La recherche collaborative réunissant des représentants de la recherche publique (universités, CCTT et CEI) et industrielle doit être encouragée et soutenue afin d'engendrer un maximum d'innovations pour chacune des filières technologiques stratégiques pour le Québec. C'est notre économie toute entière qui en bénéficie grâce aux retombées au chapitre de la productivité, de l'emploi et de la croissance des entreprises innovantes.

Dans cette perspective, il est essentiel de s'assurer que les universités, les CEI ainsi que les CCTT puissent accroître leurs participations à ce modèle de recherche collaborative. La collaboration entre les acteurs publics et privés apporte des solutions aux enjeux complexes auxquels sont confrontées les entreprises. Ces enjeux nécessitent l'élaboration de solutions caractérisées par des contributions multisectorielles et des échéanciers de plus en plus courts. Les divers acteurs impliqués dans des activités de recherche industrielle en partenariat avec les entreprises doivent

élaborer une approche basée sur la collaboration par la mise en commun de leur capacité de recherche, d'expertises et de savoir-faire.

Actuellement, au Québec, une partie de la recherche appliquée faisant appel aux "acteurs publics" (universités, CCTT, CEI) est réalisée sur une base contractuelle avec des entreprises privées dont certaines possèdent et opèrent des centres de recherche au Québec. Ces projets se déroulent dans un contexte guidé essentiellement par une relation "client-fournisseur". Cette approche doit être maintenue.

Pendant, l'ADRIQ et ses partenaires explorent la possibilité de mettre à contribution les infrastructures, compétences et expertises des "acteurs publics" dans le cadre d'un modèle de recherche collaborative avec l'industrie. La gestion et la gouvernance seraient confiées à des équipes de gestionnaires expérimentés et les consortiums réuniraient des acteurs publics et des partenaires privés majeurs ainsi que plusieurs fournisseurs de solution (PMEs innovantes). Les orientations et thèmes de recherche de ces partenariats seraient proposés par des entreprises majeures en mesure de réussir l'implantation de technologies innovantes dans un contexte de fabrication ainsi que l'étape de commercialisation de produits et services le cas échéant. Les programmes de recherche doivent viser le développement de technologies avancées qui accroîtront à terme, la compétitivité et la productivité de plusieurs entreprises participantes à ce partenariat. La participation de PME au sein de ces programmes soutien leur développement ainsi que leur accès aux chaînes de valeur mondiale (CVM).

Dans le cadre de ce modèle, tous les acteurs (publics et privés) doivent être en mesure de rencontrer les critères d'admissibilité des programmes financés en partenariat par les gouvernements et l'industrie. Ils mettent à contribution leurs ressources existantes (expertises, équipements et main-d'œuvre) et peuvent avoir accès à un financement sur une base de projet.

En tant que partenaires de ces programmes de recherche, les "acteurs publics" peuvent développer de nouvelles connaissances, un savoir-faire, acquérir des équipements et les compétences qui seront essaimées auprès d'entreprises québécoises dans des champs d'applications différents du partenariat initial.

Tous les observateurs des écosystèmes d'innovation s'accordent pour confirmer l'importance cruciale du financement de la recherche fondamentale compte tenu de son rôle dans la chaîne d'innovation. Les défis auxquels font face les entreprises manufacturières ne peuvent être relevés sans l'apport de nouvelles connaissances fondamentales et appliquées qui sont générées par les chercheurs académiques et diffusés par les réseaux constitués par ces unités de recherche.

Ainsi, les chercheurs occupent une place centrale dans le développement d'approches innovantes. Conséquemment, les offres d'emplois qui leur sont proposées doivent être attrayantes et concurrentielles. Les dispositifs de formation doivent répondre à la nature même de la recherche qui est de plus en plus coopérative, pluridisciplinaire et fondée sur les données. Le rôle et l'importance des infrastructures de recherche publique et privée dans la chaîne d'innovation sont de plus en plus reconnus ce qui nécessite que des mécanismes de financement durable et de gouvernance efficace soient mis en place. S'inspirant de ce qui précède, l'ADRIQ recommande que :

- 4) Les gouvernements mettent en place un comité de travail ad hoc qui visera à structurer de nouveaux modèles de recherche collaborative entre les “acteurs publics” et les “acteurs privés”.
- 5) Les gouvernements assurent un financement stable et prévisible dans le temps des universités, des CCTT et des CEI afin de favoriser les collaborations ainsi qu’un assouplissement des règles en matière de reddition de comptes qui alourdissent inutilement la gestion quotidienne.
- 6) L’ADRIQ recommande la mise à jour des programmes gouvernementaux existants soutenant l’innovation afin de permettre aux CEI et à leurs partenaires industriels de satisfaire aux critères d’admissibilité.
- 7) Le gouvernement du Québec maintienne et augmente ses investissements en recherche fondamentale et appliquée dans les universités, les CCTT, les CEI ainsi que les fonds de recherche subventionnaires générant de nouvelles connaissances, des solutions et une main-d’œuvre spécialisée requise par les entreprises innovantes.

SOUTENIR LA RECHERCHE, L’INNOVATION ET LA COMMERCIALISATION EN ENTREPRISE

La recherche n’est pas la seule source d’innovation; la créativité au sein des entreprises constitue une autre source notamment au plan de l’innovation organisationnelle.

Les constats de l’étude de Deloitte nous indiquent que nous devons mobiliser les ressources de toutes les organisations spécialisées (publique et privée) en recherche et innovation œuvrant en accompagnement et formation auprès des entreprises afin d’accroître significativement le nombre d’entreprises qui mettront en place une structure et des processus relatifs à la recherche, la créativité et l’innovation.

L’étape cruciale de la commercialisation

Outre le développement d’un large réseau d’accélérateurs d’innovation, le gouvernement doit également répondre adéquatement au défi de la R&D, de l’innovation et de la commercialisation en entreprise.

Afin d’optimiser le rendement des investissements en innovation, une nouvelle stratégie gouvernementale doit couvrir toutes les phases de la chaîne, incluant l’étape de la commercialisation, assurant ainsi le succès et la croissance des PME innovantes et des grandes entreprises.

Afin d’établir un équilibre adéquat dans la chaîne d’innovation au Québec, il est nécessaire d’apporter un soutien financier destiné à certaines étapes pré-commerciales au sein des entreprises facilitant l’accès aux marchés. L’entreprise doit pouvoir compter sur la contribution d’experts afin d’intégrer les nouvelles technologies dans un milieu industriel. De plus, afin

d'assurer le succès de l'étape de la commercialisation des innovations, elle doit pouvoir recourir aux connaissances de spécialistes du développement de marché via une embauche.

De plus, certaines entreprises innovantes du Québec ayant développé des produits et services déjà commercialisés à l'extérieur du Québec n'arrivent tout simplement pas à devenir des fournisseurs du système public québécois. Ces produits et services offrent pourtant des bénéfices concrets, notamment dans le secteur de la santé. Afin de permettre aux entreprises innovantes de franchir ce que l'on appelle la vallée de la mort ("premier client"), les réseaux de la santé et de l'éducation ainsi que les entreprises d'états (Hydro-Québec, Loto-Québec, etc.) peuvent contribuer grandement à aider les jeunes entreprises à franchir cette étape cruciale.

Outre l'approche fiscale et subventionnaire dont l'ADRIQ reconnaît l'importance pour soutenir l'étape de commercialisation, nous proposons de déployer un programme permettant aux entreprises innovantes d'accéder aux marchés publics. Les ministères et agences gouvernementales pourraient acquérir les produits et services de jeunes entreprises innovantes jouant ainsi le rôle du "client initial". Cette étape est essentielle dans le développement d'une entreprise innovante car elle permet non seulement de commercialiser l'innovation mais également d'établir une vitrine technologique.

Les grandes entreprises québécoises ou filiales d'entreprises étrangères ne sont pas en reste car elles peuvent aussi, par le biais des programmes de recherche subventionnés par l'état, aider nos jeunes entreprises innovantes à accéder aux chaînes de valeur mondiale (CVM) soit à titre de "premier client" mais également en permettant aux PME d'accéder à leurs réseaux de partenaires internationaux.

Par ailleurs, les activités de réseautage et le maillage sont aussi importantes dans la quête du premier client et à cet égard, l'ADRIQ suggère qu'un financement soit accordé aux organisations existantes (ex. incubateurs et accélérateurs) ayant une proximité entre les divers acteurs de l'écosystème pour favoriser des activités de maillage et de réseautage permettant d'identifier le premier client. Plusieurs organisations comme les RSRI et les incubateurs/accélérateurs pourraient jouer un rôle accru en cette matière.

Finalement, l'ADRIQ accueille positivement le budget 2016 du Québec établissant le concept de "Patent Box" (régime fiscal) qui permet une réduction de l'impôt des entreprises (de 8 % à 4 %) sur les revenus générés par l'exploitation commerciale de propriété intellectuelle développée au Québec. Afin d'accroître la culture de l'innovation au sein de nos entreprises, particulière à l'étape de la commercialisation, l'ADRIQ recommande que :

- 8) Les gouvernements provincial et fédéral se coordonnent et mobilisent les ressources nécessaires afin de rejoindre un nombre de 2 000 entreprises québécoises par année afin de les sensibiliser, les informer et les former relativement à la recherche, l'innovation et la créativité incluant la commercialisation afin de les rendre plus concurrentielles au plan mondial.**
- 9) Des spécialistes ou mentors en commercialisation de l'innovation soient embauchés par le biais d'une subvention aux entreprises (% du salaire à déterminer).**

- 10) Le gouvernement fédéral bonifie les crédits d'impôt à la R&D, leur transformation en crédits remboursables aux entreprises et l'élargissement de la définition de la R&D afin de rendre admissible les investissements relatifs à la commercialisation des innovations.
- 11) Un programme facilitant l'accès aux marchés publics du gouvernement du Québec (incluant ses sociétés d'état) soit créé comme cela se fait déjà au niveau du gouvernement fédéral (Programme canadien pour la commercialisation des innovations).
- 12) Une clause soit incluse dans les collaborations entre les grandes entreprises et les fonds subventionnaires incitant les premières à jouer le rôle de premier client envers les entreprises québécoises innovantes.
- 13) Les RSRI et les incubateurs/accélérateurs se voient octroyer des sommes additionnelles pour favoriser une approche de maillage pour la commercialisation et la recherche du premier contrat/client. Cela pourrait inclure l'embauche de spécialistes-conseils en commercialisation des innovations auprès des entreprises.

L'AIDE FISCALE AUX ENTREPRISES

Un régime fiscal solide et efficace, jumelé à un cadre stratégique et réglementaire, favorise la commercialisation des innovations.

D'ailleurs le Québec, plus que toute autre province canadienne, a adapté son régime fiscal aux besoins des entreprises. On peut penser notamment aux différents programmes de crédits d'impôt qui prévoient le versement de ces derniers à l'entreprise même si elle n'a pas d'impôt corporatif à payer. Ce type de mesure amoindrit le niveau de risque ainsi que l'impact à court terme sur les ressources financières. Pensons également aux mesures qui tiennent compte de la taille de l'entreprise basée sur la valeur de son actif permettant d'établir le taux du crédit d'impôt (applicable également pour les sociétés cotées en bourse). Encore là, le reflet d'une meilleure compréhension de la réalité industrielle par le Québec. De plus, le Québec a su mettre sur pied des mesures particulières qui soutiennent des secteurs très spécifiques (crédits d'impôt sectoriels), constituant une forme d'aide directe en lien avec des objectifs économiques précis.

Finalement, la notion de "Patent Box" introduite dans le budget 2016 du Québec permet d'abaisser le taux d'imposition des sociétés innovantes sur les revenus résultant de la commercialisation d'une innovation brevetée qui est développée au Québec.

L'introduction d'innovation dans l'industrie manufacturière est malheureusement trop peu soutenue par l'actuel régime de crédits R&D. Des mesures spécifiques aux investissements dans le manufacturier innovant devraient être introduites dans le régime fiscal incitant les entreprises à se tourner vers de nouveaux modes de production. Nous croyons qu'il est urgent d'introduire des mesures fiscales spécifiques afin de soutenir l'émergence de filières technologiques stratégiques via le développement et l'implantation de technologies nécessitant des investissements incluant la robotisation, l'automatisation, etc. Tout en maintenant les incitatifs fiscaux actuels aux entreprises, l'ADRIQ recommande que :

- 14) Le soutien direct aux entreprises novatrices soit accru par le biais de programmes ciblés soutenant des projets de développement de l'Industrie 4.0 visant des procédés, produits et services dans des secteurs émergents ou traditionnels.
- 15) Le gouvernement du Québec incite le gouvernement fédéral à convertir son régime fiscal de sorte à inclure la notion de crédits d'impôt remboursables à l'entreprise même lorsque cette dernière n'a pas d'impôt corporatif à payer.
- 16) Afin de soutenir les collaborations de recherche entre grandes entreprises et PME, l'ADRIQ recommande de rétablir le crédit d'impôt de la mesure fiscale destinée aux PME et désigné sous l'appellation "crédit d'impôt pour la recherche précompétitive en partenariat privé" au niveau de l'année fiscale 2013 soit à 37,5% (actuellement à 30%). Dans ce contexte, elle suggère que le taux de ce crédit d'impôt auquel a droit une PME soit aussi applicable à la grande entreprise qui assume également un risque inhérent aux activités de recherche collaborative dans le cadre d'un partenariat avec une ou des PME.

UN MEILLEUR ACCÈS AU CAPITAL POUR LES ENTREPRISES INNOVANTES

Nous croyons que l'innovation doit être un projet sociétal. L'accès aux différentes sources de capital de croissance constitue un défi de taille pour les entreprises innovantes au sein desquelles domine le capital intellectuel.

Le financement externe destinés aux entreprises revêt alors une importance cruciale surtout lorsque les plus jeunes abordent une phase de croissance accélérée. L'amélioration des possibilités de financement sur fonds propres, aux stades du démarrage et du développement initial des entreprises, notamment par le biais du capital-risque (public et privé), stimule et permet la création et l'expansion de PME innovantes.

Au début des années 80, le gouvernement du Québec, avait mis en place le Régime d'épargne Actions (RÉA) afin de créer une génération d'entreprises concurrentielles et performantes pour mobiliser et diriger une partie de l'épargne publique et sensibiliser les Québécois à l'importance d'avoir des entreprises de calibre mondial. Ce fut la création du Québec inc. Dans cette perspective et en s'inspirant du succès passé du RÉA, l'ADRIQ recommande :

- 17) La création d'un Régime d'épargne Innovation (formule fiscale et critères d'entreprises à préciser) qui mobilisera l'épargne publique des Québécois vers des entreprises innovantes. Ce programme aura aussi pour avantage de sensibiliser et d'éduquer les Québécois sur l'importance de voir le Québec devenir une terre d'innovation.

COLLABORATIONS INTERNATIONALES

L'action publique doit faciliter l'établissement de liens et de réseaux internationaux durables entre les chercheurs et gestionnaires de l'innovation car les connaissances possédées par les individus et les entreprises font l'objet d'une concurrence mondiale. Les études de l'OCDE indiquent clairement que la collaboration entre des organisations de divers pays accroît la performance des initiatives et génère davantage de retombées sociales et économiques. Ainsi, l'ADRIQ recommande :

- 18) L'élaboration des politiques d'immigration pour les travailleurs et chercheurs étrangers hautement qualifiés qui soient efficaces, transparentes et simples.**

FORMATIONS SPÉCIALISÉES

Les systèmes d'éducation et de formation sont au cœur de l'innovation et de la productivité. Il s'agit plus précisément de l'ouverture des programmes, la modernisation des pratiques pédagogiques et le développement de la relève scientifique et technologique.

Plus spécifiquement, il nous apparaît crucial de soutenir le développement de l'entrepreneuriat innovant grâce à l'intégration et la bonification des cursus au sein même des programmes de sciences et génie et de notions de base relatives à l'environnement d'affaires où évoluent les entreprises (plan d'affaires, gestion de la propriété intellectuelle et de l'innovation, analyse et accès aux marchés, etc). Cette approche permet de révéler les entrepreneurs en herbe et soutient la création locale d'entreprises et d'emplois spécialisés. Elle génère de la prospérité à partir de connaissances, de découvertes et de technologies développées localement.

En plus de développer chez les étudiants la créativité et le sens critique, les institutions d'enseignement et de recherche doivent cultiver l'esprit d'entreprise et la compétence en communication aux cycles supérieurs particulièrement au niveau des programmes de sciences et de génie.

Conjointement, les institutions d'enseignement et de recherche et l'industrie doivent jeter les bases d'un système facilitant la mobilité des individus entre leurs milieux respectifs permettant d'optimiser le processus de transfert de technologie notamment l'intégration du savoir-faire, de pratiques et de compétences uniques en entreprise. Afin de favoriser l'adéquation des cursus académiques et les besoins liés aux entreprises de la quatrième révolution industrielle et en lien avec l'établissement des ADI, l'ADRIQ recommande que :

- 19) Le gouvernement soutienne et développe les formations spécialisées en collaboration avec l'industrie, du secondaire jusqu'aux programmes de deuxième et troisième cycles universitaires, menant à des carrières scientifiques et technologiques et incluant un volet spécifique à la commercialisation des innovations.**

BAROMÈTRE QUÉBÉCOIS DE L'INNOVATION

Aussi, le Québec doit se doter d'un outil permettant d'établir ses performances en recherche et innovation (surtout en commercialisation) en comparaison avec d'autres états. Il deviendrait possible de comparer le Québec aux autres états et pays en matière d'innovation, de commercialisation et de soutien à la R&D. Ainsi, l'ADRIQ recommande :

- 20) Le développement et l'utilisation d'un indicateur global pour le Québec qui agirait à titre de baromètre de l'innovation. Compte tenu de l'importance et de la lourdeur des travaux à effectuer pour réaliser ce baromètre, il est recommandé de mettre en place une organisation conjointe (gouvernements, institutions de recherche et entreprises) qui pourrait être sous l'égide de l'ADRIQ déjà positionnée au centre de toutes ces entités. Cette organisation aura aussi pour mandat de recenser et de diffuser auprès de tous les acteurs de l'écosystème les meilleures pratiques en matière de recherche, d'innovation et de créativité.**

VERSION 3 - PRÉLIMINAIRE

RECOMMANDATIONS DE L'ADRIQ

1. L'ADRIQ recommande que le déploiement du plan numérique du gouvernement soit accéléré et davantage financé afin de soutenir, notamment, le développement de l'Industrie 4.0.
2. L'ADRIQ recommande que le gouvernement du Québec légifère afin de permettre l'accès aux mégadonnées détenues par l'administration publique (ministères, agences, sociétés publiques, etc.) par différents groupes de recherche qui assureront l'exploitation des connaissances qu'elles recèlent et leur transfert sous la forme de solutions au bénéfice des populations concernées.
3. L'ADRIQ recommande l'implantation des Accélérateurs d'innovation (ADI) permettant de jumeler les milieux de la recherche publique (universités, CCTT et CEI) et industrielle ayant des intérêts conjoints et complémentaires envers des filières technologiques stratégiques.
4. L'ADRIQ recommande que les gouvernements mettent en place un comité de travail ad hoc qui visera à structurer des modèles de recherche collaborative entre les "acteurs publics" et les "acteurs privés".
5. L'ADRIQ recommande que les gouvernements assurent un financement stable et prévisible dans le temps des universités, des CCTT et des CEI afin de favoriser les collaborations ainsi qu'un assouplissement des règles en matière de reddition de comptes qui alourdissent inutilement la gestion quotidienne.
6. L'ADRIQ recommande la mise à jour des programmes gouvernementaux existants soutenant l'innovation afin de permettre aux CEI et à leurs partenaires industriels de satisfaire aux critères d'admissibilité.
7. L'ADRIQ recommande que le gouvernement du Québec maintienne et augmente ses investissements en recherche fondamentale et appliquée dans les universités, les CCTT, les CEI ainsi que les fonds de recherche subventionnaires qui génèrent de nouvelles connaissances, des solutions et une main-d'œuvre spécialisée requise par les entreprises innovantes.
8. L'ADRIQ recommande que les gouvernements provincial et fédéral se coordonnent et mobilisent les ressources nécessaires afin de rejoindre un nombre de 2 000 entreprises québécoises par année afin de les sensibiliser, les informer et les former relativement à la recherche, l'innovation et la créativité incluant la commercialisation afin de les rendre plus concurrentielles au plan mondial.
9. L'ADRIQ recommande que des spécialistes ou mentors en commercialisation de l'innovation soient embauchés par le biais d'une subvention aux entreprises (% du salaire à déterminer).
10. L'ADRIQ recommande que le gouvernement fédéral bonifie les crédits d'impôt à la R&D, leur transformation en crédits remboursables aux entreprises et l'élargissement de la définition de la R&D afin de rendre admissible les investissements relatifs à la commercialisation des innovations.

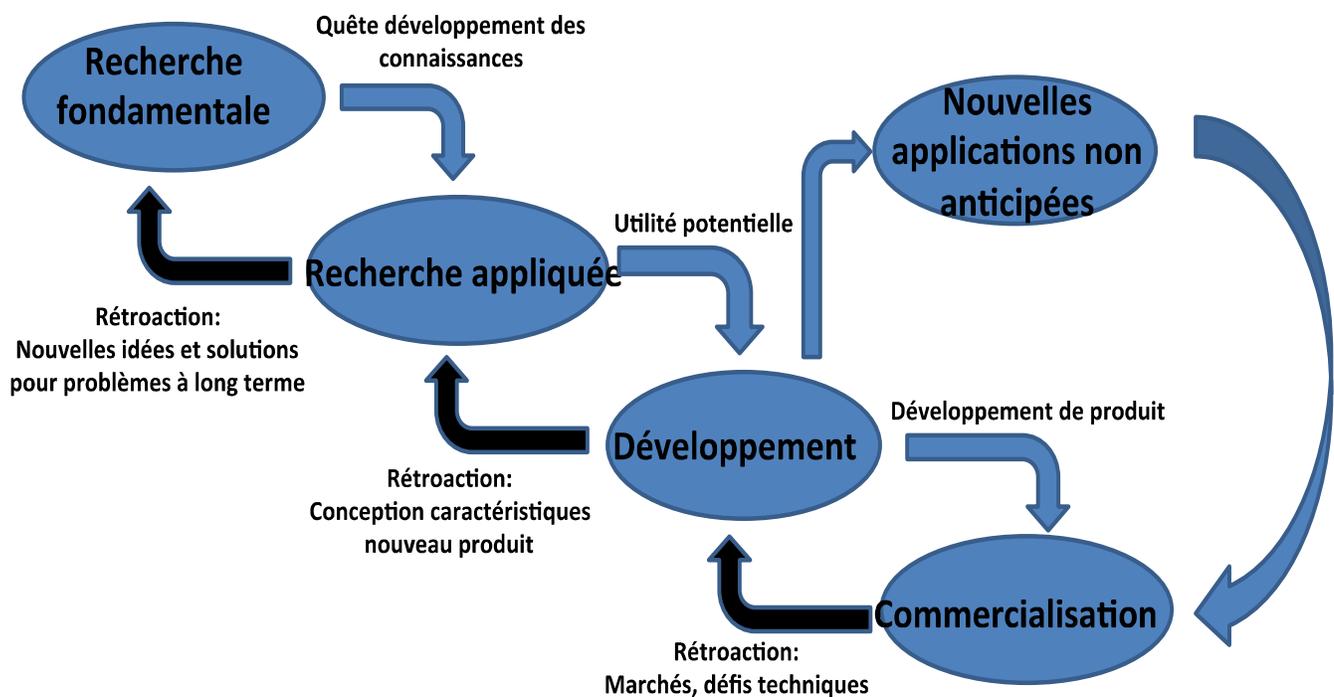
11. L'ADRIQ recommande qu'un programme facilitant l'accès aux marchés publics du gouvernement du Québec (incluant ses sociétés d'état) soit créé comme cela se fait déjà au niveau du gouvernement fédéral (Programme canadien pour la commercialisation des innovations).
12. Une clause soit incluse dans les collaborations entre les grandes entreprises et les fonds subventionnaires incitant les premières à jouer le rôle de premier client envers les entreprises québécoises innovantes.
13. L'ADRIQ recommande que les RSRI et les incubateurs/accélérateurs se voient octroyer des sommes additionnelles pour favoriser une approche de maillage pour la commercialisation et la recherche du premier contrat/client. Cela pourrait inclure l'embauche de spécialistes en commercialisation des innovations.
14. L'ADRIQ recommande que le soutien direct aux entreprises novatrices soit accru par le biais de programmes ciblés soutenant des projets de développement de l'Industrie 4.0 visant des procédés, produits et services dans des secteurs émergents ou traditionnels.
15. Le gouvernement du Québec incite le gouvernement fédéral à convertir son régime fiscal de sorte à inclure la notion de crédits d'impôt remboursables à l'entreprise même lorsque cette dernière n'a pas d'impôt corporatif à payer.
16. Afin de soutenir les collaborations de recherche entre grandes entreprises et PME, l'ADRIQ recommande de rétablir le crédit d'impôt du Québec de la mesure fiscale destinée aux PME et désigné sous l'appellation "crédit d'impôt pour la recherche précompétitive en partenariat privé" au niveau de l'année fiscale 2013 soit à 37,5% (actuellement à 30%). Dans ce contexte, elle suggère que le taux de ce crédit d'impôt auquel a droit une PME soit aussi applicable à la grande entreprise qui assume également un risque inhérent aux activités de recherche collaborative dans le cadre d'un partenariat avec une ou des PME.
17. L'ADRIQ recommande la création d'un Régime d'épargne Innovation (formule fiscale et critères d'entreprises à préciser) qui mobilisera l'épargne publique des Québécois vers des entreprises innovantes. Ce programme aura aussi pour avantage de sensibiliser et d'éduquer les Québécois sur l'importance de voir le Québec devenir une terre d'innovation.
18. L'ADRIQ recommande l'élaboration de politiques d'immigration pour les travailleurs et chercheurs étrangers hautement qualifiés qui soient efficaces, transparentes et simples.
19. L'ADRIQ recommande que le gouvernement soutienne et développe les formations spécialisées en collaboration avec l'industrie, du secondaire jusqu'aux programmes de deuxième et troisième cycles universitaires, menant à des carrières scientifiques et technologiques et incluant un volet spécifique à la commercialisation des innovations.
20. L'ADRIQ recommande le développement et l'utilisation d'un indicateur global pour le Québec qui agirait à titre de baromètre de l'innovation. Compte tenu de l'importance et de la lourdeur des travaux à effectuer pour réaliser ce baromètre, il est recommandé de mettre en place une organisation conjointe (gouvernements, institutions de recherche et entreprises) qui pourrait être sous l'égide de l'ADRIQ déjà positionnée au centre de toutes ces entités. Cette organisation aura aussi pour mandat de recenser et de diffuser

auprès de tous les acteurs de l'écosystème les meilleures pratiques en matière de recherche, d'innovation et de créativité.

ANNEXE I - Complexité du cycle de la recherche et de l'innovation



La complexité cycle de la recherche et de l'innovation



**ANNEXE II – Tableau des secteurs technologiques développé par le
National Network for Manufacturing Innovation (NNMI)**

VERSION 3 - PRÉLIMINAIRE

Nom	Localisation	Secteur	Financement	Partenaires	Lien
National Additive Manufacturing Innovation Institute	Youngstown, OH	Impression additive	110 M\$/5 ans	149	americamakes.us
Digital Manufacturing and Design Innovation Institute (DMDII)	Chicago, IL	Conception et fabrication numérique	176 M\$/5 ans	140	dmdii.uilabs.org
Lightweight Innovations for Tomorrow	Columbus, OH; Ann Arbor, MI; Worcester, MA; Golden, CO	Matériaux légers	148 M\$/5 ans	82	lift.technology
American Institute for Manufacturing Integrated Photonics	Albany and Rochester, NY	Circuits photoniques intégrés	612 M\$/5 ans	124	www.aimphotronics.com
NextFlex: America's Flexible Hybrid Electronics Manufacturing Institute	San Jose, CA	Électronique Hybride Flexible	171 M\$/5 ans	160	www.nextflex.us
PowerAmerica—The Next Generation Power Electronics Manufacturing Innovation Institute	Raleigh, NC	Prochaine génération de semi-conducteur	140 M\$/5 ans	25	www.poweramericainstitute.com
Institute for Advanced Composites Manufacturing Innovation (IACMI)	Knoxville, TN	Matériaux composites avancés	250 M\$/5 ans	122	iacmi.org
Revolutionary Fibers and Textiles Institute for Manufacturing Innovation	Détails à annoncer en 2016				
Clean Energy Manufacturing Innovation Institute on Smart Manufacturing	Détails à annoncer en 2016				

ANNEXE III – Développement de nouveaux “clusters” régionaux à partir de compétences et expertises existantes aux États-Unis

Localisations	Ressources et compétences historiques	Nouvelles industries
Toledo	Production de verre	Photovoltaïque
Arkansas	Production électrique et transmission	Énergie éolienne et transmission
Akron	Polymères	Biomatériaux et électronique flexible
Hawaii	Agriculture	Biocombustible
Ohio (nord-est)	Machinerie	Équipements médicaux
Kansas	Agriculture	Biosécurité
Maine	Construction navale	Navires de haute performance en composite

ANNEXE IV – Niveaux de maturité technologique ciblés par le NNMI (Technology Readiness Levels and Manufacturing Readiness Levels)

TRL 1:	Basic principles observed and reported	MRL 1:	Basic manufacturing implications identified
TRL 2:	Technology concept or application formulated	MRL 2:	Manufacturing concepts Identified
TRL 3:	Experimental and analytical critical function and characteristic proof of concept	MRL 3:	Manufacturing proof of concept developed
TRL 4:	Component or breadboard validation in a laboratory environment	MRL 4:	Capability to produce the technology in a laboratory environment
TRL 5:	Component or breadboard validation in a relevant environment	MRL 5:	Capability to produce prototype components in a production relevant environment
TRL 6:	System or subsystem model or prototype demonstrated in a relevant environment	MRL 6:	Capability to produce a prototype system or subsystem in a production relevant environment
TRL 7:	System prototype demonstration in an operational environment	MRL 7:	Capability to produce systems, subsystems, or components in a production representative environment
TRL 8:	Actual system completed and qualified through test and demonstration	MRL 8:	Pilot line capability demonstrated; ready to begin low rate initial production
TRL 9:	Actual system proven through successful mission operations	MRL 9:	Low rate production demonstrated; capability in place to begin full rate production
		MRL 10:	Full rate production demonstrated and lean production practices in place

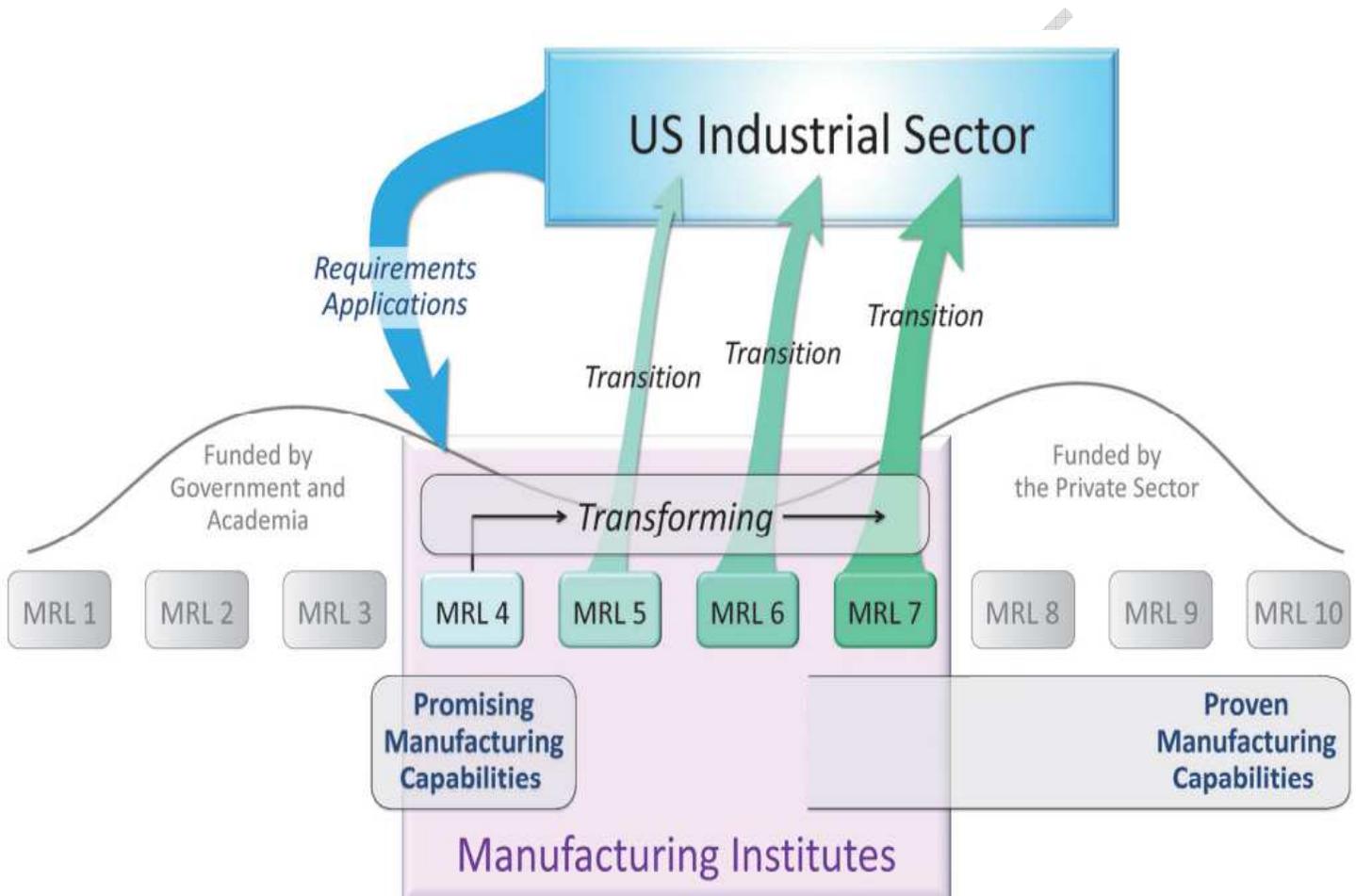
NNMI Target

ANNEXE V – Facteurs affectant la compétitivité de l'industrie manufacturière et rôle des instituts "NNMI"

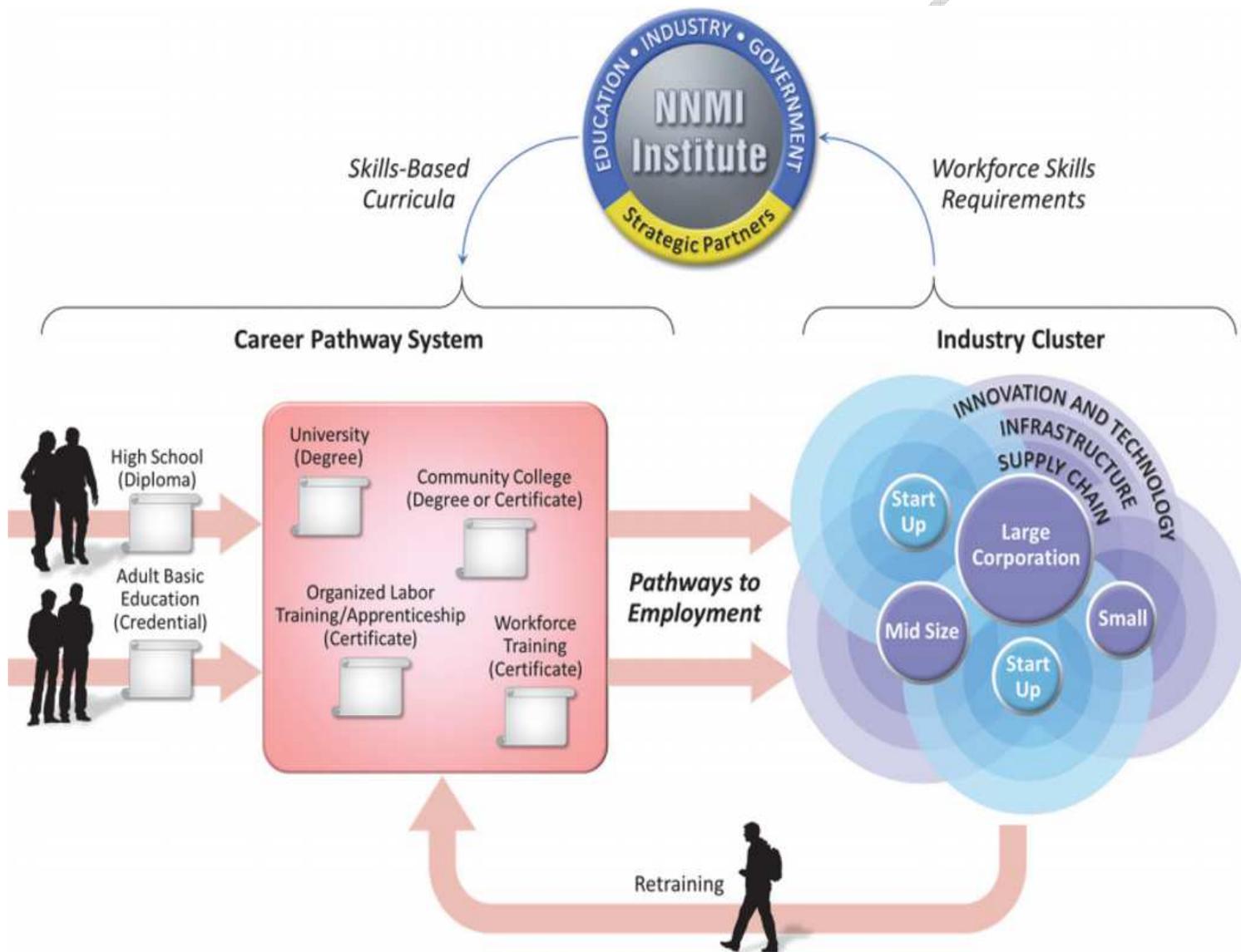


*NNMI is strengthening drivers highlighted in **BOLD***

ANNEXE VI – Transferts et transformations de la capacité de fabrication de secteurs manufacturiers prometteurs aux États-Unis



ANNEXE VII – Soutien aux partenariats de formation de la main-d'œuvre spécialisée au sein des instituts "NNMI"



ANNEXE VIII – Facteurs de succès des “clusters” américains

- Le succès du développement économique basé sur l'innovation est souvent attribuable à un **petit nombre d'individus-clés** créant des liens entre la science et l'innovation (un élu, un industriel, un recteur).
- Le **leadership politique et la stabilité des politiques publiques** jouent un rôle majeur qui assure le succès du développement national et régional basé sur l'innovation.
- Les **organisations intermédiaires régionales** responsables du développement économique jouent un **rôle de premier plan** relativement à la promotion d'une économie basée sur l'innovation et à la croissance d'un cluster grâce à une connaissance approfondie de la réalité sociale et économique.
- Les **universités jouent un rôle clé** dans le développement économique régional basé sur l'innovation ce qui les positionnent comme les pierres angulaires de la compétitivité internationales des états.
- La **recherche collaborative (partenariat et innovation ouverte) et contractuelle** entre les universités et les entreprises joue un rôle majeur favorisant l'innovation.
- La **stabilité des politiques publiques et la pérennité du financement** sont essentielles au développement de grappes basées sur l'innovation.
- Le **recrutement, l'attraction et la rétention de professeurs-chercheurs universitaires ayant une renommée internationale et la création de chaires de recherche** constituent des outils cruciaux assurant le développement d'une économie basée sur l'innovation.
- Les **infrastructures de recherche** (technologies et équipements de pointe) ont joué un rôle clé dans le succès du déploiement de plusieurs grappes.
- Les organisations **OBNL, les fondations caritatives privées, la philanthropie et les fondations universitaires** jouent un rôle critique dans les initiatives régionales basées sur l'innovation.
- Les entrepreneurs doivent pouvoir accéder à une **source de financement de démarrage** afin d'amener des nouvelles idées sur les marchés.