

Les collaborations de l'IdQ



# Audace et ingéniosité, moteurs du développement économique et sociétal

Monographie de cinq instruments de développement à finalité déterminée

**Président**  
Raymond Bachand

**Directrice**  
Mia Homsy

**Directeur de la recherche**  
Robert Gagné

**Directeur associé**  
Jean-Guy Côté

**Audace et ingéniosité, moteurs du développement économique et sociétal : Monographie de cinq instruments de développement à finalité déterminée**

François Arcand et Anne-Katherine Cormier

**À propos de l'Institut du Québec**

Issu d'un partenariat entre le Conference Board du Canada et HEC Montréal, l'Institut du Québec axe ses recherches et ses études sur les enjeux socioéconomiques auxquels le Québec fait face. Il vise à fournir aux autorités publiques et au secteur privé les outils nécessaires pour prendre des décisions éclairées, et ainsi contribuer à bâtir une société plus dynamique, plus compétitive et plus prospère.



Institut du Québec  
3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine  
Montréal (Québec) H3T 2A7  
[institutduquebec.ca](http://institutduquebec.ca)  
[@InstitutduQC](https://www.instagram.com/InstitutduQC)

Pour citer ce rapport : François Arcand et Anne-Katherine Cormier. *Audace et ingéniosité, moteurs du développement économique et sociétal : Monographie de cinq instruments de développement à finalité déterminée*, Montréal, Institut du Québec, 2017.

# TABLE DES MATIÈRES

## **i RÉSUMÉ**

### **Chapitre 1**

- 1** Introduction – problème et solution
- 2** Problème : une infrastructure de développement inefficace
- 3** Solution : changer (viser, enrichir, mettre en œuvre)

### **Chapitre 2**

- 5** Changer la vie (innover)
- 8** Demander le nécessaire (indice de détermination)
- 11** Canaliser la puissance de la foule (indice d'intelligence collaborative)
- 14** Mettre au monde (indice de mise en œuvre)
- 14** Enrichir le coffre à outils

### **Chapitre 3**

- 17** Instruments de développement
- 18** Instruments en usage
- 19** Concours
- 31** Intermédiation
- 44** Cotravail
- 58** Défi compétitif
- 68** Approvisionnement prémarché

### **Chapitre 4**

- 83** Actions suggérées
- 84** Détermination, intelligence collaborative et mise en œuvre
- 84** Cinq paramètres d'utilisation

### **Chapitre 5**

- 90** Conclusion : audace et ingéniosité

### **Chapitre 6**

- 93** Épilogue

### **Annexe A**

- 96** Bibliographie



RÉSUMÉ

**Audace et ingéniosité,  
moteurs du développement  
économique et sociétal :  
Monographie de  
cinq instruments de  
développement à finalité  
déterminée**

**Le manque de prospérité et la persistance de besoins indiquent que notre infrastructure de développement<sup>1</sup> est inefficace. La capacité d'améliorer la productivité fait aussi défaut, le pays continuant « de fermer la marche dans le classement du groupe de pays comparables en matière d'innovation<sup>2</sup> ».**

Cette monographie suggère d'ajouter à notre coffre à outils certains instruments de développement qui augmenteront la productivité du travail et orienteront les fruits de cette productivité vers la satisfaction des besoins sociétaux actuellement inassouvis, tout cela rapidement et à coût nul.

Cinq « instruments de développement à finalité déterminée » (IDFD) sont proposés dans cette monographie : concours, intermédiation, cotravail, défi compétitif et approvisionnement prémarché. Ces « fabriques à solutions » sont peu présentes, voire absentes du Québec et du Canada. Elles sont pourtant utilisées ailleurs à grande échelle, certaines depuis plus de 30 ans et, semble-t-il, avec succès, notamment aux États-Unis. Dans les entreprises, l'administration publique et les associations, les IDFD exercent trois actions utiles :

- Ils aident à déterminer l'objectif à atteindre, ce qui attire des ressources financières et humaines pertinentes vers des enjeux jugés importants;
- Ils canalisent l'intelligence collaborative de la foule vers la résolution de ces enjeux, améliorant la qualité des solutions et augmentant la probabilité de succès des initiatives qui les portent;
- Ils contribuent à la mise en œuvre des initiatives, donc à concrétiser l'effet de divers changements techniques sur la société et sur l'économie; bref, ils contribuent à l'innovation et à l'amélioration de la vie.

1 Capital, crédit, subvention et crédit d'impôt, conseil à l'entrepreneuriat, à l'innovation et à l'exportation, etc.

2 Le Conference Board du Canada, *Croissance de la productivité du travail*, 2015, [www.conferenceboard.ca/hcp/provincial-fr/economy-fr/labour-productivity-fr.aspx](http://www.conferenceboard.ca/hcp/provincial-fr/economy-fr/labour-productivity-fr.aspx).

---

Les IDFD attirent des ressources pertinentes vers un enjeu préétabli et mettent l'accent sur le résultat à atteindre, le besoin à satisfaire.

Les instruments de développement actuellement en usage au pays fonctionnent par poussée : on octroie des ressources pour promouvoir une invention, un entrepreneur, une entreprise ou un produit, en mettant l'accent sur les moyens (formation, entrepreneuriat, manufacture, numérique, exportation, etc.). C'est plutôt par traction que fonctionnent les IDFD : ils attirent des ressources pertinentes vers un enjeu préétabli et mettent l'accent sur le résultat à atteindre, le besoin à satisfaire.

À chaque IDFD sont consacrées trois sections. La première présente une définition exhaustive de l'instrument et de ses variables (mécanisme, aires d'application, facteurs de succès et limites). Ces informations serviront le lecteur qui voudrait utiliser l'instrument le mieux adapté à sa situation.

La deuxième explique les paramètres d'utilisation de l'instrument, dont les coûts, dans le contexte des trois actions mentionnées ci-haut, soit la détermination de l'objectif à atteindre, le niveau d'intelligence collaborative qu'il entraîne ainsi que sa capacité de mise en œuvre.

## Capacités des différents IDFD

**Concours** : Génération initiale d'idées

**Cotravail** : Élaboration de pré-prototypes spécialisés ou de solutions multidisciplinaires

**Intermédiation** : Acquisition rapide de savoirs pertinents, suppression d'un verrou technique

**Défi compétitif** : Plusieurs initiatives autonomes, voire un secteur industriel nouveau

**Approvisionnement prémarché** : Développement de savoirs complexes dans un secteur à faible maturité technologique, prototypes fonctionnels avancés, produits et services prêts à mettre en œuvre

La troisième et dernière section décrit plusieurs mises en œuvre concrètes récentes des instruments, de la mise en place de l'instrument jusqu'aux résultats engendrés (agriculture, voyage spatial, informatique financière, défense, réseaux sociaux, exploration minière, vaccins).

Cette monographie fait entrevoir de nouvelles possibilités pour accroître la productivité et répondre à des enjeux de société, et invite les parties intéressées à explorer comment les moyens d'adapter ces instruments, de les mettre à l'essai et d'en évaluer le rendement.

Cette monographie présente aussi un choix aux entrepreneurs, entreprises, institutions sociales, ministères, municipalités, sociétés d'État, prêteurs, investisseurs, subventionneurs et conseillers qui, ensemble, forment notre infrastructure de développement. Ces intervenants peuvent en effet espérer que leurs pratiques des 35 dernières années produiront soudain des résultats différents (ou que la conjoncture économique deviendra favorable) ou bien ils peuvent faire preuve d'audace et appeler à la rescousse la foule collaborative pour enrichir leurs projets d'ingéniosité, comme le font Facebook, GoldCorp, le port de Stockholm, le Pentagone, la Royal Agricultural Society of England et la XPrize Foundation.

Pour démontrer la pertinence des IDFD, il suffirait de puiser 100 M\$ dans les budgets des entreprises et de l'État, et les consacrer à des combinaisons de concours, d'intermédiation, de cotravail, de défi compétitif et d'approvisionnement prémarché.

CHAPITRE 1

# Introduction – problème et solution

## Problème : une infrastructure de développement inefficace

**La société dans laquelle nous vivons s'est dotée, au cours des années, d'une infrastructure de développement sophistiquée qui bénéficie d'un octroi de ressources soutenu et généreux. Au Québec seulement, les acteurs économiques des domaines privé et public consacrent des sommes considérables aux métiers du développement économique (capital, crédit, subvention et crédit d'impôt, conseil à l'entrepreneuriat, à l'innovation et à l'exportation). La persistance de deux phénomènes met en doute l'efficacité de cette infrastructure de développement.**

D'une part, notre société n'est pas assez prospère. La position du Canada au palmarès économique mondial décline depuis 35 ans. Le PIB du Québec, égal à la moyenne du PIB des pays de l'OCDE en 1981, lui est maintenant inférieur de 15 %<sup>1</sup>; de plus, la croissance de la productivité du travail au Canada est chroniquement plus faible que dans les autres pays développés, plaçant le Canada au 12<sup>e</sup> rang sur 15 et le Québec, au 6<sup>e</sup> rang des provinces<sup>2</sup>.

La capacité d'améliorer la situation par le changement technique – moteur principal de la productivité – ne fait pas meilleure figure selon le Conference Board, qui se désole du fait que « malgré près de deux décennies de programmes d'innovation et de rapports sur la prospérité, le Canada continue pratiquement de fermer la marche dans le classement du groupe de pays comparables en matière d'innovation<sup>3</sup> ».

1 *Productivité et prospérité au Québec – Bilan 2015*, Centre sur la productivité et la prospérité, HEC Montréal.

2 [www.conferenceboard.ca/hcp/provincial/economy/labour-productivity.aspx](http://www.conferenceboard.ca/hcp/provincial/economy/labour-productivity.aspx).

3 Le Conference Board du Canada, *Croissance de la productivité du travail*, 2015, [www.conferenceboard.ca/hcp/provincial-fr/economy-fr/labour-productivity-fr.aspx](http://www.conferenceboard.ca/hcp/provincial-fr/economy-fr/labour-productivity-fr.aspx).

---

Peu importe les mesures mises en œuvre, notre infrastructure de développement n'a pas fait progresser le pays au classement de la prospérité.

D'autre part, et même si les indicateurs internationaux placent notre pays parmi les plus choyés au chapitre de la qualité de vie, la valeur générée par nos entreprises, nos hôpitaux, nos écoles et nos administrations publiques est insuffisante. Les lacunes, abondantes, sont la matière première des programmes des partis politiques, des engagements des administrations publiques et des demandes de diverses parties prenantes de la société. Pour le dire dans les mots des capitaux-risqueurs et des gens de marketing, il reste des besoins considérables à satisfaire en termes d'alimentation, de logement, de sécurité, d'éducation, de santé, de mobilité, etc.

Bref, peu importe les mesures mises en œuvre dans notre société au cours des 35 dernières années, notre infrastructure de développement n'a pas fait progresser le pays au classement de la prospérité et laisse inassouvis des besoins sociétaux importants.

### Solution : changer (viser, enrichir, mettre en œuvre)

Les faits présentés dans cette monographie suggèrent que l'efficacité de notre infrastructure de développement sera bonifiée par l'ajout d'instruments qui :

- déterminent précisément l'objectif à atteindre ou le besoin à satisfaire, ce qu'on nommera l'« indice de détermination »;
- enrichissent les solutions générées (nombre, diversité et durée des interactions entre solutionneurs), augmentant la probabilité de leur succès, l'« indice d'intelligence collaborative »;
- facilitent la mise en œuvre, dans le monde réel, de nombreuses initiatives enrichies et à finalité déterminée, l'« indice de mise en œuvre ».

Cinq instruments de développement bien connus aux États-Unis, en Europe et ailleurs, mais largement inédits ici, possèdent ces trois attributs en concentrations diverses : concours, intermédiation, cotravail, défi compétitif et approvisionnement prémarché. Ces « fabriques à solutions » sont de puissants leviers de développement économique et sociétal qu'on regroupe ici sous la bannière des « instruments de développement à finalité déterminée » ou, pour faire court, les IDFD.

Hypothèse : ajouter des IDFD à notre infrastructure de développement  
a) augmentera la productivité du travail; et b) orientera les fruits de cette productivité vers la satisfaction des besoins sociétaux actuellement inassouvis, le tout rapidement et à coût nul.

Voyons comment.

CHAPITRE 2

# Changer la vie (innover)

---

Priez pour vos  
désirs, travaillez  
pour vos besoins.

Trouvé dans un biscuit chinois

**Robert Solow, lauréat du prix Nobel d'économie, a montré que le « changement technique » (*technical change*) a été responsable de 87,5 % des formidables gains de productivité observés aux États-Unis entre 1909 et 1949, le capital étant à l'origine des 12,5 % restants<sup>1</sup>. L'entrepreneur et essayiste Jim Manzi affirme que [traduction] « le succès économique américain n'est pas le résultat de la chance ou du territoire, ou de la conquête, mais du changement technique<sup>2</sup> ».**

Ce changement technique cher aux économistes peut être associé à la mise en œuvre des savoirs – essentiellement l'ingéniosité humaine –, soit ce qui permet de produire plus, de faire mieux ou d'accomplir l'impossible. Un mot plus connu pour « changement technique » est « innovation », qui « consiste en de nouvelles ou meilleures façons de faire des choses ayant de la valeur. Les inventions ne deviennent des innovations qu'une fois mises en œuvre de façon pertinente. L'innovation existe sous plusieurs formes, dont l'innovation de procédés, l'innovation de produits et l'innovation sociale et organisationnelle<sup>3</sup>. » Cette définition s'appuie sur deux concepts fondateurs, soit la destruction créatrice (*creative destruction*) provoquée par les entrepreneurs (Joseph Schumpeter, 1942) et l'innovation de rupture (*disruptive innovation*), lorsque le changement technique cause un changement de paradigme (Clayton Christensen, 1995).

On notera que certaines définitions du mot innovation incluent le résultat – le changement technique – et le processus qui y mène. C'est le cas de la définition du Conference Board du Canada : « processus par lequel une valeur économique ou sociale est extraite du savoir (par la création, la diffusion et la transformation des idées) pour générer

1 R. M. Solow, « Technical Change and the Aggregate Production Function », *Review of Economics and Statistics*, vol. 39, n° 3, août 1957, p. 312.

2 Jim Manzi, « The New American System », *National Affairs*, printemps 2014.

3 Gouvernement du Québec, *Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2010-2013*, 2010, [www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/publications/administratives/strategies/sqri/sqri.pdf](http://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/publications/administratives/strategies/sqri/sqri.pdf).

des produits, services ou procédés nouveaux ou améliorés<sup>4</sup> ». Henry Chesbrough (2003) a contribué à populariser cette définition avec sa description de l'innovation ouverte (*open innovation*), un procédé par lequel une entreprise ouvre sa recherche au monde extérieur, acquérant des idées de tiers ou leur confiant des savoirs qui, autrement, ne seraient pas exploités; il en va de même de la pratique du *Lean Startup* (Blank et Ries, 2004) qui mène entre autres à l'amélioration ou à l'innovation continue (*continuous innovation*).

Cet amalgame du processus et du résultat semble malavisé. Utiliserait-on le même mot pour dire chemin et destination? Traitement et guérison? La confusion ainsi induite pourrait expliquer comment « innovation » se confond maintenant dans le discours public avec nouveau, inédit, original ou créatif, des mots qui supposent moins d'engagement et qui sont nettement plus confortables. Avoir une idée, inventer quelque chose, déposer un brevet, développer un prototype, suivre une formation, gagner un prix, fabriquer une chose et la mettre sur le marché, tout cela peut être novateur et c'est sûrement avancer sur le chemin de l'innovation. Mais est-ce innover?

Aux fins de cette monographie, l'innovation n'est pas une composante ajoutée à un système existant, comme on verserait du vinaigre balsamique ou un coulis de framboises pour orner un plat préparé. L'innovation est le résultat constaté d'un ou de plusieurs changements, et elle survient lorsqu'une nouveauté est entrée dans la vie des gens.

Les pages suivantes présentent trois indices servant à mesurer l'utilité de chaque IDFD et à les comparer aux instruments de développement en usage. Il s'agit des indices de détermination, d'intelligence collaborative et de mise en œuvre.

4 [www.conferenceboard.ca/hcp/details/innovation.aspx](http://www.conferenceboard.ca/hcp/details/innovation.aspx).

---

On ne peut se fier à la seule main invisible de l'économie pour générer de la prospérité.

## Demander le nécessaire (indice de détermination)

Les instruments de développement en usage chez nous sont un riche cocktail de subventions et de crédits fiscaux, généralement d'application universelle. La plupart sont l'héritage de la poussée de la technologie (*technology push*), que Roy Rothwell nomme le *modèle linéaire de l'innovation*<sup>5</sup>.

En effet, les instruments de développement en usage au Québec et au Canada poussent un objet existant dans la direction choisie par le porteur de cet objet. On pousse une idée (science fondamentale, crédits d'impôt à la recherche), une invention (recherche appliquée, groupes de transfert technologique), un entrepreneur (encadrement, formation, incubation), une compagnie ou une cohorte de compagnies (accélérateurs, Gazelles, PerforMe, Adrenalys, capital de risque, crédits, subventions, fiscalité), un secteur (aérospatiale, agriculture biotechnologie, énergie éolienne, génomique, jeu vidéo, technologies de l'information), un produit (autobus électrique, avions de la Série C), une région (Gaspésie, Côte-Nord, Amiante, Centre-du-Québec) ou un moyen (créativité, propriété intellectuelle, automatisation, numérique, entrepreneuriat, exportation).

Ainsi, la caractéristique commune des interventions précitées est de soutenir les activités d'une clientèle spécifique (poussée) sans déterminer à l'avance le résultat attendu. C'est l'approche probabiliste chère aux gestionnaires de portefeuille : des placements diversifiés protégeront des fluctuations individuelles; des investissements dans 100 projets prometteurs généreront un Google ou un Tesla.

Certains prônent que la prospérité surgira de ces actions de poussée indéterminée et qu'en retour, elle mènera à la satisfaction des besoins sociétaux. Au-delà de notables succès individuels, le rendement macroéconomique décrit plus haut leur donne tort : on ne peut se fier à la seule main invisible de l'économie pour générer de la prospérité. Et d'évidence, l'activité économique, même saine et riche, même dans ses manifestations les plus novatrices, ne produit pas automatiquement

5 Roy Rothwell, « Towards the Fifth-Generation Innovation Process », *International Marketing Review*, vol. 11, n° 1, 1994, p. 7-31, [www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02651339410057491](http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02651339410057491)

le nécessaire : [traduction] « Nous voulions des voitures volantes, mais à la place nous avons eu 140 caractères », ironise Peter Thiel dans le manifeste de *Founder's Fund*<sup>6</sup>. Les instruments de développement par poussée que nous utilisons, de par leur conception même, ne sont pas adaptés aux besoins de la société.

Le philosophe et scientifique Albert Jacquard suggérait de préciser la direction avant de glorifier la vitesse. Préciser la direction, c'est ce que font les IDFD, *a contrario* des instruments de développement en usage chez nous. Les IDFD procèdent par traction : un donneur d'ordre identifie un enjeu sans solution et demande qu'on le résolve, offrant des incitatifs pour que les agents économiques pertinents s'y consacrent, et cela de façon plus ou moins autorégulée.

L'idée d'intensifier le mode « demande » du répertoire d'outils de développement des États n'est pas neuve. Andrei Sulzenko<sup>7</sup> rappelle les recommandations de la stratégie d'innovation du gouvernement du Canada (2001)<sup>8</sup>, celles du Rapport Jenkins (2011)<sup>9</sup> et de l'OCDE<sup>10</sup>; il constate que ces recommandations ne sont pas mises en œuvre ou à peine. Pourtant, dit-il, [traduction] « il faut une combinaison astucieuse de carottes et de bâtons microéconomiques pour créer au Canada un environnement d'affaires plus complet, favorable à l'innovation ».

Roy Rothwell a lancé le concept de la traction du marché (*market pull*) en 1965. Pourtant, la pratique avait déjà cours depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle en Angleterre, puis aux États-Unis, où elle constituait un facteur important de développement économique. L'histoire de ces deux pays est tissée d'interventions très déterminées de l'État dans l'instigation et le déploiement de changements techniques, ralliant des institutions de recherche et des entreprises – au point de les créer au besoin de toutes

6 Peter Thiel, *Founder's Fund Manifesto*. Peter Thiel est un des fondateurs de PayPal et du capital-risqueur Founder's Fund (airbnb, FaceBook, ResearchGate, SpaceX, Spotify, etc.).

7 Andrei Sulzenko, *Canada's Innovation Conundrum: Five Years after the Jenkins Report*, Institut de recherches en politiques publiques, juin 2016.

8 Gouvernement du Canada, *Atteindre l'excellence : investir dans les gens, le savoir et les possibilités*, Ottawa, Industrie Canada, 2001.

9 Gouvernement du Canada, *Innovation Canada : Le pouvoir d'agir, Examen du soutien fédéral de la recherche-développement – Rapport final du groupe d'experts*, Ottawa, Industrie Canada, 2011.

10 Organisation de coopération et de développement économiques, *Business Innovation Policies: Selected Country Comparisons*, 2011.

La détermination d'un objectif précis fournit la première mesure de l'efficacité d'un instrument de développement, l'« indice de détermination ».

pièces – autour d'un enjeu jugé important (agriculture, voies ferrées, télégraphe, autoroutes, espace, fractionnement hydraulique).

Dans le même esprit, l'économiste Mariana Mazzucato se fait l'apôtre de l'état entrepreneur dans son livre *The Entrepreneurial State*. Elle tempère d'ailleurs le mérite prêté au secteur privé dans le progrès économique et sociétal, et particulièrement aux Steve Jobs et autres héros contemporains du commerce : leurs succès sont en partie redevables au financement gouvernemental qui, des années auparavant et de façon intentionnelle, avait servi à financer et à orienter les recherches fondamentales qui ont pavé la voie à l'innovation (télécommunications et Internet, énergies propres, nouveaux matériaux, appareils médicaux, etc.). Par exemple, Mariana Mazzucato montre que les sept technologies à la base de l'iPhone, dont l'écran tactile et l'assistant personnel Siri, sont nées d'interventions à finalité déterminée du gouvernement des États-Unis, qu'Apple a brillamment mises à profit par la suite<sup>11</sup>.

Les IDFD permettent à la société d'associer, d'une part, les ressources consacrées au soutien de l'économie et les investissements des entreprises et, d'autre part, les politiques des gouvernements et les besoins de la population. En d'autres mots, ils encouragent l'économie à servir la société. Dans ce cercle vertueux, les ressources consenties créent de la richesse et sont canalisées vers la résolution d'un enjeu sociétal.

La détermination d'un objectif précis (quel résultat faut-il atteindre, quel besoin non satisfait faut-il combler?), si possible chiffré (à quel seuil considérera-t-on que l'objectif est atteint?), fournit la première mesure de l'efficacité d'un instrument de développement, mesure qu'on nommera ici l'« indice de détermination ».

11 Mariana Mazzucato, *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector*, Demos, 2011. [https://www.demos.co.uk/files/Entrepreneurial\\_State\\_-\\_web.pdf](https://www.demos.co.uk/files/Entrepreneurial_State_-_web.pdf).

## Canaliser la puissance de la foule (indice d'intelligence collaborative)

L'économiste Robert K. Gordon fait valoir que les avancées technologiques récentes (biotechnologie, informatique, robotisation, Internet) font des contributions modestes au bien-être de la population et à la productivité du travail. Pour lui, cinq bouleversements survenus durant les 20 dernières années du XIX<sup>e</sup> siècle ont fait faire à l'humanité un bond spectaculaire et unique dans l'histoire : l'électricité; le moteur à combustion interne; la maîtrise de la chimie (carburants, plastiques, pharmaceutiques); les communications et les loisirs (du télégraphe, en 1844, à la télévision, en 1911); et la salubrité<sup>12</sup>. Ces bouleversements expliqueraient la progression fulgurante de la productivité au début du XX<sup>e</sup> siècle qui, après 1950, est tombée en deça de 2 % par année.

L'économiste Tyler Cowen suggère que l'humanité a déjà tiré tous les bénéfices de ces avancées technologiques et est entrée dans une ère de stagnation<sup>13</sup>. Il affirme que le « travail sur les choses » produira des gains de prospérité marginaux tant que se feront attendre les fruits des prochaines révolutions technologiques (fission nucléaire, physique quantique, médecine génique, etc.), sauf quelques possibles exceptions (robotique, biotechnologie, etc.), une affirmation qui lui vaut d'être parfois taxé de « techno-pessimiste ». Tyler Cowen énonce aussi que, si surviennent à court terme des améliorations fulgurantes, elles ne procéderont pas de progrès techniques, mais d'interactions humaines plus efficaces, qu'il voit comme un défi de taille : travailler sur les gens, opine-t-il, est plus difficile que de travailler sur les choses.

Lorsque les instruments en usage (subvention, crédit, capital, conseil, formation) dirigent les ressources vers un objet existant (idée, brevet, entrepreneur, compagnie, produit), ils favorisent souvent la monoculture intellectuelle, le travail en silo disciplinaire, le recours à un nombre restreint de participants et le mythe du PDG héroïque. Certains

12 Robert J. Gordon, « Revisiting U.S. Productivity Growth over the Past Century with a View of the Future », *NBER Working Paper No. 15834*, mars 2010, [www.nber.org/papers/w15834.pdf](http://www.nber.org/papers/w15834.pdf); Robert J. Gordon, « Does the New Economy Measure Up to the Great Inventions of the Past? », *NBER Working Paper No. 7833*, août 2000, [www.nber.org/papers/w7833](http://www.nber.org/papers/w7833).

13 Tyler Cowen, *The Great Stagnation: How America Ate All the Low-Hanging Fruit of Modern History, Got Sick, and Will (Eventually) Feel Better*, Dutton, juin 2011.

instruments vont jusqu'à empêcher la diversité et l'originalité : les appels d'offres traditionnels peuvent prescrire jusqu'au moindre détail les moyens à mettre en œuvre pour réaliser le projet; la majorité des programmes de subventions déterminent les dépenses admissibles ou non (salaires, sous-traitance, propriété intellectuelle, technologies déterminées, immobilisations). Les instruments de poussée sont intrinsèquement utiles, mais ils affichent une déficience fondamentale : ils interdisent au génie humain d'enrichir les projets.

Or, les facteurs uniques à l'humain – astuce, empathie, psychologie – contribuent au changement technique tout autant que les matériaux avancés et les technologies compliquées. Le modèle d'affaires d'Apple est au moins aussi important que l'assemblage des composantes complexes de l'éventuelle iCar. Un fonctionnement sans coûts de matériel roulant, sans employés et, semble-t-il, sans taxes locales à payer, est plus stratégique pour Uber que la qualité de son logiciel d'intermédiation. Le circuit de distribution des Fermes Lufa, de Montréal, sans intermédiaire à la manière d'Amazon, est plus significatif que l'exotique nouveauté des serres juchées sur un toit. L'ingéniosité enrichit les initiatives, augmente la probabilité de succès et hausse le rendement pour les financiers.

Les besoins sociétaux inassouvis d'aujourd'hui sont complexes, trop complexes pour qu'une seule entité les résolve, fût-elle un génial inventeur, un expert, une équipe de recherche, un comité, une compagnie ou un programme gouvernemental. Nos institutions de recherche produisent des richesses intellectuelles considérables, mais les entreprises<sup>14</sup> montrent un faible appétit pour la recherche et le développement<sup>15</sup>; de même, les capitaux-risqueurs, les banquiers et les autres financiers parlent souvent de la rareté chronique de « bons projets » dans lesquels ils puissent investir. C'est peut-être parce que la solution à un grand enjeu sera multiforme, multidisciplinaire et d'élaboration patiente, ce qui ne correspond pas toujours aux projets

14 Daniel Muzyka et Glen Hodgson, Le Conference Board du Canada, « There is not enough business investment in R&D. Moreover, not enough of the research being done at our postsecondary institutions is being commercialized in existing businesses or growth-oriented entrepreneurial enterprises, or supported by business R&D investment », *The Globe and Mail*, 10 septembre 2015.

15 Daniel Muzyka et Glen Hodgson, Le Conference Board du Canada, « To boost productivity, Canada needs to focus on innovation », *The Globe and Mail*, 10 septembre 2015.

Des foules grandes et multiformes tendent à produire des solutions variées et robustes à des problèmes d'affaires. [traduction]

2016 State of Crowdsourced Innovation, SPIGIT

issus de silos étroits. Il faut croire le journaliste américain Henry Louis Mencken qui disait, déjà au début du XX<sup>e</sup> siècle, que [traduction] « pour chaque problème complexe, il y a une solution simple, élégante et erronée<sup>16</sup> ».

Les vertus de la foule sont en vogue pour gérer ou fabriquer des connaissances (*crowdsourcing* ou externalisation ouverte)<sup>17</sup>, recueillir du financement (*crowdfunding* ou sociofinancement) et communiquer sur soi (réseaux sociaux), autant de manifestations du XXI<sup>e</sup> siècle qui donnent un sens au dicton selon lequel il y a plus dans deux têtes que dans une.

La capacité productrice supérieure de la foule se manifeste dans l'intelligence collaborative qui, d'après Zann Gill, [traduction] « caractérise les systèmes aux acteurs multiples et dispersés où chacun, humain ou machine, de sa propre position, a l'autonomie de contribuer à un réseau de résolution de problèmes<sup>18</sup> ». Peter H. Diamandis<sup>19</sup> assure que de faire appel à la foule permet de « sociodistribuer le risque<sup>20</sup> » (crowdsource risk).

L'intelligence collaborative est la deuxième mesure de l'efficacité d'un instrument de développement. Comment l'instrument met-il les gens à contribution pour ce qui est du nombre, de la qualité et de la diversité des interactions entre les solutionneurs? On nommera cette mesure l'« indice d'intelligence collaborative ».

## Mettre au monde (indice de mise en œuvre)

Pour innover, la solution doit être mise en œuvre dans le monde réel. Le produit ou service doit être acheté et utilisé. Il doit avoir un effet concret sur la vie des gens, qu'ils en soient conscients ou non. Sans mise

16 Henry Louis Mencken, 1880-1956.

17 [http://go.spigit.com/rs/123-ABC-801/images/Spigit\\_Crowdsourced\\_Innovation\\_Report.pdf](http://go.spigit.com/rs/123-ABC-801/images/Spigit_Crowdsourced_Innovation_Report.pdf).

18 Zann Gill, *User-Driven Collaborative Intelligence: Social Networks as Crowdsourcing*, ACM CHI (Association for Computing Machinery – Computer Human Interaction), 5-10 mai 2012, consulté le 8 juin 2016, <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2212794>

19 Médecin, entrepreneur et instigateur du xPrize, Singularity University, etc.

20 <https://www.youtube.com/watch?v=d8byBB17Clo>.

en œuvre, il n'y a pas d'amélioration de la productivité et les besoins restent inassouvis.

D'où l'importance de la portée de chaque instrument de développement. Cet instrument permet-il l'émergence d'idées ou de solutions individuelles ou d'un assemblage complémentaire de solutions multidisciplinaires? Suscite-t-il un projet complet, prêt à financer? Mène-t-il au financement de l'initiative et à la mise en œuvre, soit à la fabrication, à la commercialisation et à l'adoption?

C'est là qu'entre en jeu la troisième mesure de l'efficacité d'un instrument de développement : l'« indice de mise en œuvre ».

### Enrichir le coffre à outils

La figure 1 illustre les indices de détermination, d'intelligence collaborative et de mise en œuvre de divers instruments de développement.

Les cinq instruments de développement à finalité déterminée (mode traction) proposés dans cette monographie (concours, intermédiation, cotravail, défi compétitif et approvisionnement prémarché) occupent, en caractères gras, la partie supérieure de la figure. Les instruments de poussée composant le coffre à outils actuel du Québec et du Canada (subvention, transfert technologique, capital, crédit, etc.) apparaissent au bas de la figure en petits caractères<sup>21</sup>. Les uns et les autres font l'objet du prochain chapitre.

21 Ailleurs, des subventions, financements et approvisionnements sont aussi utilisés en mode traction, c'est-à-dire à finalité déterminée.

Chaque instrument est posé sur l'axe horizontal qui montre, de gauche à droite, quatre étapes vers la mise en œuvre (idée ou solution; assemblage de solutions; projet complet; initiative financée et opérationnelle). La flèche sous chaque nom renseigne sur l'aire d'action de l'instrument en direction de la mise en œuvre<sup>22</sup>.

La position de l'instrument sur l'axe vertical indique l'indice d'intelligence collaborative : plus on monte le long de l'axe, plus les interactions sont nombreuses, diverses et étendues dans le temps<sup>23</sup>. C'est la contribution de l'ingéniosité.

De même, la progression de gauche à droite sur l'axe horizontal illustre l'avancée vers la mise en œuvre, selon la portée de chaque instrument.

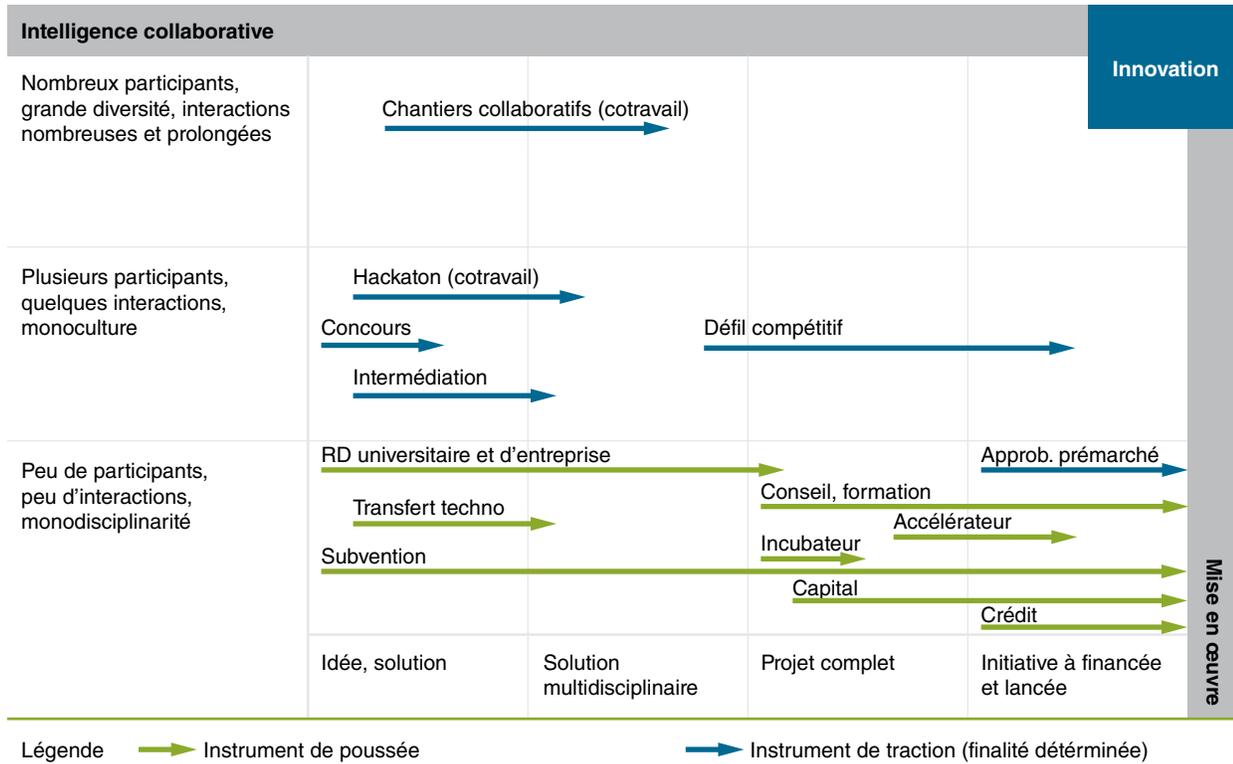
L'indice de détermination est qualifié de façon binaire par la couleur des flèches. Le vert indique un instrument de poussée, sans finalité déterminée; le bleu, un instrument à finalité déterminé grâce à l'audace du donneur d'ordre.

Suivant l'hypothèse de cette monographie, les contributions combinées de l'audace et de l'ingéniosité mènent à l'innovation, montrée par le rectangle bleu en haut à droite.

Les indices de mise en œuvre et d'intelligence collaborative de chaque instrument sont le fruit d'observations empiriques. Des travaux ultérieurs pourront valider les assises quantitatives des indices. La position de chaque instrument dans la figure 1 est une moyenne; de nombreuses variables sont possibles.

22 L'indice de mise en œuvre est déterminé par la portée de l'instrument, posé sur un axe gradué selon qu'il permet l'avènement d'une idée ou d'une solution unidisciplinaire (1), d'une solution multidisciplinaire (2), d'un projet prêt à financer (3), d'une initiative financée et lancée (4), ou d'un produit commercialisé et adopté par le marché (5). Ainsi, un concours génère des idées (= 1) et un approvisionnement prémarché des produits ou services prêts à acquérir et à utiliser (= 3,5 ou 4,5).

**Figure 1**  
**Indices de détermination, d'intelligence collaborative et de mise en œuvre**  
**des instruments de développement**



Source : François Arcand et Anne-Katherine Cormier

CHAPITRE 3

# Instruments de développement

## **Cinq instruments de développement à finalité déterminée (IDFD) sont décrits dans ce chapitre : concours d'idées ou de prototypes, intermédiation, cotravail, défi compétitif<sup>1</sup> et approvisionnement prémarché<sup>2</sup>.**

Ces instruments sont pratiquement absents au Québec et au Canada mais, comme on le verra, ils sont largement utilisés dans les entreprises, associations, fondations et entités gouvernementales des États-Unis (deux lois en prescrivent et en régissent l'utilisation par les agences fédérales américaines). D'autres pays, notamment en Europe, s'en servent aussi. Les économistes posent que trois leviers contribuent à la productivité du travail : le capital, le capital humain et le changement technique; les IDFD participent principalement au changement technique, aussi appelé « innovation ».

Les IDFD ont en commun de servir un objectif préétabli, prescrit par un donneur d'ordre, ce qui les distingue des instruments actuellement en usage, eux aussi brièvement abordés dans ce chapitre.

### **Instruments en usage**

Les instruments de développement en usage au Québec sont : la recherche et le développement ou R-D (privés, universitaires, commerciaux), le financement (subvention, capital, crédit), l'approvisionnement (achats, appels d'offres) et l'accompagnement (formation, conseil, incubation, accélération).

Ces instruments constituent l'essentiel de notre coffre à outils actuel. Toute initiative – projet, produit, service, compagnie – est le fruit d'une combinaison de ces instruments.

Chacun est représenté dans la figure 1 selon sa contribution à la mise en œuvre. La R-D sont présents aux premières étapes de l'élaboration d'une initiative alors que le capital intervient dans la deuxième moitié du

1 En anglais, *inducement prizes, competitive challenges*.

2 Aussi appelés financements et approvisionnements à finalité déterminée et, en anglais, *mission-based funding and procurements*.

parcours, juste avant le crédit; les subventions étant offertes à toutes les étapes, la flèche s'étend sur toute la largeur de la figure. Et il va de même pour les autres instruments.

Le faible indice d'intelligence collaborative qui caractérise ces instruments les situe au bas de l'axe vertical – par nature, ces instruments n'incitent pas l'interaction entre les participants, ou alors très peu.

Ces instruments sont, au Québec et au Canada, presque exclusivement utilisés en mode poussée, c'est-à-dire sans finalité déterminée. Ce mode est représenté dans la figure 1 par les flèches vertes.

Le propos de la présente monographie n'est pas de décrire les instruments actuellement en usage. On montrera plutôt, dans le reste de ce chapitre, comment d'autres pays mènent leurs activités d'approvisionnement, de R-D et de financement en mode traction, faisant appel à des solutions pour des enjeux déterminés. Les exemples donnés montreront aussi comment les instruments en usage au Québec pourraient faire place à plus d'intelligence collaborative. Pour finir, on suggérera d'améliorer les instruments de traction actuels en les utilisant de concert avec des IDFD.

## Concours

En tant qu'instrument de développement à finalité déterminée, le « concours » est une compétition qui incite à générer des propositions (idées, prototypes, candidatures) devant servir l'enjeu déterminé par un donneur d'ordre. Les concours peuvent aussi avoir des fins éducatives, publicitaires ou de sensibilisation.

### Description

#### Mécanisme

1. Le donneur d'ordre détermine le thème du concours, le nombre et la valeur des prix mis en jeu, et les règles (admissibilité, frais, dates d'inscription et de remise des prix, critères d'évaluation, cadre juridique).

---

Soutenir la révolution industrielle de la reine Victoria, procurer des emplois à des centaines d'étudiants du monde entier depuis cinq ans et, à l'été 2016, protéger les secrets du Pentagone.

2. Le donneur d'ordre fait la promotion du concours, au moins vers le groupe cible.
3. Les participants soumettent leur proposition (idée, prototype, candidature).
4. Un jury évalue les propositions.
5. Le donneur d'ordre rend publics les résultats et remet les prix.

Il est fréquent qu'un fournisseur de services (l'organisateur) prenne en charge une partie des étapes citées.

### **Aires d'application**

*L'homo sapiens* semble s'être adonné aux concours de tous temps, partout et sur une multitude de thèmes. Le poète Eschyle a remporté 13 concours de poésie à Athènes il y a près de 2 500 ans – de ces compétitions serait né le théâtre occidental.

Les concours invitent généralement les participants à trouver des amorces de solutions, le plus souvent des idées. C'est le cas de la plupart des 522 concours qui, au moment de la rédaction de cette monographie, sont énumérés sur le site du groupe suédois Student Competitions qui s'adresse à des étudiants du secondaire jusqu'au post-doctorat, dans toutes les spécialités et de toutes les régions du monde. Les concours de ce site sont le plus souvent réalisés pour le compte d'un commanditaire (finances contre visibilité).

La Société de transport de Montréal (STM) a lancé en mars 2016 un concours d'idées pour mettre en valeur les voitures de métro MR-63 mises hors service par l'arrivée des voitures Azur. Quelle seconde vie pourrait-on donner à ces voitures, dans le respect de l'image de la STM et du développement durable? Une trentaine de projets ont été soumis par des citoyens, des cabinets de design et d'architecture, des écoles, des entrepreneurs et des organismes sans but lucratif. Les idées d'utilisation sont allées de restaurants, à des bâtiments multidisciplinaires et à des haltes ou abris à usages divers, tant intérieurs qu'extérieurs. Les gagnants se verront remettre gratuitement les voitures de métro et assumeront les frais de transport et de mise en œuvre de leur projet.

Un concours est simple à organiser et peut générer, à coût abordable, du mouvement autour d'un enjeu d'intérêt.

La planification d'une nouvelle section du port de Stockholm a donné lieu à un concours d'idées (le *Stockholm Solar Challenge*, organisé par Sqore et Student Competitions). Au total, 458 équipes d'étudiants provenant de 71 pays ont déposé une proposition, trois gagnants ont été annoncés en avril 2015 et certaines des idées pourraient être intégrées à la construction<sup>3</sup>.

La majorité des concours servent à recueillir des idées. Certains s'aventurent plus loin, comme l'activité annuelle PontsPop où diverses équipes se rendent à l'École de technologie supérieure (ÉTS), à Montréal, pour soumettre leur pont miniature à des pressions croissantes jusqu'à la rupture<sup>4</sup>. D'autres concours facilitent le recrutement à l'international d'étudiants et de jeunes professionnels (Sqore) ou la découverte de prototypes fonctionnels, comme le plus que centenaire concours de technologies agraires de la Royal Agricultural Society of England, dont les résultats ont si bien servi la révolution industrielle.

Un concours est simple à organiser et peut générer, à coût abordable, du mouvement autour d'un enjeu d'intérêt. Le concours Vertech City a attiré 42 propositions de solutions vertes en réponse à des enjeux municipaux. En échange, trois bourses d'une valeur de 9 000 \$ ont été données aux gagnants en plus de la possibilité de faire une présentation au colloque Vertech, organisé notamment par le Consortium de recherche et innovations en bioprocédés industriels au Québec (CRIBIQ) et la ville de Victoriaville<sup>5</sup>. Les propositions venaient d'aussi loin que l'Inde.

Dans le même esprit, le récent concours Hack the Pentagon a révélé au département américain de la Défense, moyennant un coût de 150 000 \$ US, 138 vulnérabilités dans sa sécurité informatique<sup>6</sup>.

3 Stockholm Solar Challenge, janvier 2015, [www.stockholmsolarchallenge.com](http://www.stockholmsolarchallenge.com).

4 PontPop ÉTS 2016, Compétition étudiante de construction de ponts en bâtons de bois, 2016. <http://pontpop.etsmtl.ca/reglements/Reglements-Pontpop-secondaire-collegial-2016.pdf>.

5 [www.verttechcity.com/fr/](http://www.verttechcity.com/fr/).

6 U.S. Department of Defense, *Defense Secretary Ash Carter Releases Hack the Pentagon Results*, communiqué de presse, juin 2016, consulté le 10 août 2016, [www.defense.gov/News/News-Releases/News-Release-View/Article/802929/defense-secretary-ash-carter-releases-hack-the-pentagon-results](http://www.defense.gov/News/News-Releases/News-Release-View/Article/802929/defense-secretary-ash-carter-releases-hack-the-pentagon-results).

## Facteurs de succès

Le succès d'un concours dépend largement de la résonance de l'enjeu chez les solutionneurs invités et de l'efficacité de la communication.

Pour sa part, Pavel Kireyed, de la Harvard Business School, affirme que le succès d'un concours réside dans sa conception<sup>7</sup>. Il a examiné empiriquement l'impact de trois décisions de conception (le nombre de prix alloués, la valeur de chaque prix et le nombre de soumissions d'idées permises à chaque participant) sur le nombre de participants aux concours et sur la qualité des idées qui en ont émergé.

- **Nombre de prix alloués** : Un grand nombre de prix motive les participants les plus faibles (habileté plus faible et coût élevé) et dé motive les participants les plus forts (forte habileté et faible coût). Cependant, le nombre de prix n'a qu'un impact négligeable sur la participation et la qualité, à condition que le nombre d'inscriptions soit élevé. Le nombre de prix à allouer devrait donc être déterminé à partir d'autres considérations (p. ex. l'organisateur prévoyant s'octroyer la propriété intellectuelle des idées gagnantes trouvera avantageux de décerner plusieurs prix).
- **Montant du prix** : Augmenter le montant du prix entraîne une plus forte réponse des participants à forte habileté, ce qui se traduit par une meilleure qualité des idées, mais n'entraîne pas une augmentation du nombre de participants.
- **Nombre de propositions d'idées par participants** : Limiter le nombre de propositions par participant profite aux participants plus faibles (autrement démotivés par la surreprésentation de participants plus forts) et restreint les participants plus forts, ce qui tend à augmenter le nombre de participants et à réduire la qualité des soumissions.

Les objectifs du donneur d'ordre influenceront la conception du concours. Ceux qui souhaitent faire participer les consommateurs ou faire la promotion d'un sujet méconnu viseront le plus grand nombre de participants; ceux qui veulent mettre en œuvre des solutions (p. ex.

7 Pavel Kireyev, « Markets for Ideas: Prize Structure, Entry Limits and the Design of Ideation Contests », *Harvard Business School Research Paper Series 16-129*, mai 2016, consulté le 30 juillet 2016, [www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/16-129\\_9696f84e-d322-403a-98db-6e5199222637.pdf](http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/16-129_9696f84e-d322-403a-98db-6e5199222637.pdf).

---

La majorité des concours affichent un indice d'intelligence collaborative moyen : participants très nombreux; aucune interaction entre eux.

développer un produit novateur, définir un programme ou améliorer la productivité d'un service) voudront maximiser la qualité des soumissions.

### Limites

La sélection des gagnants peut être influencée par le mode de présentation des solutions (souvent succinct), l'absence d'interaction directe entre le candidat et le jury, et le caractère plus ou moins vague des critères d'évaluation (ou leur non-communication à l'avance aux participants).

De même, le procédé du concours (composition du jury, sélection des finalistes) entraîne parfois un biais subjectif<sup>8</sup>.

### Paramètres d'utilisation

Le concours est peu onéreux (souvent beaucoup moins de 50 000 \$), est d'organisation relativement facile et requiert une expertise élémentaire de l'enjeu.

La majorité des concours affichent un indice d'intelligence collaborative moyen : ↑ participants très nombreux; ↓ aucune interaction entre eux. Ils génèrent un grand nombre de solutions individuelles au bénéfice du donneur d'ordre, mais leur caractère compétitif, qui isole chaque participant, empêche l'enrichissement par la collaboration multidisciplinaire.

Les résultats des concours-types présentent, parmi les IDFD, le plus faible indice de mise en œuvre. Ils produisent pour la plupart des idées, parfois des prototypes, bref des amorces de solution qui ne subissent pas l'épreuve du réel. Il est fréquent que les propositions restent au stade virtuel, ne vivant pas au-delà de la remise des prix. Le concours-type ne compte pas de mécanisme de mise en œuvre; dans les meilleurs cas, d'autres mesures prennent le relais pour produire un résultat tangible.

8 Lors d'une entrevue privée, le responsable d'une agence internationale spécialisée dans les concours rapporte qu'en fin de projet, son équipe effectue une présélection selon des critères objectifs et remet au donneur d'ordre les dossiers de six à douze semi-finalistes. Le donneur d'ordre sélectionne trois gagnants qui répondent au moins en partie à des considérations de visibilité propres au donneur d'ordre (âge, apparence, pays de provenance, etc.).

Les concours servent bien les compagnies, associations, ministères, sociétés d'État ou autres entités souhaitant :

- mobiliser un grand nombre de personnes autour d'un enjeu donné;
- générer des idées et des pistes sur des sujets de faible ou moyenne complexité.

Un concours peut, au début de la démarche d'un donneur d'ordre, servir d'exploration en vue d'activités ultérieures d'approfondissement (hackathon, chantier collaboratif) ou, selon les besoins, en vue d'appels à des solutions plus précises (intermédiation, défi compétitif).

### **Le cas de la Royal Agricultural Society of England – 150 ans de révolutions aratoires**

Du début du XIX<sup>e</sup> siècle jusqu'en 2009, la Royal Agricultural Society of England (RASE) a invité chaque année les inventeurs à proposer des appareils aratoires qui amélioreraient le rendement de l'agriculture, les récompensant par des prix en argent et des médailles. Entre 1839 et 1939, à l'apogée de ce concours, la RASE a remis des prix en argent totalisant, en valeur actuelle, 1 M£, soit 1,68 M\$ CAN<sup>9</sup>. L'activité a suscité l'intérêt de tant de participants qu'il a fallu limiter le nombre de propositions en effectuant une rotation des thèmes couverts.

Une étude publiée par la Harvard Business School s'est penchée sur les 100 éditions du concours de la RASE menées entre 1839 et 1939 et a montré un lien de causalité entre les prix décernés et les brevets déposés durant la même période par les gagnants. Un cinquième des 15 032 soumissions à la RASE ont mené à des brevets<sup>10</sup>. Un brevet supposant une publication rapide, le concours de la RASE aura favorisé la diffusion de connaissances utiles et, dans un cercle vertueux, fait naître de nouvelles inventions dans le domaine agricole et amélioré la qualité des technologies agraires<sup>11</sup>.

9 Taux de change en vigueur au 31 décembre 2015 : 1,00 £ = 2,0407 \$ CAN.

10 L'octroi de brevets est un des indicateurs reconnus du cheminement vers l'innovation, notamment par le Conference Board du Canada.

11 La durée exceptionnelle du concours de la RASE a incité les chercheurs de la Harvard Business School à explorer les motivations des participants. D'autres pourraient faire progresser la compréhension du fonctionnement et des impacts de ce genre d'activité, compensant ainsi la regrettable rareté de données primaires sur le concours de la RASE.

Les chercheurs ont montré qu'au-delà des prix en argent, les participants valorisent les médailles qui, à leurs yeux, leur assure une notoriété qui facilite la mise en marché de l'invention ou du prototype.

---

## SVP, nourrissez la nation

### RASE : Concours de prototypes

170 années de concours par l'une des sociétés scientifiques les plus influentes d'Angleterre, ayant apporté une contribution considérable à la révolution industrielle

**Donneur d'ordre :** Royal Agricultural Society of England (RASE)

**Organisateur :** Royal Agricultural Society of England (RASE)

**Lieu :** Angleterre

**Secteur :** agriculture

**Date :** annuel entre 1838 et 2009

**Enjeux :** combler l'écart de productivité des technologies agricoles avec les États-Unis; mieux pourvoir à l'alimentation de la population

**Incitatifs :** médailles (motivation première des participants); prix en argent d'une valeur d'environ 1,6 M\$ de 2016; prix post-concours pour récompenser les prototypes ne répondant pas aux critères explicites du concours, mais ayant un impact notable sur l'agriculture

### Mécanisme

1. La RASE détermine le thème annuel et le nombre et la valeur des prix de la compétition de l'année suivante.
2. Le donneur d'ordre annonce le concours dans son *Journal of the Royal Agricultural Society of England*, ouvert à tous, gratuit pour les membres de la Société et, pour les autres, au coût de 531 £, ou 1 084 \$ CAN (actuel).
3. Les participants viennent présenter leur prototype qui est évalué par les ingénieurs de la RASE (p. ex. les moissonneuses-batteuses étaient testées sur une ferme locale et active).
4. Le jury décerne les prix en fonction de la qualité du prototype.
5. Le donneur d'ordre fait l'annonce des récipiendaires et prototypes.

**Résultats (de 1839 à 1939) :** 15 032 propositions; 1 986 prix alloués; ± 3 000 inventions brevetées

### **Caractéristiques**

**Coût :** ± 750 000 \$ CAN (estimation). Les essais revenaient à environ 5 000 £ par an (1920) soit, en valeur actuelle, 201 581 £ ou 411 366 \$ CAN. Le montant moyen des prix en argent alloués était de 3 224 £, 6 580 \$ CAN (actuel).  
Publicité peu coûteuse, réalisée dans le journal de la Société. Notes : les coûts du concours ont éventuellement amené une réduction du volume des activités; les prix étaient financés par la RASE et à l'occasion par des tiers.

**Durée :** cycle annuel; évaluation des prototypes ± 5 jours

**Complexité pour le donneur d'ordre :** élevée. Trouver les thèmes et former le jury; logistique des essais, avec changement de ville chaque année.

**Requis des participants :** expertise technique très élevée; engagement intense (livrer un prototype fonctionnel à l'extrême fine pointe de la technologie, se soumettre à une évaluation complexe).

**Nombre de participants :** ± 150 soumissions (moyenne sur 100 ans)

**Intelligence collaborative :** faible (compétition) et vraisemblablement limitée au génie mécanique

**Cheminement vers l'innovation :** prototypes fonctionnels avec bon potentiel de mise en œuvre (brevets, notoriété)

### **Rendement**

**Capacité :** enjeux techniques particuliers

**Extrants :** prototypes fonctionnels

**Retombées :** augmentation du nombre et de la qualité des inventions (15 032 prototypes proposées en 100 ans), dont 20 % ont été brevetées; présumément, plusieurs ont été fabriquées, commercialisées et mises en œuvre; diffusion des connaissances utiles par les participants (9 millions de personnes ont assisté au concours en 100 ans); contribution présumée aux augmentations de la productivité alimentaire, des revenus des agriculteurs et du bien-être de la population (sécurité alimentaire).

---

## **Le cas de Hack the Pentagon<sup>12</sup> – attaquez-moi, je vous payerai**

Le département américain de la Défense a invité en avril 2016 les adeptes de cybersécurité à l'attaquer afin d'identifier les vulnérabilités que pourraient exploiter des ennemis. Cette initiative audacieuse mettait à l'épreuve de manière responsable et novatrice les services de cybersécurité américains. Du 18 avril au 12 mai 2016, 1 400 personnes (dont probablement des hackers purs et durs) se sont attaqués à 5 sites de l'infrastructure militaire du pays, dont la page d'accueil Defense.gov. Les participants qui signalaient des vulnérabilités étaient admissibles à des récompenses financières. Le Département a reçu 1 189 rapports dont 138 ont été jugés inusités et préoccupants. Au total, 71 200 \$ US ont été distribués aux participants qui s'étaient distingués sous forme de récompenses variables selon le type et la gravité de la vulnérabilité découverte, soit une moyenne de 588 \$ US par faille rapportée. Selon le Département, un audit de sécurité effectué par des consultants externes aurait coûté plus de 1 M\$ US alors que le concours en a coûté 150 000<sup>13</sup>.

Encouragé par ce franc succès, le gouvernement américain songe à lancer prochainement plusieurs autres concours du même type. Le projet pilote illustre un changement d'attitude chez les responsables de la sécurité numérique, le gouvernement courtisant les hackers plutôt que de leur imposer des baillons juridiques. Ce faisant, il rejoint les grandes entreprises.

12 Le terme « hack » est employé ici en son sens informatique pour désigner une solution rapide et bricolée pour contourner un problème. Il est repris dans ce sens dans le mot « hackathon », un instrument caractérisé par le cotravail et traité plus loin. Chaque participant au concours « Hack the Pentagon » travaille seul sur une longue durée, en compétition avec les autres; il participe à un concours plutôt qu'à un hackathon où les participants compétitionnent en équipe durant une courte période.

13 U.S. Department of Defense, *Defense Secretary Ash Carter Releases Hack the Pentagon Results*, communiqué de presse, juin 2016, consulté le 10 août 2016, [www.defense.gov/News/News-Releases/News-Release-View/Article/802929/defense-secretary-ash-carter-releases-hack-the-pentagon-results](http://www.defense.gov/News/News-Releases/News-Release-View/Article/802929/defense-secretary-ash-carter-releases-hack-the-pentagon-results).

---

## SVP, attaquez le Pentagone

### Hack the Pentagon : Concours

Premier concours du gouvernement fédéral américain visant à trouver les failles de ses sites Web.

**Donneur d'ordre** : département américain de la Défense

**Organisateur** : département américain de la Défense et HackerOne

**Lieu** : États-Unis

**Secteur** : sécurité nationale

**Date** : avril à mai 2016

**Enjeux** : trouver les vulnérabilités de cinq sites Web publics dédiés aux activités de défense du gouvernement américain, vulnérabilités susceptibles d'être exploitées à des fins malicieuses par des groupes ennemis.

**Incitatifs** : prix en argent, montant variable en fonction du type et de la gravité de la vulnérabilité révélée (total : 71 200 \$ US)

### Mécanisme

1. Le donneur d'ordre invite les citoyens américains ne faisant pas partie d'une liste de surveillance (terrorisme, trafic de drogue) à attaquer 5 de ses sites de défense.
2. Les participants attaquent ces sites pendant trois semaines.
3. Les participants signalent les failles qu'ils ont détectées.
4. Les spécialistes du Département évaluent l'intérêt et la gravité des failles.
5. Le Département octroie un prix à chaque proposition jugée valable, le montant variant selon l'importance de la faille détectée.

**Résultats** : 138 failles sur les 1 189 déclarées ont été déterminées comme étant uniques en leur genre et préoccupantes; économie substantielle pour le donneur d'ordre

### Caractéristiques

**Coût** : 150 000 \$ US, dont des paiements de 71 200 \$ US pour les vulnérabilités jugées dignes d'intérêt

**Durée** : 3 semaines octroyées aux participants

**Complexité pour le donneur d'ordre :** faible. Le donneur d'ordre se contente de demander aux participants d'attaquer certains de ses sites.

**Requis des participants :** expertise et engagement très élevé. Devaient posséder des connaissances informatiques poussées.

**Nombre de participants :** 1 400 participants

**Intelligence collaborative :** très faible (compétition)

**Cheminement vers l'innovation :** moyen (les vulnérabilités détectées et pertinentes peuvent être immédiatement corrigées par le Département)

### **Rendement**

**Capacité :** enjeux techniques particuliers

**Extrants :** révélation de failles de sécurité

**Retombées :** renforcement de la sécurité des États-Unis

---

## **Le cas de Sqore – recrutement, sport de compétition**

Les concours de Sqore mettent en concurrence des étudiants et de jeunes professionnels motivés par la promesse de bourses d'étude, de stages et d'emplois à l'international, à partir du site Internet Student Competition.com.

Le donneur d'ordre à la recherche de candidats confie à Sqore un mandat de recrutement (besoin, critères). Sqore élabore une épreuve à la mesure des compétences recherchées et l'affiche sur son site Web. Les candidats intéressés se soumettent, en ligne, à un examen en plusieurs sections, dont certaines minutées (questions, rédaction, études de cas). Sqore sélectionne les candidatures les plus conformes aux critères et les transmet au donneur d'ordre qui détermine qui il recrutera (stage, poste, bourse).

Sqore s'écarte de la pratique traditionnelle du recrutement, son objectif étant d'assurer un accès égal aux possibilités, en particulier aux étudiants de milieux défavorisés, tout en mettant en valeur l'image de marque des employeurs. Selon les dirigeants de Sqore, la compétition

fait sortir le meilleur des participants et récompense leur passion et leur travail.

Sqore déclare des milliers de donneurs d'ordre partenaires (sociétés, gouvernements, universités) et une base de 500 000 utilisateurs, en croissance constante depuis sa création en 2011. Un concours peut attirer des milliers de candidats, offrant une visibilité enviable au donneur d'ordre. Sqore promet aux recruteurs de diminuer le coût (-50 %) et la durée (-30 %) des exercices de dotation et de diversifier leur main-d'œuvre tout en trouvant des candidats talentueux, par exemple en provenance de régions où ces entreprises n'ont pas d'activité.

---

## SVP, gagnez votre stage chez nous

### Concours de recrutement

**Donneur d'ordre :** entreprise ou université

**Organisateur :** Sqore

**Lieu :** Suède

**Secteur :** secteur de l'éducation et marché de l'emploi

**Date :** ponctuel depuis 2011

**Enjeux :** donner des chances à des étudiants de partout dans le monde, mais spécialement aux étudiants de milieux défavorisés

**Incitatifs :** bourses d'étude; stages; emplois

### Mécanisme

1. Le donneur d'ordre désirent offrir des possibilités à des étudiants contacte l'organisateur pour lancer un concours.
2. L'organisateur trouve la formule du concours la plus appropriée, le planifie et en fait la promotion auprès des étudiants et des jeunes professionnels.
3. L'organisateur filtre les propositions et communique au donneur d'ordre les candidatures pertinentes.
4. Le donneur d'ordre évalue les propositions et recrute le ou les candidats de son choix.

**Résultats** : découverte de talents; visibilité pour l'entreprise ou l'université; apport de nouvelles idées provenant des candidats

### Caractéristiques

**Coût** : non documenté, vraisemblablement inférieur à 10 000 \$ CAN

**Durée** : variable (courte)

**Complexité pour le donneur d'ordre** : faible

**Requis des participants** : effort moyen pour participer; pour gagner, expertise et engagement élevés (procédé hypercompétitif)

**Nombre de participants** : des milliers parmi plus de 500 000 utilisateurs

**Intelligence collaborative** : nulle (compétition)

**Cheminement vers l'innovation** : ne s'applique pas

### Rendement

**Capacité** : acquisition de ressources non stratégiques

**Extrants** : recrutement

**Retombées** : diversification de la main-d'œuvre ou des étudiants; recrutement plus équitable

---

## Intermédiation

L'intermédiation, en tant qu'instrument de développement à finalité déterminée (IDFD), est l'action de mettre en relation, d'une part, un donneur d'ordre, ou demandeur, aux prises avec un problème précis et, d'autre part, des solutionneurs (*solvers*)<sup>14</sup> disposés à formuler des propositions pertinentes en échange d'une contrepartie préétablie. L'intermédiation sert généralement à identifier plusieurs solutions plus ou moins prêtes à mettre en œuvre pour un enjeu clairement délimité et souvent technique.

14 Terme fréquemment utilisé par les intermédiaires pour nommer les fournisseurs de solutions.

---

Chez CGI, tenir des concours internes sur 38 enjeux, recevoir et évaluer en direct 2 000 idées du personnel et implanter 21 solutions utiles aux clients.

L'intermédiation est pratiquée par des sociétés spécialisées qui contractent des services d'accompagnement et un logiciel spécialisé accessible par le Web ou l'intranet du donneur d'ordre – certaines grandes entreprises se sont dotées de leur propre unité d'intermédiation. On nomme parfois ces instruments « plateformes d'innovation » (*innovation platform*). Le processus d'intermédiation peut être privé, donc confidentiel et réservé à un groupe défini (p. ex. le personnel d'une société) ou public, c'est-à-dire accessible à tous. Selon les objectifs de la campagne, les résultats et les gagnants demeureront confidentiels et seulement présentés au donneur d'ordre, ou bien ils seront ouverts et diffusés largement.

## Description

### Mécanisme

Dans le cas d'une campagne d'intermédiation publique et confidentielle,

- Le donneur d'ordre décrit, avec l'assistance de l'intermédiaire, l'enjeu à résoudre, souvent sous la forme d'un exposé technique (*brief*);
- L'intermédiaire procède à un appel de solutions auprès de solutionneurs choisis, avec plus ou moins de promotion selon la spécificité et l'ampleur de l'enjeu;
- Chaque solutionneur intéressé soumet une solution, généralement sommaire et non confidentielle;
- L'intermédiaire présélectionne, au bénéfice du donneur d'ordre, les propositions les plus pertinentes;
- Une ou plusieurs solutions sont choisies par le donneur d'ordre et adoptées privément par celui-ci, qui prend entente avec les solutionneurs choisis.

Le mécanisme varie légèrement selon le type d'intermédiation. Pour une campagne publique et confidentielle, le donneur d'ordre adressera une demande de solutions à l'extérieur de ses murs; pour une campagne privée et confidentielle, il sollicitera son personnel et peut-être celui de ses filiales, de ses fournisseurs ou même de ses clients. Le donneur d'ordre peut opter pour une campagne publique et ouverte lorsqu'il recherche des solutions qu'il désire faire connaître au public.

La campagne privée et confidentielle fait appel à une communauté de solutionneurs qui se limite aux employés du donneur d'ordre et parfois à ceux d'organisations proches.

Dans une campagne publique et confidentielle, l'intermédiaireur<sup>15</sup> diffuse l'appel de solutions a) à l'ensemble de sa communauté de solutionneurs, b) à des segments pertinents de celle-ci ou c) au grand public. L'identité du donneur d'ordre est souvent occultée, bien que certaines grandes entreprises fassent connaître leurs appels de solutions et les diffusent même sur leur site Web. Durant les deux à six mois de la campagne, les solutionneurs soumettent leurs idées comme dans une boîte noire, inconscients du processus et des propositions concurrentes. L'intermédiaireur procède alors à une pré-sélection des solutions pertinentes avant de les soumettre à l'examen du donneur d'ordre, lequel formule au besoin des questions complémentaires que l'intermédiaireur transmet. Le ou les solutionneurs choisis finissent par être mis en contact directement avec le donneur d'ordre et peuvent soit recevoir une rémunération selon les modalités de l'appel initial, soit conclure une entente avec le donneur d'ordre (consultation, transfert technologique, licence, mandat, etc.). La mise en œuvre des solutions choisies revient au donneur d'ordre et n'est pas partagée avec la communauté ni avec le public.

La campagne privée et confidentielle fait appel à une communauté de solutionneurs qui se limite aux employés du donneur d'ordre et parfois à ceux d'organisations proches. L'intermédiaireur<sup>16</sup> permet au donneur d'ordre d'exercer un contrôle étroit sur le déroulement de la campagne (comités de présélection et de sélection, suivi des propositions, statistiques, tableaux de bord). Le cheminement des solutions et leur éventuelle adoption sont souvent partagés avec l'ensemble du personnel du donneur d'ordre, mais ne sont pas communiqués au grand public.

Plus rare, la campagne publique et ouverte montre aux intéressés, en temps réel, les propositions, le processus qui mène aux solutions et, le cas échéant, la mise en œuvre de ces solutions. La raison d'une campagne publique peut être, entre autres, de mobiliser les intervenants autour d'un enjeu.

15 Chaordix, InnoCentive, IdeaConnection, innoget, OpenIdeo, NineSigma, Nosco, Presans, Skild, Zintro et, au Québec, NovaCentris.

16 Une société prestataire comme 100 % Open, BrightIdea, Ideaken, Qmarkets, Spigit ou Venture Spirit; parfois une unité d'affaires du donneur d'ordre.

La plupart des campagnes d'intermédiation récompensent les solutions choisies avec une rémunération préétablie et, le cas échéant, assurent aux gagnants les bénéfices additionnels d'une collaboration avec le donneur d'ordre (licence, contrat de recherche, mandat de consultation, etc.).

### **Aires d'application**

Le premier avantage de l'intermédiation est de générer un grand nombre de solutions potentielles – l'équivalent d'une étude approfondie de l'état des connaissances dans un domaine précis – grâce aux vastes bassins de solutionneurs auxquels les intermédiaires peuvent s'adresser. Ces contributions externes peuvent, pour le donneur d'ordre, compenser des lacunes en R-D, enrichir un projet d'idées imprévues et même rafraîchir la culture intellectuelle de l'organisation. À titre d'exemple, une des campagnes menées par InnoCentive cherchait un polymère aux caractéristiques particulières. Le donneur d'ordre a fini par accorder des rémunérations en dehors de son réseau coutumier, notamment à un chimiste industriel, au concepteur d'un système de distribution de médicaments, à un agriculteur, à un vétérinaire et à un ingénieur spatial dont les solutions inédites avaient échappé à sa propre équipe<sup>17</sup>.

Un deuxième avantage de l'intermédiation est de procurer cet accès aux ressources plus rapidement et à un coût moins élevé que si l'on faisait le travail soi-même, recrutait du personnel ou recourait à un consultant externe. Cela est particulièrement vrai dans le contexte de besoins ponctuels ou urgents, dans la mesure où l'intermédiation évite au donneur d'ordre les charges de la formation et du maintien en poste du solutionneur après la résolution du problème, tout en lui permettant de découvrir, de mettre à l'épreuve et de recruter un solutionneur de talent<sup>18</sup>.

L'intermédiation assure aussi au donneur d'ordre une grande capacité de précision et de spécificité dans la définition de l'enjeu. NovaCentris<sup>19</sup>

17 Randy Burge, « Using Crowd Power for R and D », *Wired*, juillet 2007, consulté le 11 août 2016, [www.wired.com/2007/07/crowdsourcing-diversity/](http://www.wired.com/2007/07/crowdsourcing-diversity/).

18 Cindy Floren, « The Advantages and Disadvantages of Using Crowdsourcing to Improve your Ecommerce Business », *MyECommerce* (blogue), juillet 2012, consulté le 30 juillet 2016, <http://myecommerce.biz/blog/2012/07/the-advantages-and-disadvantages-of-using-crowdsourcing-to-improve-your-ecommerce-business/>.

19 Créé par la grappe industrielle NanoQuébec (maintenant PRIMA Québec) et desservant maintenant plusieurs groupes dont FP Innovations.

Il arrive qu'un instrument d'intermédiation permette de s'attaquer à des enjeux plus complexes.

a ainsi publié plus de 160 appels à des solutions sur des enjeux aussi pointus que les besoins de suivre dynamiquement les différentes étapes de la trajectoire oncologique, d'uniformiser certains produits de boulangerie, de protéger les visières et les lunettes de conduite contre la buée et le givre, d'intéresser les grandes entreprises à appuyer davantage les entreprises en démarrage et de fabriquer un textile anti-rayonnement à partir de nanocellulose<sup>20</sup>. Élyse Adam, responsable de NovaCentris, donne l'exemple d'une PME de la Rive-Sud de Montréal qui souhaitait « développer un nouveau polymère pour des applications en photolithographie avancée. Pour ce défi, 3 pistes de solution avaient été soumises par des chercheurs québécois du domaine des matériaux avancés (Université de Montréal, Université McGill et Université du Québec à Montréal). » Pour deux des solutions reçues, l'entreprise a contacté les chercheurs pour approfondir la discussion. « Le défi a été résolu dans le cadre d'un projet collaboratif cofinancé par NanoQuébec (aujourd'hui PRIMA Québec) et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie<sup>21</sup>. » La plateforme NovaCentris, qui fonctionne avec des moyens modestes, génère 3 ou 4 éléments de solutions par enjeu, 65 % desquels donnent lieu à une collaboration entre donneur d'ordre et solutionneur – plus de 12 M\$ ont été investis dans ces projets au fil des années.

Il arrive qu'un instrument d'intermédiation permette de s'attaquer à un enjeu plus complexe. Cela a été le cas de l'*Electoral Experience*, pilotée par OpenIdeo, grâce à laquelle le donneur d'ordre a trouvé des moyens de faciliter la participation électorale des personnes ayant un handicap visuel ou auditif ou ne maîtrisant pas la langue utilisée. En 2013, le comté de Los Angeles a implanté un nouveau système de votation notamment grâce à un financement fédéral de 60 M\$ US. Une année auparavant, OpenIdeo avait été invitée à répondre à la question suivante : comment développer une expérience de participation électorale accessible à tous? Des milliers de personnes dans le monde entier ont participé à l'élaboration d'une solution qui comprend des écrans tactiles pour naviguer facilement dans le bulletin de vote, différents écrans montrant les listes de candidats et expliquant le mode

20 Enjeux abordés récemment par l'intermédiaire de NovaCentris, [www.novacentris.com/](http://www.novacentris.com/).

21 Communication directe, le 2 septembre 2016.

de votation, une expérience audio pour les personnes malvoyantes et analphabètes, quelques boutons de contrôle et l'accès à 11 langues en plus de l'anglais pour les allophones. Ce système peut servir à d'autres régions du pays et facilite l'exercice du droit de vote aux personnes souffrant de limitations. La prochaine étape sera de trouver un manufacturier qui voudra construire et mettre en œuvre le système et, d'ici 2020, les citoyens de Los Angeles souffrant d'un handicap pourront exercer leur droit de vote grâce à ce nouveau système.

L'intermédiation sert aussi les groupes souhaitant faire participer tout leur personnel à la recherche de solutions, à leur priorisation et à leur adoption. Plusieurs sociétés, telle CGI, ont intégré l'intermédiation dans leur cycle annuel de planification et d'allocation des ressources. Des concours internes portant 38 enjeux ont permis de recueillir 2 000 idées du personnel, de les faire évaluer en direct par des volontaires et leurs supérieurs hiérarchiques, et de conduire à l'implantation de 21 solutions utiles aux clients de CGI<sup>22</sup>.

Certaines pratiques de l'intermédiation peuvent profiter des attributs d'autres IDFD, la démarcation entre instruments pouvant être floue. Par exemple, le groupe En mode solutions, qui offre des services d'intermédiation en version présentielle plutôt que par plateforme Web, ajoute une dose de cotravail à l'intermédiation. Pratiquant *l'innovation ouverte locale*<sup>23</sup>, la société de Québec réunit *in situ* des solutionneurs pour des séances de travail autour d'enjeux concernant une région ou un secteur, dans un contexte pouvant favoriser, devant le donneur d'ordre, des interactions entre les solutionneurs. D'autre part, plusieurs grands intermédiaires offrent aussi des défis compétitifs et d'autres services. Enfin, le processus de l'intermédiaireur OpenIdeo inclut une partie de cotravail d'ajustement nommée le « tweaking », durant laquelle les participants discutent des solutions sélectionnées et y apportent des améliorations le cas échéant.

22 SPIGIT. 8/19 Webinar: How CGI Unlocks Expensive Growth Through Crowdsourced Innovation (webinaire), SPIGIT, août 2015, consulté le 27 août 2016, <https://www.spigit.com/crowdsourcing-innovation-4-steps/cgi-webinar-cta/>.

23 <https://www.enmodesolutions.com/>.

## Facteurs de succès

Un rapport de la *U.S. Chamber of Commerce Foundation* identifie trois facteurs de succès pour une plateforme d'intermédiation : une communauté large et diversifiée, un gestionnaire actif et modérateur, et un focus sur des innovations graduelles et de petite échelle<sup>24</sup>.

- **Une communauté large et diversifiée** : Une plateforme d'intermédiation aura plus de succès si elle réunit un bassin de participants large et diversifié. Une masse critique (nombre non précisé) est nécessaire pour résoudre les enjeux.
- **Un gestionnaire actif et modérateur** : Gérer une communauté de solutionneurs est particulièrement difficile. Les groupes de ce genre ont souvent de la difficulté à maintenir le cap. C'est pourquoi les plateformes d'intermédiation ont besoin d'un gestionnaire actif et modérateur [traduction] « qui comprend la mission de la plateforme, c'est-à-dire de rassembler les connaissances de chacun pour résoudre un problème et non pas forcément pour collaborer<sup>25</sup> ».
- **Focus sur des innovations graduelles et de petite échelle** : La plateforme d'intermédiation type peut générer des solutions graduelles et de petite échelle, et convient moins aux problèmes complexes requérant des interventions longues. Elle ne change pas la mission d'une entité, mais expose celle-ci à des concepts inexploités et la dirige vers des solutions qui pourraient la surprendre.

## Limites

Comme dans les concours, l'absence d'interaction entre les solutionneurs restreint la qualité des solutions générées.

Le monodisciplinarisme est fréquent lors des activités d'intermédiation : un enjeu décrit par un ingénieur ou un financier peut, de par son libellé, n'appeler que des solutions issues du génie ou de la finance, perpétuant l'effet de silo.

<sup>24</sup> Michael Hendrix. *The power of prizes. Incentivizing Radical Innovation*, U.S. Chamber of Commerce Foundation, 2014, consulté le 30 juillet 2016, [https://www.uschamberfoundation.org/sites/default/files/article/foundation/Power%20of%20Prizes\\_0.pdf](https://www.uschamberfoundation.org/sites/default/files/article/foundation/Power%20of%20Prizes_0.pdf).

<sup>25</sup> *Ibid.*

---

Le succès d'une activité d'intermédiation dépend de l'expertise et du flair de l'intermédiaire et de l'ouverture d'esprit du donneur d'ordre.

Le succès d'une activité d'intermédiation dépend de l'expertise et du flair de l'intermédiaire et de l'ouverture d'esprit du donneur d'ordre.

La qualité d'exécution de l'intermédiation a un impact important sur ses retombées (compréhension des motivations des participants, fluidité des communications), au-delà des capacités informatiques de l'instrument lui-même. À preuve, la société CGI, à qui on reconnaît une grande expertise en systèmes informatiques, a recours à la californienne Spigit pour lancer ses activités d'intermédiation<sup>26</sup>.

Les échanges entre le donneur d'ordre et les solutionneurs peuvent être plus riches dans le contexte d'une intermédiation que celui d'un concours, en raison de la durée plus longue des contacts.

### Paramètres d'utilisation

Une campagne d'intermédiation coûte moins de 50 000 \$ et requiert du donneur d'ordre un effort logistique moyen et une compréhension détaillée de l'enjeu.

L'intermédiation affiche un indice d'intelligence collaborative moyen, légèrement inférieur à celui des concours : ↑ participants plus ou moins nombreux, ↓ pas ou peu d'interactions entre les participants, ce qui restreint la qualité des solutions – individuelles – qu'elle génère<sup>27</sup>.

Les échanges entre le donneur d'ordre et les solutionneurs sélectionnés peuvent être intenses et nombreux, ce qui peut contribuer à la qualité des propositions autrement que par l'intelligence collaborative.

L'intermédiation, qui intervient à la première étape du changement technique, a un faible indice de mise en œuvre. L'indice augmente lorsque l'intermédiaire facilite les contacts entre les solutionneurs et les personnes chargées de réaliser et d'implanter le projet (OpenIdeo), ou

26 SPIGIT. *8/19 Webinar: How CGI Unlocks Expensive Growth Through Crowdsourced Innovation* (webinaire), SPIGIT, août 2015, consulté le 27 août 2016, <https://www.spigit.com/crowdsourcing-innovation-4-steps/cgi-webinar-cta/>.

27 Des plateformes non compétitives qui, comme OpenIdeo, encouragent le multidisciplinarisme et des échanges entre participants ont un indice d'intelligence collaborative plus élevé, du fait de leurs affinités avec les chantiers collaboratifs présentés plus loin.

lorsqu'il accompagne le donneur d'ordre dans sa quête de financement en recherche appliquée (notamment NovaCentris, voir plus haut)<sup>28</sup>.

Les entreprises ou autres entités aux prises avec un enjeu technique à foyer étroit ont recours à l'intermédiation pour :

- explorer, confidentiellement, un champ de savoir inconnu;
- supprimer un verrou technique;
- préparer un programme de R-D, interne ou non, grâce à la haute qualité des échanges entre le donneur d'ordre et les solutionneurs sélectionnés.

Note : L'intermédiation est l'un des rares IDFD permettant au solutionneur de proposer un assemblage de plusieurs solutions.

### **Le cas d'InnoCentive – des solutionneurs inusités (et nombreux)**

InnoCentive, un des premiers intermédiaires à faire sa marque, se targue de pouvoir compter sur une communauté de 375 000 solutionneurs dans 200 pays, une richesse inaccessible par les voies traditionnelles. L'intermédiaire a organisé plus de 2 000 campagnes en ingénierie, en informatique, en mathématiques, en chimie, en physique et en commerce pour des clients comme la pharmaceutique Eli Lilly, la Fondation Rockefeller et l'Agence américaine de protection environnementale. Ces campagnes ont affiché un taux de succès de 85 % (résolution de l'enjeu, découverte imprévue)<sup>29</sup> et se sont soldées par des rémunérations de l'ordre de 48 M\$ US<sup>30</sup> pour les solutionneurs. Le coût d'une campagne InnoCentive commence aux environs de 50 000 \$ US (honoraires de 35 000 \$ US, rémunération des solutionneurs de plus de 5 000 \$ US et prime au succès)<sup>31</sup>. Certaines

28 Les campagnes d'intermédiation privées – réalisées au sein d'une organisation fonctionnelle – ont une plus forte probabilité de mise en œuvre grâce à la proximité des décideurs et à l'accessibilité immédiate de la capacité d'exécution.

29 Andreas Constantinides. « InnoCentive: The Ebay for Innovation », *Open Innovation* (blogue), mars 2010, consulté le 10 août 2016, <http://open--innovation.blogspot.ca/2010/03/innocentive-ebay-for-innovation.html>.

30 InnoCentive. *About Us* (en ligne), consulté le 10 août 2016, <https://www.innocentive.com/about-us/>.

31 Entrevues avec des experts et des intermédiaires.

campagnes d'InnoCentive sont nettement plus onéreuses, promettant aux solutionneurs des compensations de l'ordre de 1 M\$ US<sup>32</sup>.

---

## SVP, faites notre R-D

### Intermédiation (publique et confidentielle)

**Donneur d'ordre** : client

**Organisateur** : InnoCentive

**Lieu** : États-Unis

**Secteurs** : ingénierie, mathématiques, science informatique, chimie et science physique

**Date** : depuis 2001

**Enjeux** : résoudre des problèmes de R-D de certaines entreprises

**Incitatifs** : paiements de 5 000 \$ US à 1 M\$ US, occasions d'affaires

### Mécanisme

1. Le donneur d'ordre et InnoCentive décrivent un enjeu, généralement un cas de R-D qui intéresse le donneur d'ordre.
2. InnoCentive affiche le problème sur sa plateforme Web et communique directement avec certains des 375 000 solutionneurs (200 pays).
3. Les solutionneurs déposent confidentiellement leurs propositions de solutions.
4. InnoCentive procède à une présélection des propositions.
5. Le donneur d'ordre évalue les solutions retenues et contacte les solutionneurs pertinents.
6. Le donneur d'ordre, par l'intermédiaire d'InnoCentive, remet la rémunération convenue aux auteurs des meilleures solutions.

**Résultats** : résolution du problème posé ou apport d'aspects constructifs dans 85 % des cas; réduction par 10 du temps d'obtention d'une solution

32 Andreas Constantinides. « InnoCentive: The Ebay for Innovation », *Open Innovation* (blogue), mars 2010, consulté le 10 août 2016, <http://open--innovation.blogspot.ca/2010/03/innocentive-ebay-for-innovation.html>.

## Caractéristiques

**Coût** : de moyen à élevé (> 50 000 \$ US), mais cela revient habituellement moins cher que de faire affaire avec un consultant externe

**Durée** : quelques mois

**Complexité pour le donneur d'ordre** : faible. Le donneur d'ordre se contente d'exposer son problème de R-D sur la plateforme d'intermédiation.

**Requis des participants** : expertise et engagement très élevés. Doivent posséder des connaissances poussées dans le domaine visé

**Nombre de participants** : volontaires parmi 375 000 solutionneurs

**Intelligence collaborative** : faible (pas de collaboration); occasionnellement, variété disciplinaire dans les solutions

**Cheminement vers l'innovation** : moyen, la solution devant être développée et mise en œuvre par le donneur d'ordre

## Rendement

**Capacité** : enjeux techniques particuliers

**Extrants** : solutions à des problèmes de R-D

**Retombées** : le client a accès à un bassin considérable d'experts

---

## Le cas d'OpenIdeo – pensons à un monde meilleur

OpenIdeo est un organisme à but non lucratif fondé par la grande maison de design Ideo afin de répondre à de grands enjeux sociaux et environnementaux généralement mis de l'avant par des donneurs d'ordre importants. Quelques objectifs des campagnes récentes ou en cours<sup>33</sup> :

- réduire significativement le gaspillage d'aliments en transformant notre relation avec la nourriture (Fondation Rockefeller et autres);
- combattre le virus d'Ebola, la malaria, le SRAS et le virus Zika de façon audacieuse et imaginative (USAID);

<sup>33</sup> OpenIdeo utilise le mot « challenges » (défis) pour nommer ses campagnes. Son instrument est cependant distinct du défi compétitif décrit plus loin, lequel débouche sur l'atteinte par un des compétiteurs d'un objectif précis.

- ré-imaginer l'expérience de fin de vie (Stutter Health<sup>34</sup>);
- donner accès à l'eau et à la salubrité (Water.org);
- ré-imaginer les coûts et le mode de paiement de l'éducation supérieure aux États-Unis (UBS).

La plateforme Web d'OpenIdeo a ceci de particulier qu'elle guide les participants à travers les trois fonctions de la méthode *Human-Centered Design* (immersion – idéation – implantation) mise au point et pratiquée par Ideo<sup>35</sup>. Le processus, qui s'étend sur trois à cinq mois, concentre l'attention des participants sur l'enjeu mis de l'avant par un donneur d'ordre ou choisi par OpenIdeo. Il compte six étapes :

1. Des participants du monde entier sont invités à contribuer à la recherche pour documenter l'enjeu (aspirations, histoires, outils et exemples);
2. Les participants échangent des idées, nouvelles ou non, pour peaufiner les résultats de la recherche et en dégager des solutions;
3. Les participants passent à l'affinage, testant les solutions auprès des utilisateurs éventuels;
4. Les membres de la communauté d'OpenIdeo intéressés procèdent à la rétroaction, commentant les solutions et formulant des suggestions;
5. L'intermédiaireur, en collaboration avec le donneur d'ordre, choisit les meilleures idées en fonction de leur éventuel impact, du niveau d'engagement des promoteurs de l'idée et de la pertinence de celle-ci par rapport à l'enjeu et aux critères d'évaluation préétablis;
6. Les échanges se poursuivent dans le contexte de l'impact, alors que les participants échangent des apprentissages, trouvent des collaborateurs et se communiquent des mises à jour sur l'évolution des idées.

Puisque OpenIdeo prône la collaboration plutôt que la compétition, il est rare que des prix soient offerts aux solutions gagnantes. L'altruisme, la conscience sociale et le goût du jeu motivent les organisations et les personnes qui participent aux campagnes d'OpenIdeo.

34 Fournisseur de services de santé à 100 municipalités du Nord de la Californie ([www.sutterhealth.org/](http://www.sutterhealth.org/)).

35 Site Web d'Ideo, *What is Human-Centered Design?*, [www.designkit.org/human-centered-design](http://www.designkit.org/human-centered-design).

---

## SVP, sauvez le monde

### Intermédiation

**Donneur d'ordre :** commanditaire (fondation, grande entreprise, gouvernement)

**Organisateur :** OpenIdeo

**Lieu :** États-Unis

**Secteur :** humanitaire et environnemental

**Date :** depuis 2010

**Enjeux :** aider à résoudre les enjeux sociaux et économiques actuels

**Incitatifs :** motivation personnelle (améliorer la qualité de vie et l'environnement)

### Mécanisme

1. OpenIdeo, souvent avec un donneur d'ordre, choisit un défi, l'annonce sur son site Web et lance, dans un premier temps, un appel à des aspirations, des histoires, des outils et d'autres exemples concernant l'enjeu.
2. Des membres de la communauté virtuelle d'OpenIdeo, anciens ou nouveaux, déposent leur contribution sur la plateforme Web (inspiration).
3. Les participants s'inspirent des apprentissages de l'étape précédente, partagent des idées additionnelles, peaufinent le matériel, assemblent des solutions (idéation).
4. Certains des participants testent les idées auprès des utilisateurs éventuels et partagent les commentaires et suggestions.
5. OpenIdeo et le donneur d'ordre mettent en évidence les solutions jugées les meilleures (potentiel d'impact, niveau d'engagement généré, pertinence).
6. OpenIdeo encourage le partage des apprentissages et la mise en œuvre des solutions, notamment en cherchant des collaborateurs.

**Résultats :** lancement de plusieurs projets

### Caractéristiques

**Coût :** variable<sup>36</sup>, ± 60 000 \$ CAN<sup>37</sup>

36 L'étude de 180 intermédiaires réalisée en 2013 par Frank Piller et Kathleen Diene mentionne un coût moyen de 43 000 € avec des variations importantes entre les campagnes et les plateformes (*Brokers and Intermediaries for Open Innovation – A Global Market Study*).

37 [www.innovationmanagement.se/2013/10/14/brokers-and-intermediaries-for-open-innovation-a-global-market-study/](http://www.innovationmanagement.se/2013/10/14/brokers-and-intermediaries-for-open-innovation-a-global-market-study/).

---

Un bi pour Sainte-Justine, un autre pour Mastercard.  
Un bi pour FaceBook, un autre pour la Mauricie.

**Durée** : les participants peuvent investir autant de temps qu'ils le veulent dans des projets de 3 à 5 mois

**Complexité pour le donneur d'ordre** : de faible à moyenne (en plus d'exposer son défi sur la plateforme d'OpenIdeo, le donneur d'ordre peut être appelé à participer aux interactions avec les participants)

**Requis des participants** : l'expertise et l'engagement diffèrent selon les campagnes (contribution d'idées, collaboration en équipe, travail sur le terrain, connaissances particulières)

**Nombre de participants** : élevé – certaines campagnes attirent des milliers de participants du monde entier

**Intelligence collaborative** : de moyenne à élevée

**Cheminement vers l'innovation** : de faible à moyenne

### Rendement

**Capacité** : mobiliser autour d'un enjeu sociétal; générer des idées ou des pistes de solutions concrètes

**Extrants** : éléments de solution à des enjeux humanitaires et environnementaux

**Retombées** : vers un monde meilleur (vraiment)

---

## Cotravail

En tant qu'IDFD, le cotravail regroupe les activités par lesquelles un certain nombre de personnes contribuent à la résolution de l'enjeu déterminé par un donneur d'ordre<sup>38</sup>.

Une manifestation familière du cotravail est la corvée, soit l'effort volontaire, collectif et intense autrefois consenti par une communauté pour reconstruire la grange d'un voisin, faire boucherie ou procéder

<sup>38</sup> Certaines instances de cotravail sont exclues de cette monographie, p. ex. la production collective d'un bien ou service (Wikipédia), les ateliers, les clubs ou les laboratoires de co-production (*fab labs*), les réseaux collaboratifs, les séances de co-création, notamment artistique, et les espaces partagés (*coworking spaces*). Ces activités peuvent briller en termes d'intelligence collaborative et faire progresser leur objet vers la mise en œuvre, parfois jusqu'à la commercialisation, mais elles ne servent pas l'objectif d'un donneur d'ordre. Le recours au travail-ensemble donne une forme supérieure du mode de poussée.

aux moissons. Aujourd'hui, une corvée pourrait être d'aider un ami à déménager ou de nettoyer les berges d'une rivière. Le mot « corvée » vient du latin *corrogare* qui signifie « inviter ou convoquer ensemble »<sup>39</sup> (autrefois, on disait aussi « *faire un bi* »). La « corvée » remonte au régime féodal français et désigne l'impôt annuel que les paysans payaient en temps en réalisant des tâches pour leur seigneur. Deux formes contemporaines de cotravail sont présentées ici : le chantier collaboratif et l'hackathon.

## Description

### Mécanisme

Le mécanisme des activités de cotravail comprend cinq étapes, chaque type d'instrument ayant ses particularités.

1. Enjeu : le donneur d'ordre détermine la forme, les objectifs, la logistique, les règles et les incitatifs de l'activité.
2. Invitation : les participants sont convoqués par le donneur d'ordre ou en son nom.
3. Transmission préalable de l'information (contexte, enjeu, données, etc.). Certains hackathons sautent cette étape.
4. Élaboration des solutions par interactions entre participants (grande variabilité de forme et de régulation).
5. Communication des résultats et, le cas échéant, remise de prix (hackathons).

### Aires d'application

Le chantier collaboratif et l'hackathon renforcent de façons distinctes le principal avantage du cotravail, soit la mise en commun des capacités d'un grand nombre de personnes pour résoudre l'enjeu proposé par un donneur d'ordre.

Ce que nous appelons ici un « chantier collaboratif » est l'instrument de développement qui génère les interactions les plus riches en termes de nombre, de diversité et de durée. Le chantier collaboratif est avant tout

<sup>39</sup> Le Réseau de diffusion des archives du Québec, *À propos de...*, Cultures et coutumes, consulté le 15 août 2016, [http://rdaq.banq.qc.ca/expositions\\_virtuelles/coutumes\\_culture/aout/les\\_corvees/a\\_propos.html](http://rdaq.banq.qc.ca/expositions_virtuelles/coutumes_culture/aout/les_corvees/a_propos.html).

---

La méthode Delphi est, encore aujourd'hui, pratiquée dans plusieurs secteurs et fait l'objet de nombreuses publications scientifiques.

une méthode qui, souvent, prend la forme d'un outil; il peut se dérouler en mode virtuel ou présenciel.

L'efficacité du chantier collaboratif trouve une validation historique dans la méthode Delphi, une pratique interactive et systématique de génération de prévisions par consensus. En 1959, le gouvernement des États-Unis a demandé à la société Rand de concevoir un outil permettant d'appréhender, en pleine guerre froide, les effets de certaines technologies émergentes sur l'art de la guerre. Les premières campagnes Delphi, réalisées par la poste, s'étendaient sur plusieurs mois, alors que des experts formulaient chacun de son côté une réponse à des questions qu'un animateur résumait puis leur retournait, la prévision se raffinant au fil des nombreuses itérations. L'avènement du courriel a accéléré le processus. Quelques plateformes Web permettent maintenant des campagnes Delphi rapides avec un grand nombre de participants. La méthode Delphi est, encore aujourd'hui, pratiquée dans plusieurs secteurs et fait l'objet de nombreuses publications scientifiques<sup>40</sup>.

Alors que la méthode Delphi produit des prévisions sur un sujet donné, le chantier collaboratif génère des solutions à des enjeux complexes en réunissant des solutionneurs en grand nombre et de disciplines variées pour des périodes aussi longues que nécessaire et dans un contexte non compétitif.

Le chantier collaboratif a recours à un outil de gestion d'idées ou d'interactions accessible par ordinateur ou appareil mobile, composé de diverses capacités dont le dépôt de suggestions, d'idées ou de commentaires, le vote, l'évaluation, les échanges au sein d'une communauté *ad hoc*, le lien avec les réseaux sociaux, etc. Cet instrument sert la démocratie participative (*civic technology* ou *civic tech*) ou des causes sociales et communautaires et, via divers fournisseurs de services, entre de plus en plus dans les entreprises<sup>41</sup>.

40 Rand Corporation, *Futures Methodologies: Delphi*, Rand Corporation, 1973, consulté le 22 août 2016, [www.rand.org/pardee/pubs/futures\\_method/delphi.html](http://www.rand.org/pardee/pubs/futures_method/delphi.html).

41 La société montréalaise ideation6 vient de lancer une plateforme de cotravail axée vers le développement de projets en entreprise. D'autre part, le Générateur d'initiatives prépare ses premiers chantiers collaboratifs – son promoteur, l'entrepreneur François Arcand, est co-auteur de la présente monographie.

Voué à la consultation et à l'aide à la décision, Assembl<sup>42</sup> a été développé par la société franco-québécoise bluenove, en partenariat avec le Massachusetts Institute of Technology (MIT). Comme le dit Frank Escoubes, cofondateur de bluenove, « Assembl se positionne comme une “plateforme délibérative” en ligne accompagnée d'une méthodologie de facilitation. Outil et méthode sont orientés vers le respect d'un double objectif : permettre aux participants une “libre expression” (non contrainte par des interfaces fermées de type “pour ou contre”, “question – commentaires”, etc.) et assurer une transparence des arguments et de leur évolution dans le temps. Concrètement, Assembl permet d'organiser des débats en ligne structurés, mobilisant plusieurs milliers de personnes sur un temps court (en général deux mois) afin de coproduire un livrable. Ce livrable peut revêtir plusieurs formes : recommandations de politiques publiques, Livre Blanc, plan stratégique d'entreprise, feuille de route technologique, veille prospective, etc. Assembl a été utilisé dans une quinzaine de débats de grande ampleur, dont dix en contextes d'entreprises et cinq dans des univers publics. Le dernier débat citoyen en date s'intitule “Cities for Life” : lancé en format multilingue par la Ville de Paris, la Ville de Medellin, l'OCDE, Habitat III et les Nations Unies, il vise à faire émerger un “Call for Action” citoyen sur “la ville inclusive de demain”<sup>43</sup>. »

Le chantier collaboratif est l'IDFD le plus propice à l'approfondissement d'un sujet, à la diversité des contributions et au nombre des participants – Frank Escoubes, d'Assembl, parle de 1 000 à 2 000 « contributions profondes » et envisage une montée en cadence en trois temps vers 10 000, 100 000 et 1 million de participants.

D'autres chantiers se déroulent en mode présenciel et en temps réel, comme les semaines de conception d'entreprises menées par Savoir Affaires<sup>44</sup> qui associent jusqu'à 200 entrepreneurs, industriels et financiers avec des étudiants des antennes régionales de l'Université du Québec et de l'École de technologie supérieure. Des projets entrepreneuriaux sont élaborés, pouvant générer des occasions

42 <http://assembl.bluenove.com/>.

43 Frank Escoubes, cofondateur de bluenove et fondateur d'Imagination for People - communication privée, octobre 2016.

44 [www.savoiraffaires.ca/uq/](http://www.savoiraffaires.ca/uq/).

---

L'hackathon type consiste en une séance intensive où des équipes sont invitées à solutionner un enjeu en quelques heures ou quelques jours.

d'affaires et des retombées économiques pour les régions visées; des prix sont distribués. Les quatre premières éditions de Savoir Affaires ont mobilisé 900 personnes (200 étudiants, 450 hommes et femmes d'affaires, 250 acteurs du milieu économique) qui ont élaboré une centaine de projets d'affaires originaux et le lancement d'au moins six initiatives, mettant le savoir du réseau de l'Université du Québec au service de la Mauricie et d'autres régions.

La forme la plus connue du cotravail est l'hackathon. Son avantage principal est de générer rapidement des amorces de solutions à des problèmes de simple ou moyenne complexité.

L'hackathon type consiste en une séance intensive où des équipes composées de moins de dix volontaires sont invitées à solutionner un enjeu en quelques heures ou quelques jours. La collaboration se déroule au sein de chaque équipe; les équipes elles-mêmes sont en compétition pour des prix, généralement modestes, octroyés par un jury.

Le néologisme « hackathon » fusionne le substantif « marathon » avec le verbe « hack » – tailler, couper – suggérant une intervention rapide et sommaire sur des sections d'un problème, afin de dégager une esquisse de solution fonctionnelle. Le mot serait apparu en 1999 lorsqu'une dizaine de programmeurs américains se sont réunis à Calgary pour travailler sur des logiciels de cryptage, activité à l'époque légalement risquée aux États-Unis. Cette allure audacieuse et clandestine, voire anti-système, est soigneusement entretenue dans la communication des hackathons par la parenté avec le mot *hacker*. Fort éloignés des actions asociales des pirates et espions informatiques, les hackathons sont maintenant intégrés aux activités courantes des grandes sociétés de technologie de l'information (FaceBook, Google, Microsoft, Twitter, Uber, Yahoo/Verizon) ainsi que d'entreprises, institutions et gouvernements du monde entier. Durant les années 2000, [traduction] « les hackathons ont beaucoup gagné en popularité et les entreprises de même que les capitaux-risqueurs ont commencé à y voir de plus en plus un moyen de développer rapidement de nouvelles technologies logicielles et de repérer de nouveaux créneaux où innover et investir<sup>45</sup> ».

45 Gerard Briscoe et Catherine Mulligan, « Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon », *Creativeworks London Working Paper no. 6*, mai 2014, consulté le 8 août 2016, p. 4, [www.creativeworkslondon.org.uk/wp-content/uploads/2013/11/Digital-Innovation-The-Hackathon-Phenomenon1.pdf](http://www.creativeworkslondon.org.uk/wp-content/uploads/2013/11/Digital-Innovation-The-Hackathon-Phenomenon1.pdf).

L'hackathon est un outil flexible : certains sont ouverts et publics, les invitations étant transmises à l'intérieur de réseaux spécialisés, bien souvent à portée internationale; d'autres sont réservés au personnel du donneur d'ordre et leurs résultats demeurent confidentiels.

Certains hackathons débordent du cadre de la brève exploration et visent à enrichir les solutions et à augmenter la probabilité de leur mise en œuvre :

- Certaines activités québécoises de Hacking Health s'étalent sur plusieurs mois (parfois plus d'un an) et prennent la forme d'ateliers préparatoires et de séances de travail en commun, permettant un certain approfondissement<sup>46</sup>;
- Hacking Health facilite maintenant les rencontres entre porteurs de défis et solutionneurs grâce à une fonction d'intermédiation par Internet<sup>47</sup>;
- D'autres mettent à l'avance des informations complexes, par exemple des métadonnées sur le secteur d'intérêt ou, dans le cas de l'hackathon interne de FaceBook, un dépôt virtuel d'idées et un mécanisme de formation d'équipes;
- Le même hackathon interne de FaceBook donne aux participants une semaine après l'événement pour peaufiner leurs solutions.

Les donneurs d'ordre lancent des hackathons afin de repérer d'éventuels produits, des débouchés commerciaux et des candidats à l'investissement, au recrutement, à la publicité ou à la formation. Les participants aux hackathons déclarent l'occasion d'apprentissage et le réseautage comme principales motivations (86 % et 82 % respectivement), loin devant la possibilité de contribuer au changement social (38 %) et de gagner des prix (28 %)<sup>48</sup>.

Certains hackathons accompagnent le donneur d'ordre dans la production de résultats concrets et applicables, par exemple le prototype fonctionnel d'une éventuelle solution logicielle :

46 Les bénévoles du chapitre de Québec de Hacking Health ont tenu plusieurs présentations publiques des enjeux et des « cafés » en préparation du « marathon innovation santé » prévu en novembre 2016. Le même principe est appliqué par Hacking Health et Desjardins Lab au « Coopérathon » prévu pour novembre 2016 à l'Hôpital Sainte-Justine.

47 Un babillard électronique fourni par la firme américaine Exago.

48 *Ibid.*

- FaceBook rapporte que ses hackathons internes permettent le partage de connaissances au sein de l'entreprise, que jusqu'à 60 % des propositions sont implantées sur son site Web et que certains prototypes ont influencé la direction de la compagnie (page d'accueil, clavardage, bouton « J'aime »)<sup>49</sup>;

Hacking Health décline son objectif comme étant « de mettre rapidement et sous forme de prototypes, des idées pratiques qui pourraient être utiles au système de santé. À long terme, et constituant la vision de l'entreprise, l'objectif est de favoriser des relations collaboratives et interdisciplinaires pouvant mener à des innovations dans le domaine de la santé digitale<sup>50</sup> ».

### **Facteurs de succès**

Selon les promoteurs d'Assembl, « l'intelligence collective ne s'auto-organise pas (contrairement à un réseau social). Elle doit être structurée par différents rôles, qui ont fait l'objet d'une collaboration entre bluenove et le MIT : l'"attrapeur", le "synthétiseur", le "gestionnaire de communautés éphémères" et le "gestionnaire de connaissances"<sup>51</sup> », chaque rôle joué pour l'heure par l'humain, prochainement soutenu par l'intelligence artificielle.

Selon Gerard Briscoe (Queen Mary University, London) et Catherine Mulligan (Imperial College London)<sup>52</sup>, trois facteurs conditionnent le succès de l'hackathon : tenir compte de l'effort requis dans la planification des activités, favoriser une participation investie et favoriser une mémoire institutionnelle.

- **Organiser le nombre d'évènements en fonction du nombre de participants** : En théorie, la quantité de solutions créées est

49 Pedram Keyani, *Stay Focused and Keep Hacking*, FaceBook, mai 2012, consulté le 15 août 2016, <https://www.facebook.com/notes/facebook-engineering/stay-focused-and-keep-hacking/10150842676418920/>.

50 <http://hackinghealth.ca/fr/hackathons-2/>.

51 Frank Escoubes, *op. cit.*

52 Gerard Briscoe et Catherine Mulligan, « Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon », *Creativeworks London Working Paper no. 6*, mai 2014, consulté le 8 août 2016, p. 4, [www.creativeworkslondon.org.uk/wp-content/uploads/2013/11/Digital-Innovation-The-Hackathon-Phenomenon1.pdf](http://www.creativeworkslondon.org.uk/wp-content/uploads/2013/11/Digital-Innovation-The-Hackathon-Phenomenon1.pdf).

---

Les chantiers collaboratifs et les hackathons peuvent enrichir la vision et les savoirs du donneur d'ordre.

- proportionnelle au nombre d'activités organisées. Cependant, le donneur d'ordre doit tenir compte de la fatigue physique et intellectuelle causée chez les participants par l'intensité des hackathons, qui réduit la capacité d'innovation (FaceBook laisse courir 6 à 8 semaines entre ses hackathons internes, considérant les obligations familiales de ses employés). Il convient d'éviter l'imposition d'un trop grand nombre d'hackathons à un petit bassin de participants – AngelHack, qui a réuni 97 000 participants en quatre ans, les a sagement répartis en groupes moyens de 330 participants sur 300 hackathons.
- **Favoriser une participation engagée** : Passer du volontariat à une participation engagée est désirable et peut être atteint en présentant des problèmes significatifs aux participants ou en octroyant des prix, ou les deux. Permettre aux participants de former leur propre équipe et de choisir leur chef devrait être encouragé.
- **Favoriser une mémoire institutionnelle** : Les équipes participantes devraient être encouragées à documenter les étapes de développement, les échecs et les accomplissements durant le développement des prototypes afin de favoriser la constitution d'une mémoire institutionnelle pour conduire, à long terme, à des innovations.

### Limites

Les chantiers collaboratifs et les hackathons peuvent enrichir la vision et les savoirs du donneur d'ordre mais ne le dispensent pas de recourir à des experts. Ce ne sont pas non plus des guides décisionnels. Pour reprendre les paroles de Frank Escoubes, ce sont des « outils de préparation à la décision » qui ne mènent pas à la mise en œuvre des solutions.

Par ailleurs, il faut se demander, à défaut d'information disponible sur le sujet, si le recours à des animateurs (tous rôles inclus) pour coordonner les (trop?) nombreuses contributions d'un grand nombre de participants pourrait entraîner un biais et mener à une solution émoussée, voire appauvrie par le consensus.

Pour sa part, l'hackathon type a une portée limitée et n'entraîne pas la mise en œuvre des solutions. Les précités Gerard Briscoe et Catherine

Mulligan<sup>53</sup> considèrent que les hackathons mènent à des concepts plutôt qu'à des produits concrets. Certains hackathons corrigent cette lacune en incluant l'activité dans le continuum des étapes postérieures de développement des idées ou des prototypes, parfois jusqu'à leur financement.

L'information transmise aux participants est souvent pauvre et tardive, ce qui fait que l'activité est parfois déconnectée de l'état des lieux (nature du problème, contexte, environnement) et de l'état des connaissances (revue des savoirs de pointe). De ce fait, le potentiel des participants n'est pas toujours mis à profit, l'exercice pouvant générer des solutions hors-champ, incomplètes et inutiles parce déjà découvertes et implantées ailleurs. Il est possible de combler cette lacune en favorisant les interactions entre les programmeurs et les praticiens. Ainsi, Hacking Health a intégré des professionnels de la santé à ses activités à l'Hôpital Sainte-Justine pour qu'ils présentent des enjeux requérant une assistance technique et qu'ils réagissent aux solutions élaborées par les programmeurs.

L'hackathon, monnaie courante dans la communauté des technologies de l'information et, dans une moindre mesure, dans celle du génie, a tendance à être fortement monodisciplinaire (77 % des participants à des hackathons aux États-Unis en 2012 se disent développeurs de logiciels<sup>54</sup>) et de ce fait à générer des solutions tout aussi monodisciplinaires. L'hackathon type génère des applications riches en informatique et pauvres en ce qui concerne d'autres aspects de l'enjeu (sciences naturelles, bonnes pratiques, formation, modèle d'affaires) et propose des solutions à déployer sur un téléphone ou une tablette, sans tenir compte de la capacité des usagers éventuels à utiliser ces instruments.

Comme pour d'autres instruments, le mode de sélection des gagnants des hackathons peut induire de fortes doses d'approximation (présentations brèves en rapide succession, parfois en moins de trois

53 *Ibid.*

54 YuJen Chen, Milverton Wallace, John Stevenson, Phil Leggetter, Kevin Prince, Simon Cross, Rob Finean et Grant Kemp, *Hackathons and Jams UK*, Meetup.com, 2012.

Le coût d'une campagne de cotravail varie selon la forme, la durée et le nombre de participants.

minutes, dans le puéril mode de l'*elevator pitch*) et de subjectivité (jury constitué des organisateurs, du donneur d'ordre ou de commanditaires).

Comme le signalent Gerard Briscoe et Catherine Mulligan, l'hackathon type ne permet pas de valoriser l'expérience, le savoir-faire et les acquis des participants au-delà de l'activité, parce que les participants manquent de documentation et ne bénéficient pas de transmission continue de cette information (pas de mémoire institutionnelle). Cette lacune est particulièrement préoccupante pour les donneurs d'ordre souhaitant intégrer le cotravail à son développement à long terme ou résoudre en plusieurs étapes un enjeu complexe.

### Paramètres d'utilisation

Le coût d'une campagne de cotravail varie selon la forme, la durée et le nombre de participants : de 10 000 \$ à 200 000 \$, une logistique plutôt complexe et une expertise élevée de l'enjeu.

De tous les IDFD, les activités de cotravail présentent l'indice le plus élevé d'intelligence collaborative : ↑ participants nombreux ou très nombreux; ↑ nombreuses interactions entre les participants; ↑ compatibilité avec la diversité et le multidisciplinarisme (pour les chantiers collaboratifs). Les chantiers collaboratifs occupent le haut de la figure 1 grâce à la multidisciplinarité, au temps de maturation (une semaine, plusieurs mois) et au nombre de participants réunis (des centaines ou milliers) qui les caractérisent. Les hackathons suivent de près, l'intelligence collaborative étant atténuée par la compétition entre les équipes, le temps d'interaction relativement court et, souvent, la monodisciplinarité des participants.

Les résultats du cotravail sont encore loin de la mise en œuvre d'éventuelles solutions : les chantiers collaboratifs produisent des consensus (compréhension, narratif, stratégie) et les hackathons, des prototypes (solution technique, souvent étroite).

Le cotravail est utile :

- aux capitaux-risqueurs et aux responsables d'incubateur ou d'accélérateur souhaitant enrichir des initiatives dans lesquelles ils ont investi ou désirent s'engager;

- aux compagnies devant lever un verrou technique (hackathons);
- à l'administration publique et aux institutions conduisant des consultations et élaborant des politiques (chantiers collaboratifs);
- à toute entité désireuse de trouver des talents et, possiblement, d'en recruter;
- à toute entité devant enrichir son propre projet;
- à toute entité voulant promouvoir le multidisciplinarisme (chantiers collaboratifs).

### **Le cas d'AngelHack – mobilisation globale des talents**

AngelHack est la plus grande et la plus diversifiée des communautés de solutionneurs (on pourrait dire de hackers non criminels). Cette communauté élabore des solutions novatrices pour des produits technologiques, des plateformes et des marques avec une perspicacité, une profondeur et une vitesse remarquables.

Les hackathons d'AngelHack se distinguent des autres par leur caractère global et leur capacité à mobiliser un grand nombre de participants. Cette entreprise a amené, depuis quatre ans, 97 000 développeurs, designers et entrepreneurs à développer, tester et lancer des solutions en une fin de semaine, et cela pour de petites ou de très grandes entreprises (RBC, MasterCard, CapitalOne, NBC Universal, Banque mondiale).

AngelHack a créé, en collaboration avec MasterCard, la compétition Masters of Code en 2015. Cet hackathon a réuni plus de 3 000 participants de 13 villes du monde entier (dont Montréal), créant une communauté éphémère de programmeurs. Ceux-ci se sont consacrés à créer des prototypes fonctionnels en utilisant les interfaces de programmation de MasterCard. Au bout d'un remue-ménages planétaire de quatre mois, les gagnants de chaque ville ont été invités à San Francisco pour la finale. L'équipe de Montréal, qui avait proposé *FareShare*, une application permettant de partager des dépenses entre plusieurs personnes, a participé à l'hackathon final de 1 336 participants. Sébastien Taveau, évangéliste technologique en chef/ vice-président, API ouverte, affirme que Masters of Code a permis à

MasterCard de livrer une application en dix mois, plutôt que les trois ans du processus usuel<sup>55</sup>.

---

## SVP, codez pour MasterCard (et 500 000 \$ US)

### Masters of Code : cotravail – hackathon public

Constituer une communauté ponctuelle de programmeurs pour élaborer un logiciel corporatif

**Donneur d'ordre :** MasterCard

**Organisateur :** AngelHack

**Lieu :** États-Unis

**Secteur :** technologies

**Date :** 2015

**Enjeux :** mettre en valeur les interfaces de programmation financières de MasterCard

**Incitatifs :** 100 000 \$ US, des vestes Master of Code et un mentorat de 6 mois à l'équipe gagnante; 500 \$ US à chacun des membres des équipes semi-finalistes

**Mécanisme :** détermination de l'enjeu (MasterCard et AngelHack); lancement de la compétition; hackathons régionaux; finale à San Francisco

**Résultats :** prototypes mettant en valeur les instruments de programmation de MasterCard

### Caractéristiques

**Coût :** non documenté, vraisemblablement > 1 M\$ US

**Durée :** plus de 4 mois

**Complexité pour le donneur d'ordre :** moyenne

**Requis des participants :** expertise en technologies de l'information

55 AngelHack, *MasterCard's Masters of Code*, consulté le 29 juillet 2016, <http://angelhack.com/mastercards-master-of-code/>.

**Nombre de participants :** plus de 3 000

**Intelligence collaborative :** élevée (forte collaboration intra-équipe, grand nombre de participants, limitée par la compétition entre les équipes)

**Cheminement vers l'innovation :** moyen (les résultats ont contribué à la création d'une application de Mastercard aujourd'hui en usage)

### **Rendement**

**Capacité :** enjeux techniques particuliers

**Extrants :** prototypes

**Retombées :** accélération du temps de développement des prototypes

---

## **Le cas de FaceBook – inventer le « J'aime »**

Les hackathons des ingénieurs de FaceBook ont cours depuis 2007, alors que des employés de l'organisation se réunissaient pour une nuit de codage intensif. Les séances de cotravail, tenues à intervalles de 6 ou 8 semaines, favorisent la collaboration entre collègues de différents départements et permettent de mettre rapidement en œuvre des idées.

Un fichier virtuel est ouvert avant chaque hackathon pour que les participants y déposent des idées, commencent à imaginer des solutions et forment les équipes. Ces équipes sont multidisciplinaires; elles comprennent des ingénieurs, des avocats et des experts en marketing. Bon nombre d'employés participent à ces hackathons pour parfaire une compétence ou s'exposer à des technologies peu familières.

Durant la semaine suivant l'hackathon, les participants peuvent peaufiner leur travail et préparer une démonstration en vue d'un forum où chacun présente son prototype aux dirigeants de l'entreprise, dont Mark Zuckerberg, lesquels évaluent les résultats.

---

## SVP, changez l'image de marque de FaceBook

### Hackathons FaceBook : cotravail – hackathon interne

Tradition de l'entreprise depuis 10 ans

**Donneur d'ordre :** FaceBook

**Organisateur :** FaceBook

**Lieu :** États-Unis

**Secteur :** technologies de l'information

**Date :** depuis 2007, ± 7 fois par année

**Enjeux :** se maintenir à l'avant-garde des technologies de l'information

**Incitatifs :** esprit de corps (contribuer à l'amélioration de FaceBook) - aucun prix n'est décerné

**Mécanisme :** préparatifs durant une semaine, codage intensif en équipe de 18 h à 6 h, une semaine pour peaufiner, présentation des prototypes, puis implantation des prototypes jugés pertinents

**Résultats :** 60 % des prototypes créés lors des hackathons sont implantés sur le site de FaceBook, dont l'application de clavardage, la page d'accueil « Timeline » et le bouton « J'aime »

### Caractéristiques

**Coût :** faible (logistique interne, nourriture, boissons)

**Durée :** 2 semaines, dont 12 heures d'interactions

**Complexité pour le donneur d'ordre :** faible

**Requis des participants :** expertise dans un des secteurs de l'entreprise

**Nombre de participants :** de 40 à 100 employés par hackathon<sup>56</sup>

**Intelligence collaborative :** élevée (multidisciplinarité, liberté de formation des équipes, compétition intangible)

**Cheminement vers l'innovation :** élevé (60 % des prototypes sont installés)

56 [www.fastcompany.com/3030632/inside-facebooks-new-grown-up-hackathons](http://www.fastcompany.com/3030632/inside-facebooks-new-grown-up-hackathons)

## Rendement

**Capacité :** enjeux techniques particuliers, applications novatrices

**Extrants :** prototypes

**Retombées :** améliorations mineures et constituantes majeures; esprit d'équipe

---

## Défi compétitif

En tant qu'instrument de développement à finalité déterminée, le « défi compétitif » est une compétition offrant des incitatifs, généralement un seul prix en argent, au premier participant à atteindre l'objectif déterminé par le donneur d'ordre, généralement une démonstration dans le monde réel. Les enjeux peuvent être exigeants et appeler des solutions d'une grande complexité. Les compétiteurs, parfois plusieurs dizaines, y consacrent généralement des ressources considérables, parfois sur plusieurs années.

## Description

### Mécanisme

1. Un donneur d'ordre énonce un problème difficile, voire impossible, définit clairement l'objectif à atteindre, sans prescrire les moyens pour y parvenir, et promet une récompense monétaire conséquente au premier qui atteindra l'objectif.
2. Des solutionneurs consacrent volontairement des ressources au défi, souvent considérables.
3. Le thème du défi et les initiatives novatrices en voie d'assemblage captent l'attention de l'industrie, des financiers et du public, ce qui soutient le lancement de plusieurs initiatives bien financées, généralement sans contribution ni intervention du donneur d'ordre.
4. Le prix est éventuellement remis à la première organisation à atteindre l'objectif (gagnants et perdants continuent à faire avancer la cause du donneur d'ordre).

Donner ses ailes à l'aviation civile en 1930, trouver 8 millions d'onces d'or, propulser dans l'espace, lancer le secteur privé.

## Aires d'application

Le principal avantage du défi compétitif est son caractère public, souvent très populaire, qui attire l'attention de la population sur un enjeu donné de façon positive (rêver à un futur meilleur, proche) et attire de nombreux solutionneurs, y compris certains qui, autrement, ne s'y seraient pas arrêtés.

L'archétype du défi compétitif date de 1927 alors que Charles Lindberg accède au rang de héros planétaire en relevant avec succès le défi de l'hôtelier belge Orteig. Celui-ci avait promis, en 1919, 350 000 \$ US (en dollars de 2015) à la première équipe qui survolerait l'Atlantique sans escale. Le baron voulait rapprocher les peuples après la guerre; l'histoire lui crédite l'essor de l'aviation civile durant les années 30.

Des instruments présentés ici, le défi compétitif est un des plus puissants. Sa vaste portée convient aux enjeux complexes et de grande envergure. Quelques exemples récents de défis compétitifs ont porté sur les thèmes suivants : prolonger la vie humaine (*Methuseleah Foundation*, jusqu'à 1,4 M\$ US, États-Unis), produire de l'énergie par les courants et marées (Saltire Prize, 10 M£, Écosse), prédire l'épidémie annuelle de grippe (Center for Disease Control, 75 000 \$ US, États-Unis) ou la prévenir par une meilleure vaccination (Communauté européenne, 2 M€).

Selon Peter H. Diamandis, [traduction] « les prix vous permettent vraiment de sociodistribuer le risque, de solliciter le monde entier et de dire, si vous atteignez la lune, si vous créez cette percée, vous gagnez. Maintenant, 99,9 % des gens échouent. Mais si une personne, quelque part, y parvient, on a une percée<sup>57</sup>. »

En plus d'être nombreux, les défis compétitifs exigent des ressources significatives : les consultants de McKinsey estiment qu'en 2009, les donneurs d'ordre (gouvernements, mécènes, entreprises) ont mis en jeu, aux États-Unis seulement, des prix d'une valeur combinée de plus d'un milliard de dollars et que cette somme était en forte croissance<sup>58</sup>.

57 Message sur YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=d8byBB17Cio>.

58 McKinsey and Society, « 'And the winner is...': Philanthropists and governments make prizes count », McKinsey and Company, juillet 2009, consulté le 20 juillet 2016, <http://mckinseysociety.com/capturing-the-promise-of-philanthropic-prizes/>.

Les participants ne sont pas en reste. Ils consacrent à leur participation des sommes dépassant le prix offert (plus de 100 M\$ US dépensés pour les 10 M\$ US de l'Ansari XPrize). Cela est moins déraisonnable qu'il n'y paraît, si on considère que le défi compétitif crée des conditions favorables au succès de tous les compétiteurs, pas seulement du gagnant éventuel. D'une part, l'avènement simultané de plusieurs initiatives accélère la levée des obstacles communs, par exemple réglementaires; d'autre part, l'engouement créé pour l'enjeu attire les financiers qui souhaitent tirer profit de l'émergence d'une nouvelle industrie – l'aérospatiale privée génère maintenant 2 G\$ US<sup>59</sup>.

Depuis 2010, près de 100 organisations gouvernementales américaines ont lancé 680 compétitions, dont 29 offrant des primes supérieures à un million de dollars, sous l'égide de la *Competes Reauthorization Act*. Dérivée de la *Strategy for American Innovation* lancée par la Maison-Blanche en 2009, cette loi a permis la distribution de plus de 200 M\$ en prix depuis 2010 dans tous les domaines d'activité du gouvernement des États-Unis, du dossier médical à de meilleures turbines, en passant par des outils pédagogiques<sup>60</sup>. Il arrive même qu'un défi compétitif imite ou reprenne un thème ancien : l'Ansari XPrize (2004) se réclame du Prix Orteig (1927); au Canada, le prix GoldRush (2016) reprend l'idée du GoldCorp (2010).

### **Facteurs de succès**

Pour connaître le succès, les défis compétitifs doivent respecter certains critères. Les rapports de Mackenzie ainsi que de la *U.S. Chamber of Commerce Foundation* attirent l'attention sur certains critères que doivent respecter les défis compétitifs afin de réussir :

- Le défi compétitif doit répondre à une vision et à une mission claires et être vu comme une solution intégrée;
- Le défi compétitif doit s'aligner sur les objectifs stratégiques du donneur d'ordre et s'intégrer au cadre de son organisation;
- Les objectifs doivent être exigeants mais atteignables dans un délai raisonnable (entre deux et dix ans), universellement compris et

59 Vijay V. Vaitheeswaran, « The Rise of the Prize », *Freakonomics*, mars 2012, consulté le 22 juillet 2016, <http://freakonomics.com/2012/03/14/the-rise-of-the-prize/>.

60 <https://www.challenge.gov/list/>.

Le défi compétitif, comme son nom le suggère, n'encourage pas la collaboration.

mesurables. Le problème à résoudre doit avoir été bien expliqué – s'il est trop étroitement défini, cela risque de limiter la productivité; s'il est trop vague, il provoque un concours de popularité parmi un groupe limité de participants<sup>61</sup>;

- Les critères d'admission du défi compétitif ne doivent pas être restrictifs;
- Aucune ambiguïté ne doit entourer le montant du prix afin que les participants calibrent le temps et l'argent à consacrer au défi. Le montant doit être basé sur le coût de développement attendu, la taille du futur marché, les bénéfices sociétaux espérés et la probabilité de succès. La justesse du montant importe plus que sa valeur;
- Les incitatifs principaux sont le prix et la propriété intellectuelle (qui revient au participant), mais comptent aussi le prestige, la possibilité d'apprendre et la reconnaissance de l'invention<sup>62</sup>. Le prix sert surtout à mettre le tout en branle; c'est le levier qui mobilise le capital à investir.

### Limites

Le défi compétitif, comme son nom le suggère, n'encourage pas la collaboration. L'intelligence collaborative peut être générée par le nombre et la qualité des participants – parfois de plusieurs dizaines. La pluridisciplinarité de chaque équipe peut aussi contribuer à enrichir les résultats.

Plusieurs enjeux ne sont pas compatibles avec le défi compétitif, celui-ci n'étant par exemple pas un substitut de la recherche fondamentale<sup>63</sup> ou d'applications exigeant une mise au point sur le long terme.

Les défis compétitifs peuvent s'avérer contre-productifs lorsque les participants recourent simultanément à des idées et méthodes similaires<sup>64</sup>.

61 Deborah D. Stine, *Federally Funded Innovation Inducement Prizes*, Congressional Research Service, juin 2009, consulté le 25 juillet 2016, <http://fas.org/sgp/crs/misc/R40677.pdf>.

62 Luciano Kay, *Technological Innovation and Prize Incentives*, février 2013, consulté le 1<sup>er</sup> août 2016, [www.kay.com.ar/projects/prizes/book/](http://www.kay.com.ar/projects/prizes/book/).

63 William D. Nordhaus, « Shumpeterian Profits in the American Economy: Theory and Measurement », *Cowles Foundation Discussion Paper No. 1457*, consulté le 28 juillet 2016, [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=537242](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=537242).

64 William A. Masters, *Accelerating innovation with prize rewards: History and Typology of Technology Prizes and a New Contest Design for Innovation in African Agriculture*, International Food Policy Research Institute, 2008, consulté le 28 juillet 2016, <https://www.ifpri.org/publication/accelerating-innovation-prize-rewards>.

La nature de chaque proposition à un défi compétitif n'est pas communiquée à la communauté des participants – dont la compétition n'est pas résolue par l'octroi du prix –, ce qui prive le public d'un savoir collectif utile.

Certains notent un enjeu éthique si un défi compétitif met certains participants en position précaire parce qu'ils consacrent des ressources qui dépassent leur capacité, altère les mécanismes de compétition du marché ou détourne de façon artificielle les ressources de plusieurs entités vers un objectif socialement futile.

### **Paramètres d'utilisation**

Le coût du défi compétitif varie selon l'importance de la prime au gagnant (de moins de 1 000 \$ US à plus de 10 M\$ US). Le défi compétitif est aussi d'une organisation peu complexe et demande une certaine connaissance du secteur d'intérêt.

De tous les IDFD, c'est l'un de ceux qui présentent l'un des plus faibles indices d'intelligence collaborative : ↘ pas d'interactions entre les participants, ↘ nombre moyen de participants et compétition féroce entre eux.

C'est par contre un des IDFD les plus rapprochés de la mise en œuvre, car il produit des prototypes fonctionnels et efficaces, et attire des sociétés ou des consortiums capables de lancer la commercialisation.

Le défi compétitif sert à toute entité à mission sectorielle ou régionale (grappe industrielle, association, grande entreprise, monopole/oligopole, société d'État, ministère, municipalité) qui souhaite susciter une activité intense et très publique autour de son thème de prédilection, une activité susceptible de mener à des percées ou à des innovations, voire à la création d'un tout nouveau secteur d'activité.

L'instrument peut aussi être utile aux financiers (subvention, capital, crédit) qui cherchent à multiplier les occasions d'investissement de haute valeur, plusieurs constituées spécifiquement pour relever le défi du donneur d'ordre.

---

Le tourisme de l'espace paraissait un rêve plus lointain que la lune.

## Le cas de l'Ansari XPrize – jeter 10 M\$ US dans l'espace

L'exploration et l'exploitation de l'espace ont de tous temps été la prérogative des gouvernements et le tourisme de l'espace paraissait un rêve plus lointain que la lune. Cela a changé le 4 octobre 2004, jour de remise de l'Ansari XPrize. En 1996, Peter Damandis<sup>65</sup> fonde la fondation XPrize, réunit des mécènes et promet 10 M\$ US au premier groupe à envoyer trois personnes à plus de 100 km d'altitude deux fois en moins de deux semaines. Près de trente équipes ont concouru. C'est finalement le SpaceShipOne de Scaled Composites qui a remporté le prix en octobre 2004, financé par le co-fondateur de Microsoft, Paul Allen. Vingt-six équipes ont consacré plus de 100 M\$ de leurs fonds propres à la R-D sur les vols suborbitaux<sup>66</sup>.

L'Ansari XPrize est inspiré du prix Orteig<sup>67</sup>. Il est intéressant de constater qu'à près d'un siècle d'écart, il a fallu huit ans pour trouver une réponse à l'enjeu et pour que chaque défi contribue à l'essor d'un nouveau domaine d'activité économique. Dans le cas de l'Ansari XPrize :

- Au moins une partie de l'émergence d'une industrie privée de l'espace d'une valeur de 2 G\$ US peut être portée à son crédit;
- Virgin Atlantic, de Sir Branson, a acquis les technologies du SpaceShipOne et s'est faite championne du tourisme spatial;
- Plusieurs des équipes « perdantes », encore actives, lancent aujourd'hui des satellites et visent la planète mars;
- La société SpaceX du milliardaire Elon Musk (PayPal, Tesla), laquelle n'a pas participé au défi compétitif, ravitaille aujourd'hui la station spatiale internationale pour la NASA (investissement de 1 G\$ US de Google, janvier 2015).

65 Auteur, ingénieur, médecin et entrepreneur, il est le fondateur et président du conseil d'administration de la X Prize Foundation et le cofondateur et directeur général de la Singularity University.

66 <http://ansari.xprize.org/teams>.

67 Première traversée de l'Atlantique, compétition gagnée par Charles Lindberg.

---

## SVP, amenez-nous dans l'espace

### Ansari XPrize : défi compétitif

**Donneur d'ordre** : divers mécènes, dont la famille Ansari

**Organisateur** : XPrize Foundation

**Lieu** : États-Unis

**Secteur** : aérospatiale

**Date** : lancé en 1996 et remporté en 2004

**Enjeux** : création d'une industrie spatiale privée commercialement viable

**Incitatifs** : prix de 10 M\$ US

**Mécanisme** : le donneur d'ordre fait la promotion du XPrize sur son site Internet et par la voie de publicités de l'industrie aérospatiale et de conférences; les participants sont appelés à financer leur entreprise de manière privée et à construire un vaisseau spatial sécuritaire, fiable, réutilisable; le premier vaisseau à transporter trois personnes à 100 kilomètres au-dessus de la surface de la Terre, deux fois au cours de deux semaines, et à ramener équipage et vaisseau sains et saufs gagne le prix de 10 M\$ US.

**Résultats** : création d'une industrie spatiale privée d'une valeur de 2 G\$ US

### Caractéristiques

**Coût** : élevé

**Durée** : 8 ans

**Complexité pour le donneur d'ordre** : moyenne (annoncer le défi, financer le prix, vérifier les résultats)

**Requis des participants** : expertise et engagement très élevés (physique, ingénierie, mathématiques, etc.)

**Nombre de participants** : 26 équipes

**Intelligence collaborative** : absente (compétition)

**Cheminement vers l'innovation** : élevé, menant à l'émergence d'une industrie spatiale privée

## Rendement

**Capacité** : mise en œuvre accélérée de solutions de pointe pour des enjeux complexes

**Extrants** : solutions concrètes inédites, activités humaines nouvelles

**Retombées** : création d'une nouvelle industrie; mobilisation de talents et de capitaux; démocratisation du voyage spatial commercial et touristique (en cours)

---

## Le cas du Goldcorp Challenge – la ruée vers l'or, version XXI<sup>e</sup> siècle

En 2000, Rob McEwen était le propriétaire de la mine Redlake, une mine d'or sous-performante de la région de Red Lake (en Ontario). Bien que confronté à des coûts de production élevés et à une production faible, il croyait que sa mine avait du potentiel : le district de Red Lake avait encore 2 mines d'or opérationnelles et 13 mines épuisées qui avaient, ensemble, produit plus de 18 millions d'onces d'or. La mine voisine immédiate avait produit à elle seule 10 millions d'onces alors que GoldCorp en avait extrait beaucoup moins. L'or était là, il suffisait de savoir où creuser.

Contrairement à la pratique du secret propre à l'industrie minière, Rob McEwen a décidé de publier toutes ses données géologiques et d'offrir des récompenses à la hauteur de 575 000 \$ à ceux qui lui diraient où trouver les gisements exploitables<sup>68</sup>.

Contre toute attente, le défi a déclenché une véritable ruée vers l'or dès son lancement en mars 2000 : plus de 1 400 scientifiques, ingénieurs et géologues de 50 pays ont téléchargé les 400 méga-octets de données géologiques et se sont mis en mode d'exploration virtuelle<sup>69</sup>. Les cinq juges ont été agréablement surpris par l'intelligence et la créativité des soumissions et le propriétaire charmé par les résultats : 8 millions d'onces d'or. Les gisements confirmés et la modernisation des

68 Don Tapscott et Anthony D. Williams, « Innovation in the Age of Mass Collaboration », *Bloomberg*, février 2007, consulté le 21 octobre 2016, [www.bloomberg.com/news/articles/2007-02-01/innovation-in-the-age-of-mass-collaboration](http://www.bloomberg.com/news/articles/2007-02-01/innovation-in-the-age-of-mass-collaboration)businessweek-business-news-stock-market-and-financial-advice.

69 Linda Tischler, *He Struck Gold on the Net (Really)*, Fast Company, mai 2002, consulté le 27 août 2016, <https://www.fastcompany.com/44917/he-struck-gold-net-really>.

installations ont porté la production de Red Lake qui, en 1996, était de 53 000 onces au coût de 360 \$ l'once à 504 000 onces au coût de 59 \$ l'once en 2001 – l'or s'échangeait alors à 307 \$ l'once sur le marché<sup>70</sup>.

Le premier prix a été remporté par les groupes Fractal Graphics et Taylor Wall and Associates qui s'étaient associés pour élaborer une représentation de la mine en trois dimensions... sans jamais visiter la mine ni quitter l'Australie. Le montant du prix a à peine couvert leurs dépenses, mais la publicité qui a résulté du prix leur a ouvert toutes grandes les portes de clients nouveaux en Amérique du Nord.

Le défi GoldCorp est à l'origine d'un changement important dans les pratiques d'exploration de l'industrie minière.

En guise de complément, la minière Integra Gold a lancé en 2016 le défi « Gold Rush », dans le cadre duquel elle met à la disposition des intéressés les données géologiques de sa mine de Val d'Or et promet des récompenses pouvant atteindre 1 M\$<sup>71</sup>. L'équipe SGS Geostat, du Québec, a remporté le premier prix de 500 000 \$ et quatre autres équipes se sont partagé 330 000 \$<sup>72</sup>.

---

## SVP, trouvez de l'or

### GoldCorp Challenge : défi compétitif

Pionnier audacieux mettant la communauté au service de l'exploration aurifère

**Donneur d'ordre :** GoldCorp Inc.

**Organisateur :** GoldCorp Inc.

**Lieu :** Canada

70 Détail du calcul :  
Au 31 décembre 2011, 1 livre Sterling s'échangeait à 1,58854 \$ CAN.  
Correction de l'inflation pour le montant en 2015 :  $1,588540 * (126,6/119,9) = 1,677307,46$   
126,6 = Indice des prix à la consommation en 2015  
119,9 = Indice des prix à la consommation en 2011  
Année de base 2002 = 100  
[www.statcan.gc.ca/tables-tableaux/sum-som/l02/cst01/econ46a-fra.htm](http://www.statcan.gc.ca/tables-tableaux/sum-som/l02/cst01/econ46a-fra.htm).  
<http://fr.exchange-rates.org/HistoricalRates/E/GBP/31-12-2011>.

71 [www.integragold.com/fr/home.asp](http://www.integragold.com/fr/home.asp).

72 [www.integragold.com/fr/news\\_releases.asp?ReportID=742155](http://www.integragold.com/fr/news_releases.asp?ReportID=742155).

**Secteur :** minier

**Date :** de mars 2000 à mars 2001

**Enjeux :** trouver 6 millions d'onces d'or

**Incitatifs :** prix en argent de 575 000 \$, dont 105 000 \$ pour le grand gagnant

**Mécanisme :** le donneur d'ordre fait la promotion du défi sur son site Web et au moyen de communiqués de presse, de publicités de l'industrie et de conférences, et diffuse les données de la mine Red Lake sur son site Web. La compétition est ouverte à tous. Les participants découvrent d'éventuels gisements aurifères et cinq juges, des géologues de réputation internationale, évaluent les soumissions et accordent des prix aux participants ayant le mieux situé l'emplacement des réserves d'or

**Résultats :** augmentation de la production et réduction des coûts ayant généré une valeur de plus de 6 G\$; réduction de 2 à 3 ans du temps d'exploration; a fait de GoldCorp une des entreprises les plus profitables de l'industrie<sup>73</sup>.

### Caractéristiques

**Coût :** conséquent mais peu élevé comparativement aux résultats engendrés

**Durée :** ± un an

**Complexité pour le donneur d'ordre :** peu élevée (mettre en ligne les données de la mine, former un jury) – la stratégie était audacieuse et a permis à l'entreprise de se distinguer de l'industrie

**Requis des participants :** expertise et engagement très élevés (connaissances scientifiques poussées, contributions soumises à une évaluation sévère)

**Nombre de participants :** 1 400 participants réunis en équipes

**Intelligence collaborative :** faible (compétition) mais compensée par le grand nombre de participants (notons que le gagnant est constitué de deux entreprises qui se sont associées)

**Cheminement vers l'innovation :** moyen (les indications virtuelles doivent être confirmées et le minerai, extrait)

<sup>73</sup> Idea Connection, *Open Innovation, Goldcorp Challenge*, consulté le 21 octobre 2016, <https://www.ideaconnection.com/open-innovation-success/Open-Innovation-Goldcorp-Challenge-00031.html>.

## Rendement

**Capacité** : enjeu technique particulier

**Extrants** : découverte de réserves d'or

**Retombées** : création rapide d'une grande valeur pour le donneur d'ordre; mise en cause des pratiques de l'extraction minière; choc culturel pour un secteur très conservateur

---

## Approvisionnement prémarché

L'approvisionnement prémarché permet à un donneur d'ordre de canaliser le génie inventif et les capacités d'exécution des entrepreneurs et des entreprises vers la satisfaction d'un besoin auquel le marché ne répond pas bien.

Trois formes d'approvisionnement prémarché sont présentées ici :

- les « subventions à finalité déterminée », générant rapidement des prototypes fonctionnels;
- les « programmes de recherche de pointe », servant à long terme les mêmes fins que les grands programmes de recherche universitaires et institutionnels;
- la « garantie de marché », livrant des produits et services prêts à l'usage et apparentée aux appels d'offres.

Aux États-Unis, ces instruments sont connus sous le nom de *Mission-Based Fundings and Procurements* (instruments de financement et d'approvisionnement à finalité déterminée). Moins spectaculaire que le défi compétitif et d'exécution plus exigeante, l'approvisionnement prémarché est vraisemblablement plus efficace pour générer des solutions novatrices applicables dans le monde réel.

## Description

### Mécanisme

L'incarnation la plus connue de l'approvisionnement prémarché est la subvention à finalité déterminée mise en œuvre aux États-Unis par le

À qui doit-on l'avènement de l'ordinateur personnel, le contrôle des populations de rats, sept composantes de l'iPhone, une solution contre l'ébola, et Silicon Valley?

*Small Business Innovation Research Program (SBIR)*. Ce programme rallie depuis plus de 30 ans les ressources et les idées des PME américaines vers des besoins précis identifiés par le gouvernement. Sa mécanique est la suivante :

1. Le donneur d'ordre – une organisation gouvernementale américaine – lance un appel de propositions aux PME (< 500 employés) pour des solutions préliminaires à un problème donné, sans déterminer quelle technologie pourra le régler. Des budgets de recherche de 150 000 \$ US sont offerts, les réponses sont attendues dans les douze mois. Les appels sont très compétitifs et les solutions audacieuses sont bienvenues. Cette étape, nommée « phase I » par le SBIR, a pour objet la faisabilité des projets. Jusqu'à dix subventions sont allouées;
2. Le donneur d'ordre sélectionne les propositions les plus prometteuses et leur octroie un deuxième mandat de recherche d'environ 1 M\$ US pour l'élaboration d'un prototype, attendu en moins de 2 ans (phase II). La PME conserve l'entièreté des droits de propriété intellectuelle;
3. Le financement de la phase III revient à la PME (production, approbation réglementaire, commercialisation). Le donneur d'ordre peut acquérir les biens ou services lorsqu'ils deviennent disponibles, au même titre que tout autre client. Certaines agences peuvent financer le développement ultérieur avec des programmes adaptés (voir la Defense Advanced Research Projects Agency ou DARPA).

Autre approche : le **programme de recherche de pointe**<sup>74</sup> est justement représenté par la Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) aux États-Unis. Un programme de la DARPA démarre avec un appel général de propositions sur un thème donné (*Broad Agency Announcement* ou *BAA*), puis l'agence gouvernementale sélectionne les propositions et les finance par contrats de recherche ou subventions<sup>75</sup>... avec une flexibilité et un dynamisme qui contrastent avec la lourdeur bureaucratique propre aux programmes gouvernementaux aux

74 À défaut de meilleure traduction.

75 Nos fonds de recherche gouvernementaux, des programmes promouvant la collaboration entre les entreprises, les chercheurs universitaires et certains organismes sectoriels comme Génome Canada, ont une certaine parenté avec les programmes de recherche de pointe de type ARPA dans la mesure où leurs appels de propositions ciblent un thème précis. Cependant, la majorité de ces interventions ne sont ni conçues ni dirigées pour atteindre un objectif préétabli – en d'autres mots, elles ne sont pas à finalité déterminée.

---

Le principal avantage de l'approvisionnement prémarché est de satisfaire un besoin inassouvi.

États-Unis comme ailleurs. Des équipes de petite taille sont réparties judicieusement sur le territoire et dotées de scientifiques et d'ingénieurs spécialisés. Ceux-ci jouissent d'une grande autonomie pour déterminer les enjeux du futur dans leur secteur, définir les défis technologiques spécifiques à relever, constituer une communauté scientifique sur mesure dans les universités, les laboratoires publics, les grandes compagnies et les PME, susciter la formation de consortiums éphémères, établir pro-activement un programme de recherche et, éventuellement, le financer. Ils sont encouragés à priver de fonds les groupes qui ne progressent pas, à réallouer des fonds aux groupes productifs et, généralement, à préconiser la mise en œuvre commerciale des solutions développées. Les animateurs de la DARPA assurent la veille technologique dans leur secteur d'intérêt et la distribution rapide des savoirs à travers la communauté. Ils assument parfois un rôle consultatif auprès des capitaux-risqueurs et facilitent les rencontres entre entreprises en démarrage, investisseurs et clients potentiels<sup>76</sup>.

La **garantie de marché**, ou *Advance Market Commitment (AMC)*, engage le donneur d'ordre à payer une somme pré-établie lorsque deviendra disponible un bien ou service aux caractéristiques et performances clairement définies. Ce mécanisme calque l'appel de soumissions traditionnel (un demandeur, plusieurs soumissionnaires indépendants, processus confidentiel), avec la difficulté supplémentaire de décrire des biens et services encore inexistants.

### Aires d'application

Le principal avantage de l'approvisionnement prémarché est de satisfaire un besoin inassouvi en suscitant la création de biens et de services encore inexistants et en générant à court terme des prototypes (SBIR), à long terme des solutions complexes (DARPA) et, dans un horizon indéfini, des produits prêts à utiliser (AMC).

Le cycle court et la spécificité des **subventions à finalité déterminée** de type SBIR conviennent à l'émergence d'idées hors silo et à l'amélioration continue dans le secteur de pratique du donneur d'ordre (ingénierie, technologie de l'information, matériaux, sciences sociales).

76 [www.darpa.mil/work-with-us/for-industry](http://www.darpa.mil/work-with-us/for-industry) et Wikipédia.

Les subventions du SBIR peuvent faire sauter un verrou technologique, ajouter des outils novateurs au répertoire collectif et amener des pistes de solution inédites qui ébranlent les conventions. À titre d'exemples, sept des principales technologies composant l'iPhone (écran tactile, assistant personnel Siri, Internet, etc.)<sup>77</sup>, certains traitements contre le virus Ebola<sup>78</sup>, des senseurs intelligents pour détecter des mouvements à 4 km le long la frontière canado-américaine<sup>79</sup> et un mode de contrôle des populations de rats (non létal, non toxique, qui déclenche la ménopause)<sup>80</sup> sont issus en tout ou en partie de ces approvisionnements prémarché.

Le parti pris du SBIR en faveur des entreprises de moins de 500 employés (des PME aux États-Unis) encourage les petites entreprises à s'engager dans des activités de recherche fédérale à fort potentiel commercial<sup>81</sup>. L'obtention d'une subvention du SBIR, considérée comme une validation crédible, facilite le financement de l'entreprise bénéficiaire, notamment auprès des capitaux-risqueurs, en plus de favoriser le développement commercial avec d'autres clients potentiels. Ces activités créent une certaine émulation entre, d'une part, les petites entités agiles et imaginatives et, d'autre part, les grandes sociétés riches et souvent conservatrices.

L'approvisionnement prémarché vient compenser les difficultés des marchés à financer les initiatives à haut degré d'incertitude et les projets à faible maturité technologique qui rendent frileux les investisseurs. Comme le dit le professeur Scott Shane de la Case Western Reserve University, [traduction] « le programme SBIR compense l'impuissance des marchés privés à financer l'innovation lorsque le bénéfice pour la société dépasse les avantages qui en découleraient pour les entreprises privées. [...] Les entreprises privées ne parviennent pas à allouer autant de ressources que le souhaiterait la société à l'innovation technologique au stade précoce, parce que les nouvelles technologies comptent trop

77 Mariana Mazzucato, *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector*, Demos, 2011, [www.demos.co.uk/files/Entrepreneurial\\_State\\_-\\_Web.pdf](http://www.demos.co.uk/files/Entrepreneurial_State_-_Web.pdf).

78 <https://www.sbir.gov/sbirsearch/detail/233401>.

79 <https://www.sbir.gov/node/816719>.

80 *Ibid.*

81 Site Web du SBIR, consulté le 20 juillet 2016, <https://www.sbir.gov/about/about-sbir#sbir-program>.

d'incertitude pour qu'on évalue leurs perspectives d'avenir et parce qu'elles sont trop loin de la commercialisation pour que les entreprises saisissent bien les bénéfices éventuels<sup>82</sup>. » L'argument du professeur Shane semble valoir pour d'autres instruments d'approvisionnement prémarché présentés ici.

Les subventions à finalité déterminée sont polyvalentes et procurent à toutes les sphères de l'activité humaine des solutions à des enjeux émergents. Pour illustrer le caractère avancé et visionnaire de ce programme, notons que, dès 2006, le SBIR avait ouvert un appel pour des vaccins ou traitements contre le virus Ebola, octroyant plusieurs contrats dont, en 2011, 3 M\$ US à la PME californienne MAPP Biopharmaceutical. Les quelques centaines de doses du prototype Z-MAPP produites à l'époque ont sauvé cinq patients sur sept lorsque l'épidémie s'est déclarée à l'automne 2014. Notons qu'en février 2015, la québécoise Medicago annonçait une entente avec le gouvernement des États-Unis pour la production du Z-MAPP sur sa plateforme de production de Québec<sup>83</sup>.

Pour sa part, le **programme de recherche de pointe** sert des enjeux complexes et est patriculièrement utile lorsque les technologies disponibles sont encore à un faible niveau de maturité.

Cette approche remonte à 1958, époque de la création de la *Defense Advanced Research Projects Agency* (DARPA) par le gouvernement qui, paraît-il, réagissait ainsi au lancement surprise du satellite Spoutnik par l'URSS. Les budgets du Pentagone étaient alors destinés exclusivement à l'acquisition immédiate d'armement, une approche laissant à l'industrie l'initiative et jugée inefficace pour concevoir, financer et développer à long terme des technologies militaires novatrices.

On doit aux dix premières années d'activité de la DARPA les ancêtres d'Internet, le premier GPS, un détecteur de radiation nucléaire et une importante contribution aux premières expéditions lunaires. Le soutien de la DARPA au secteur des technologies de l'information a eu un effet particulièrement structurant. À la différence des pratiques

82 Scott Shane, « Why the SBIR Program is Worth Funding », *The Entrepreneur*, janvier 2015, <https://www.entrepreneur.com/article/241290>.

83 Gilbert Leduc, « Ebola : Medicago appelée en renfort », *Le Soleil*, le 25 février 2015.

La garantie de marché est probablement l'instrument le plus puissant en termes de mise en œuvre de solutions originales.

gouvernementales traditionnelles, la DARPA a encouragé les technologues visionnaires à qui elle a accordé une grande autonomie dans l'allocation des fonds de recherche. Elle a aussi fourni des ressources aux grandes universités pour qu'elles implantent leur propre département informatique et a financé des projets de recherche audacieux menant aux interfaces homme-machine. On reconnaît à la DARPA, au cours des années 60 et 70, un rôle déterminant dans l'avènement du laser, d'Internet, de l'ordinateur personnel, du système d'exploitation Windows de Microsoft et de la Silicon Valley.

Aujourd'hui, le modèle de la DARPA continue de servir les besoins militaires. Il est aussi décliné par diverses agences gouvernementales américaines pour répondre à des enjeux stratégiques dans les domaines des énergies propres, des transports, des communications, de l'exploitation de l'espace et d'autres.

La **garantie de marché**<sup>84</sup>, instrument le moins fréquenté des trois formes d'approvisionnement prémarché, est probablement le plus puissant en termes de mise en œuvre de solutions originales : un donneur d'ordre passe une commande ferme pour des biens et services encore inexistants, le paiement étant fait sur livraison, sous réserve du respect des paramètres de performance préétablis. La chercheuse Heidi Williams fournit deux exemples<sup>85</sup>.

Le premier est un programme visant le développement et l'approvisionnement de vaccins contre le pneumocoque devant revenir à moins de 15 \$ la dose, lancé en 2009 par divers gouvernements et la Bill and Melinda Gates Foundation. Le programme engageait des versements de 1,5 G\$ US, dont 200 M\$ US du gouvernement du Canada, et prévoyait sauver 7 M de vies d'ici 2030<sup>86</sup>. Quatre fournisseurs ont été sélectionnés et les vaccins ont été déployés dans plusieurs pays.

Le deuxième exemple visait l'approvisionnement de biens à performance préétablie, soit des réfrigérateurs à haute efficacité énergétique.

84 En anglais, *Advance Market Commitment* (AMC). On trouve aussi, comme équivalent français, « engagements anticipés sur les marchés ».

85 Heidi Williams, « Innovation Inducement Prizes: Connecting Research to Policy », *Journal of Policy Analysis and Management*, mai 2012, consulté le 8 août 2016, <http://economics.mit.edu/files/7823>.

86 <http://www.acdi-cida.gc.ca/cidaWeb/cpo.nsf/vLUWebProjFr/D702FAB53ADA7C04852573C6003CB335>.

Le *Super Efficient Refrigerator Program*<sup>87</sup>, premier « *golden carrot program* » à être lancé aux États-Unis – littéralement « programme de la carotte d'or » –, a été créé en 1992 par un consortium de fournisseurs d'électricité avec une promesse de rémunération de 30 M\$ US. Le fabricant Whirlpool a remporté le programme et a conçu et commercialisé des appareils, mais sans atteindre tous les objectifs prescrits; la majorité de la rémunération n'a pas été versée.

Les interventions de types SBIR (cycle court, sujets simples), DARPA (cycle long, sujets complexes) et AMC (cycle moyen, produits matures, prêts à utiliser) ont des domaines d'intervention distincts. Une combinaison de plusieurs formes d'approvisionnement prémarché peut mener à de grandes percées technologiques, aussi nommées innovations de rupture (*disruptive innovation*), qui mettent en valeur, par ricochet, les acquis de la recherche indéterminée des universités et les capacités du capital. Par exemple, divers acteurs gouvernementaux américains, préoccupés de l'absence de réponse adéquate en cas de pandémie virale, ont consenti des budgets considérables à plusieurs groupes pour qu'émerge une nouvelle manière plus rapide de produire des vaccins, notamment :

- En 2009, Novartis inaugurait en Caroline du Nord sa nouvelle usine de production de vaccins en culture de cellules, à la suite de contrats de recherche d'environ 1 G\$ US accordés en 2006 à Novartis, Solvay Pharmaceuticals, MedImmune, GlaxoSmithKline et DynPort Vaccine Co./Baxter;
- En 2010, l'université Texas A&M, à Houston, signait avec le département américain de la Santé et du Service aux personnes un contrat d'une valeur prospective de plus d'un milliard de dollars pour un centre d'excellence de recherche et production de vaccins<sup>88</sup>;
- La compagnie québécoise Medicago concluait en 2010 une entente d'investissement stratégique avec la DARPA et recevait 21 M\$ US pour construire en Caroline du Nord une unité de production de vaccins à l'aide de tabac, le paiement étant conditionnel à la production de

87 [www.nrel.gov/docs/legosti/old/7281.pdf](http://www.nrel.gov/docs/legosti/old/7281.pdf).

88 Center for Innovation in Advanced Development and Manufacturing.

---

L'approvisionnement prémarché procède par essais et erreurs, comme le fait la recherche en mode poussée et le capital.

10 millions de doses de vaccin contre l'influenza en moins d'un mois, condition réalisée en mars 2012.

L'approvisionnement prémarché procède par essais et erreurs, comme le fait la recherche en mode poussée et le capital. Ainsi, il est maintenant établi que la susmentionnée culture de cellules ne convient pas à la production massive et rapide de vaccins (en raison de son coût trop élevé et de son excessive lenteur). Les espoirs se sont portés vers les manufactures végétales ou d'insectes et, qui sait, la solution satisfaisante viendra peut-être d'ailleurs, par exemple de la génétique. D'ici là, les investissements continuent.

### Facteurs de succès

Dans son livre *The Entrepreneurial State*, l'économiste Mariana Mazzucato affirme que l'approvisionnement prémarché est efficace si le donneur d'ordre a :

- bien formulé sa vision d'un nouveau secteur d'activité;
- fourni du financement aux stades précoces de R-D que le secteur privé ne pourrait pourvoir, donc hors de la zone de confort des capitaux-risqueurs;
- identifié et appuyé les voies d'implantation utiles, par exemple en adaptant la réglementation;
- créé et financé des réseaux qui rassemblent les entreprises, les universités et les investisseurs;
- été constamment à l'avant-garde dans les secteurs appelés à stimuler la croissance dans les prochaines décennies, par exemple les secteurs de l'intelligence artificielle ou les technologies vertes.

Le financier et essayiste Peter Thiel semble en accord avec la nécessité d'ajustements préalables à la réglementation, faisant remarquer que le développement de solutions nouvelles en fonction des atomes (énergie, santé) accuse du retard en partie parce qu'il est plus réglementé que celui des solutions issues de données (télécommunications, informatique, automatisation)<sup>89</sup>.

89 Conversation avec Tyler Cowen (Tyler Cowen et Peter Thiel, 6 avril 2015), <https://medium.com/conversations-with-tyler/peter-thiel-on-the-future-of-innovation-77628a43c0dd#.dqwfk5m1>.

## **Limites**

L'approvisionnement prémarché est peu propice aux assemblages, inhibe plutôt qu'il ne favorise les interactions directes entre les participants, et associe un nombre réduit de participants (souvent moins de 10) à chaque appel de solutions. Le caractère public des appels vient amoindrir cette limitation en favorisant la circulation des idées, un peu comme le fait la publication des brevets. De même, la durée des campagnes, portant souvent sur plusieurs années, est propice à l'enrichissement des solutions.

L'implantation des approvisionnements prémarché requiert des aménagements aux habituelles pratiques et règles des appels d'offres. Elle suppose aussi un changement de culture chez les donneurs d'ordre, qui doivent faire preuve d'audace et de vision dans le choix des enjeux à résoudre et déterminer très précisément les résultats attendus. Elle affecte aussi les solutionneurs qui doivent se soumettre au thème du donneur d'ordre.

Certains auteurs, comme Mariana Mazzucatto, reprochent aux approvisionnements prémarché de laisser le secteur privé profiter du financement du secteur public, donc de la communauté entière. Elle suggère que la société, à commencer par le gouvernement, pourrait exiger des entreprises ayant bénéficié de ce financement qu'elles redonnent plus, par exemple en réinvestissant dans la recherche. La remarque et la recommandation peuvent s'appliquer à plusieurs instruments de développement en mode de poussée actuellement en place (subventions, crédits d'impôt, prêts à bas taux, parfois sans garantie).

## **Paramètres d'utilisation**

Une campagne d'approvisionnement prémarché engage les mêmes sommes que les programmes de subventions et d'appels d'offres traditionnels (millions ou milliards de dollars, selon l'enjeu). Son coût d'organisation, comparable, peut donc être élevé et son usage est modérément plus complexe. Instaurer l'approvisionnement prémarché requiert des changements culturels significatifs pour le donneur d'ordre et possiblement des ajustements réglementaires et législatifs.

---

Les diverses formes d'approvisionnement prémarché apportent divers bénéfices.

Ce genre de campagne exige en outre une grande expertise dans le secteur d'intérêt.

De tous les IDFD, l'approvisionnement prémarché est celui qui présente le plus faible indice d'intelligence collaborative : ↓ participants peu nombreux; ↓ aucune interaction (compétition); ↓ pas d'incitatif à la multidisciplinarité.

C'est aussi le plus avancé en termes de mise en œuvre, dans la mesure où il débouche sur des produits ou services à haut niveau de maturité technologique. Ceux-ci ont généralement passé le stade du prototype fonctionnel. Le donneur d'ordre peut les acquérir et les lancer.

Les diverses formes d'approvisionnement prémarché apportent divers bénéfices aux entités impliquées dans la R-D (entreprises et regroupements d'entreprises, sociétés d'État, grappes industrielles, fonds de recherche, ministères, etc.) :

- pour satisfaire des enjeux ambitieux et complexes, dont des solutions à faible maturité technologique, les programmes de recherche de pointe de la DARPA;
- pour faire émerger rapidement des prototypes fonctionnels (maturité technologique moyenne ou haute) et répondre à des besoins précis, les subventions étagées sur 24 mois, les subventions à finalité déterminée de type SBIR;
- pour encourager la fourniture de produits ou services encore inexistantes à des fins précises (performance, coût, conformité), les garanties de marché comme les AMC.

### **Le cas du SBIR – cultiver des milliers de prototypes dans le vivier des PME**

L'incarnation la plus connue de l'approvisionnement prémarché est le Small Business Innovation Research Program (SBIR) qui impose aux organisations gouvernementales américaines d'offrir des contrats de recherche courts (150 000 \$ US, moins de 6 mois) à des PME pour élaborer des solutions préliminaires à un problème donné (p. ex. tissu résistant aux impacts ballistiques, de tel poids et de telle souplesse). Les appels sont très compétitifs et les solutions audacieuses sont

bienvenues. Le donneur d'ordre octroie un deuxième contrat (environ 750 000 \$ US) à certains participants pour qu'ils élaborent un prototype. Sauf de rares exceptions, les droits de propriété intellectuelle restent entièrement à l'entreprise, tout comme la responsabilité de financer la troisième étape (production, aspects réglementaires, commercialisation, etc.). Le donneur d'ordre peut éventuellement acquérir certains des biens et services développés durant les deux années d'un appel type.

La loi fédérale régissant le programme SBIR oblige les agences gouvernementales à consentir 2,8 %<sup>90</sup> de leurs budgets de recherche à des PME (moins de 500 employés) indépendantes, à but lucratif et détenues dans une proportion d'au moins 51 % par des citoyens américains ou des résidents permanents des États-Unis. Le programme SBIR, qui a distribué 27 G\$ US à 112 500 projets de 1982 à 2009, a été reconduit jusqu'en 2017 par le Congrès. Pour la seule année 2010, il a permis d'octroyer 2 G\$ US, la moitié par le ministère de la Défense.

Des appels SBIR sont en cours pour des appareils invasifs pour enregistrement et modulation du système nerveux central, des senseurs avancés pour la manufacture, des aimants superconducteurs, des méthodes d'évaluation rapide de la vulnérabilité structurelle (aviation), une interface de perception partagée humain/machine, des antennes de communication survivant à un environnement nucléaire, la production animale, la production et la protection des végétaux (pollinisateurs), la cryptographie et la protection de la vie privée, la prévention et le traitement de l'alcoolisme, la production d'électricité à faible carbone et la production d'eau potable évitant le transport sur de longues distances, le covoiturage spontané, la bicyclette connectée et, tant qu'à y être, un modèle informatique pour prédire les blessures à la colonne vertébrale lors de l'éjection d'un chasseur F-35 en conditions extrêmes.

Le programme SBIR a eu un impact positif et substantiel de longue durée dans les régions où il y avait une importante activité de capital-risque. En particulier, les entreprises ayant reçu du financement du SBIR ont vu leurs ventes et leur nombre d'employés croître beaucoup plus

90 En 1982, la proportion était de 1,25 %; elle a été augmentée en 1997.

rapidement que les autres entreprises de la même région<sup>91</sup>. Plusieurs études ont démontré que le programme SBIR a permis l'émergence d'innovations qui n'auraient normalement pas vu le jour<sup>92</sup>. Le programme a conduit à l'émission de 70 000 brevets, à la cueillette de près de 41 milliards de dollars d'investissement en capital-risque et à l'entrée en bourse de 700 sociétés<sup>93</sup>.

Le *Small Business Technology Transfer* (STTR), programme frère du SBIR, procède de même pour associer la recherche universitaire et les PME. On sait que les groupes de transfert de technologie de chaque institution de recherche, aux États-Unis comme chez nous, poussent leur répertoire d'inventions vers le marché. Cela n'empêche pas le STTR d'ajouter son effort en mode de traction pour attirer les PME vers des thèmes déterminés.

---

## SVP, dessine-moi un prototype (pour 1 M\$ US)

### Small Business Innovation Research (SBIR) : approvisionnement prémarché

Approvisionnement prémarché destiné aux petites et moyennes entreprises

**Donneur d'ordre :** Small Business Innovation Research (SBIR)

**Organisateur :** Small Business Innovation Research (SBIR)

**Lieu :** États-Unis

**Secteur :** tous

**Date :** depuis 1982

**Enjeux :** générer des solutions (prototypes fonctionnels) à des enjeux sociétaux; appuyer la R-D des petites et moyennes entreprises

91 Josh Lerner, « The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Effects of the SBIR Program », *NBER Working Paper No. 5753*, National Bureau of Economic Research, septembre 1996, consulté le 15 mai 2016, [www.nber.org/papers/w5753](http://www.nber.org/papers/w5753).

92 Scott Shane, « Why the SBIR Program is Worth Funding », *The Entrepreneur*, janvier 2015, <https://www.entrepreneur.com/article/241290>.

93 <https://www.sbir.gov/birth-and-history-of-the-sbir-program>.

**Incitatifs** : subvention en deux tranches moyennant un total < 1 M\$ US  
(2 G\$ US\$ /année)

**Mécanisme** : phase I : affichage d'un appel de propositions et sélection des projets à subventionner (150 000 \$ US ou moins) pour déterminer la faisabilité des idées. Phase II : certains des projets de la phase I reçoivent ± 750 000 \$ US pour supporter la mise au point d'un prototype sur une période pouvant atteindre 18 mois. Phase III : poursuite du développement jusqu'à la commercialisation à l'extérieur de ce programme, généralement aux frais de l'entreprise

**Résultats** : développement de centaines de prototypes novateurs

### Caractéristiques

**Coût** : plutôt élevé (± 5 M\$ US par appel)

**Durée** : 24 mois jusqu'à la création des prototypes fonctionnels

**Complexité pour le donneur d'ordre** : élevée (processus de l'appel et expertise dans le secteur)

**Requis des participants** : expertise de pointe, engagement très élevé

**Nombre de participants** : de 2 à 10 entreprises par appel

**Intelligence collaborative** : faible, pas d'interaction induite entre participants

**Cheminement vers l'innovation** : élevé, menant aux portes de la commercialisation, le premier client pouvant être le donneur d'ordre

### Rendement

**Capacité** : enjeux techniques particuliers

**Extrants** : inventions, prototypes

**Retombées** : corrige les lacunes du marché au titre du financement de la recherche à faible maturité technologique; augmente la compétition sur le marché avec l'arrivée des petites firmes

---

## **Le cas de la DARPA et de Medicago – nous sauver de la prochaine pandémie**

À la recherche d'un système de réponse rapide à d'éventuelles pandémies à cause virale, la DARPA a mis sur pied un programme de démonstration de méthodes de production de grandes quantités de vaccins en moins de trois mois. La société biopharmaceutique québécoise Medicago, spécialisée dans le développement de vaccins et de protéines thérapeutiques, a été accueillie dans ce programme et, en 2010, a accepté un investissement technologique de 21 M\$ US de la DARPA.

L'atteinte de l'objectif a demandé la construction en Caroline du Nord d'une usine de production (production de tabac en serre, infection virale pour enclencher la production de vaccins, traitement de la biomasse et purification des vaccins) et l'expansion graduelle de ses processus à une échelle nettement supérieure à celle alors pratiquée dans les installations de recherche dont disposait l'entreprise à Québec. En 2012, Medicago a franchi, sous la surveillance de la DARPA, une étape cruciale de son contrat en produisant plus de 10 millions de doses de vaccins contre l'influenza H1N1 en moins d'un mois et en démontrant leur efficacité (immunogénicité) par des tests dans un laboratoire indépendant. Medicago a reçu ensuite un paiement de 21 M\$ de la DARPA. L'unité de production de la Caroline du Nord, propriété de Medicago, est encore en exploitation; d'autres contrats ont été accordés par les gouvernements des États-Unis et du Canada, notamment, en 2013, un contrat ouvert (*indefinite delivery/indefinite quantity contract*) permettant à Medicago de déposer une proposition à la DARPA pour la fourniture de [traduction] « certaines protéines produites avec du tabac<sup>94</sup> ».

---

## **SVP, fabrique 10 millions de vaccins en 30 jours**

### **Medicago et DARPA : approvisionnement prémarché**

Approvisionnement prémarché à fins stratégiques

**Donneur d'ordre :** Defense Advanced Research Project Agency (DARPA)

94 [www.cantechletter.com/2013/01/medicago-spikes-on-darpa-news0107](http://www.cantechletter.com/2013/01/medicago-spikes-on-darpa-news0107)

**Organisateur :** Defense Advanced Research Project Agency (DARPA)

**Lieu :** États-Unis

**Secteur :** biopharmaceutique

**Date :** 2010-2012

**Enjeux :** production de 10 M de doses de vaccins en 30 jours

**Incitatifs :** investissement technologique conditionnel, 21 M\$ US

**Mécanisme :** entente DARPA/Medicago, construction d'une usine aux États-Unis et intensification graduelle du processus, démonstration, paiement

**Résultats :** démonstration de la capacité de la technologie de Medicago

### **Caractéristiques**

**Coût :** > 21 M\$ US

**Durée :** > 2 ans

**Complexité pour le donneur d'ordre :** élevée (processus de l'appel et expertise dans le secteur)

**Requis des participants :** expertise de pointe, engagement très élevé, risque financier élevé

**Nombre de participants :** une entreprise

**Intelligence collaborative :** faible

**Cheminement vers l'innovation :** relativement élevé, le processus de production et les produits (vaccins) permettant d'entrer dans les phases d'approbation réglementaire et d'approcher le stade de la mise en marché

### **Rendement**

**Capacité :** solutions avancées, proches de la mise en œuvre

**Extrants :** méthode de production rapide de vaccins contre l'influenza

**Retombées :** acquisition d'une capacité stratégique inédite

---

CHAPITRE 4

# Actions suggérées

## Détermination, intelligence collaborative et mise en œuvre

**Le Conference Board regrette l'absence de « solution miracle pour améliorer la productivité [...] et la performance en matière d'innovation<sup>1</sup> ». Un tel instrument serait fort à propos : il saurait caractériser un besoin à satisfaire, y compris fixer des objectifs chiffrés et vérifiables; il susciterait des interactions pertinentes entre les parties prenantes de toutes les disciplines; il ferait émerger des initiatives à haute efficacité et financièrement autonomes, lesquelles atteindraient les objectifs du donneur d'ordre, satisferaient les besoins et contribueraient à augmenter la productivité du travail.**

Cet instrument, s'il existait, se trouverait, dans le coin supérieur droit de la figure 1. Or cet espace est vide. Il appartient à chaque donneur d'ordre de se frayer un chemin jusqu'à cette zone en faisant intervenir davantage, dans sa pratique de développement, les indices de détermination, d'intelligence collaborative et de mise en œuvre.

## Cinq paramètres d'utilisation

Divers représentants de la société pourront, à leur guise, enrichir leur coffre à outils de développement. Le tableau 1 résume les coûts et les modalités d'utilisation, les attributs et les extrants des cinq instruments de développement à finalité déterminée présentés dans cette monographie. Les pages qui suivent présentent cinq suggestions sur la manière de se les approprier et de les mettre en œuvre.

1 [www.conferenceboard.ca/hcp/provincial-fr/economy-fr/labour-productivity-fr.aspx](http://www.conferenceboard.ca/hcp/provincial-fr/economy-fr/labour-productivity-fr.aspx).

Tableau 1

### Attributs, modalités d'utilisation et usages des instruments à finalité déterminée

Instrument	Modalités d'utilisation	Indice d'intelligence collaborative	Indice de mise en œuvre	Extrants
Concours	< 50 k\$, organisation facile, expertise élémentaire de l'enjeu	Jusqu'à des milliers de propositions; pas d'enrichissement par interaction	Idées ou prototypes, sans obligation de mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Génération d'idées, mobilisation</li> </ul>
Intermédiation	> 50 k\$, effort logistique moyen, une compréhension détaillée de l'enjeu	Jusqu'à des centaines de propositions, plusieurs très pertinentes, généralement monodisciplinaires; pas ou peu d'enrichissement par interaction	Solutions avec potentiel élevé de mise en œuvre par le donneur d'ordre, particulièrement avec les plateformes destinées à l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transfert technologique</li> <li>R-D spécialisée, ponctuelle</li> </ul>
Cotravail	> 20 k\$, logistique complexe, expertise élevée de l'enjeu	Centaines (hackathons) ou milliers (chantiers) de participants, monodisciplinarité (hack.), interactions limitées mais riches (hack.), prolongées et multidisciplinaires (chantiers).	Idées, prototypes élémentaires ou solutions complexes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solutions complexes et multidisciplinaires (chantier collaboratif)</li> <li>Prototypes spécialisés (hackathon)</li> </ul>
Défi compétitif	< 20 k€ à > 10 M\$ US, organisation ± complexe, expertise élémentaire de l'enjeu	Jusqu'à quelques centaines de propositions, moins pour les grands défis techniques; très haut degré d'expertise et de spécificité; pas d'enrichissement par interaction	Produits ou services prêts à être déployés de façon autonome par les participants (gagnants ou non)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Initiatives autonomes, secteur industriel nouveau (défi compétitif)</li> </ul>
Approvisionnement prémarché	> 3 M\$, logistique complexe et experte, grande connaissance de l'enjeu	Jusqu'à quelques dizaines de propositions, haut degré d'expertise, spécificité; pas d'enrichissement par interaction	Prototypes fonctionnels, presque prêts à manufacturer (SBJR); dans certains cas, produits prêts à mettre en œuvre par le donneur d'ordre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prototypes fonctionnels simples (subv. à finalité dét.)</li> <li>Savoirs complexes, inédits (progr. de rech. de pointe)</li> <li>Produits et services prêts à mettre en œuvre (garantie de marché).</li> </ul>

Légende : l'intensité de la couleur reflète l'intensité de l'indice d'intelligence collaborative (vert) ou de mise en œuvre (bleu).

## 1. Pour résoudre des enjeux, déterminer la finalité

La R-D, l'approvisionnement, la subvention, le capital et le crédit sont pratiqués chez nous en mode de poussée, ce qui ne favorise pas l'atteinte d'objectifs ou la résolution d'enjeux sociétaux. Pourtant, chacun de ces instruments peut être converti en mode de traction. Il suffit que le responsable prescrive un objectif. Comme on l'a vu plus haut, cela se fait ailleurs dans divers domaines (alimentation, logement, sécurité, éducation, santé, mobilité, etc.).

Une adaptation des pratiques et de la réglementation sera nécessaire pour passer en mode de traction et adopter des instruments à finalité déterminée, adaptation plus ou moins sévère ardue selon l'instrument choisi. Le changement de culture requis du responsable, qui devra assumer le rôle de donneur d'ordre, sera aussi exigeant : devenir

---

Tous les modèles  
sont faux. Certains  
sont utiles.

George Box, statisticien,  
(1919-2013)

demandeur, être proactif, laisser aux proposeurs le choix des moyens, récompenser les résultats. Cela aussi se fait ailleurs.

## **2. Pour enrichir les initiatives, recourir à l'intelligence collaborative**

Les instruments de développement en usage chez nous (capital, crédit, investissement, conseil) pourraient faire une plus grande place à l'ingéniosité; il en va de même pour certains IDFD (approvisionnement prémarché, intermédiation). Pour augmenter la probabilité de succès des initiatives qu'il soutient, le donneur d'ordre voudra, autant que possible, augmenter le nombre et la diversité des participants à ses activités et faciliter des interactions productives entre eux.

Cela se fera en recourant aux concours, aux hackathons et aux chantiers collaboratifs, ou en faisant autrement une place dans ses pratiques à l'intelligence collaborative.

## **3. Pour mettre en œuvre des solutions utiles, combiner les instruments**

La mise en œuvre, dans le monde réel, de solutions nouvelles exige qu'on provoque le changement – et souvent plusieurs changements. L'effort requis, en manière, intensité et durée, est proportionnel à la nature et à l'ampleur de l'enjeu à résoudre. Combiner les attributs de plusieurs instruments peut s'avérer nécessaire pour passer de la constatation d'un problème à la mise en œuvre de solutions utiles. Le donneur d'ordre peut, par exemple, combiner une séquence d'IDFD pour atteindre ses fins :

- génération initiale d'idées (concours);
- élaboration d'une solution complexe et multidisciplinaire (chantier collaboratif);
- pré-prototypes spécialisés (hackathon); développement de savoirs complexes dans un secteur à faible maturité technologique (programme de recherche de pointe);
- prototypes fonctionnels avancés (subvention à finalité déterminée);

- plusieurs initiatives autonomes, voire un secteur industriel nouveau (défi compétitif);
- produits et services prêts à mettre en œuvre (garantie de marché).

Des instruments nouveaux, adaptés aux besoins du donneur d'ordre, peuvent aussi être conçus.

#### **4. Pour réussir, adapter les instruments et évaluer leur rendement**

Les IDFD ne sont pas des théories à démonter. Les exemples le montrent : ces fabriques à solutions sont actuellement mises à profit par des gens et des organisations dans le monde réel.

Cependant, transposer directement ces instruments de développement dans notre société pourrait être insuffisant. Il faudra adapter chaque instrument et en évaluer les résultats. Ce travail devra être fait par d'autres, donneurs d'ordre et chercheurs.

Les donneurs d'ordre découvriront à l'usage l'aire d'application de chaque IDFD, ses dimensions logistiques, ses coûts et son rendement.

Les chercheurs pourront guider la mise en œuvre et évaluer la contribution des instruments aux indicateurs économiques et à la satisfaction de besoins sociétaux. Il convient de noter que durant la rédaction de cette monographie, les auteurs ont plus facilement trouvé des descriptions d'IDFD que des évaluations objectives de leurs résultats.

#### **5. Pour une mise en œuvre à coût nul, transférer une partie des ressources actuelles**

Le gouvernement des États-Unis a légiféré pour que ses instances consacrent 2,8 % de leurs budgets de recherche à des appels de prototypes auprès des PME (SBIR). La même chose peut être faite ici : susciter, à l'intérieur des enveloppes actuelles de chaque programme de chaque administration publique, entreprise, fonds de recherche et autre entité pertinente, le déplacement d'une partie des ressources vers

des IDFD adaptés, c'est-à-dire des activités à finalité déterminée qui recourent à l'intelligence collaborative.

À titre d'exemple, le ministre fédéral de l'Innovation, des Sciences et du Développement économique, Navdeep Bains, rapporte que les trois ordres de gouvernements du Canada dépensent environ 100 G\$ chaque année en approvisionnements, dont 18 G\$ au fédéral<sup>2</sup>. Il réitère son intention de rendre le processus plus accessible aux PME d'ici, mais n'a toujours pas précisé comment. Cette monographie lui offre quelques avenues prometteuses, notamment les subventions à finalité déterminée, les programmes de recherche de pointe et les garanties de marché.

« Lorsque je parle aux grandes entreprises, aux gouvernements, aux communautés, je leur demande où, à l'intérieur de leurs organisations, ils mettent de l'avant des idées risquées. Rappelez-vous que le jour avant qu'une chose devienne une percée, c'est une idée folle. Si ce n'était pas une idée folle, elle ne mènerait pas à une percée, mais à une amélioration. Alors, où à l'intérieur du gouvernement et des entreprises essayons-nous des idées folles? Nous ne le faisons pas! C'est pourquoi le progrès est généralement graduel. [traduction] »

**Peter H. Diamandis**, médecin et entrepreneur (xPrize, Singularity University, etc.)

Il en va de même des activités de R-D des entreprises, à la hauteur de 15,5 G\$ US en 2015<sup>3</sup> et dont une partie pourrait être déployée en programmes de recherche de pointe, en défis compétitifs et en activités d'intermédiation.

L'aide gouvernementale aux entreprises offre aussi des possibilités (subventions à finalité déterminée, programmes de recherche de pointe, défis compétitifs, intermédiation). « En 2013-2014, le gouvernement du Québec a octroyé 3,4 milliards de dollars en aide aux entreprises par

2 Sean Scott, « A federal focus on innovation », *The Globe and Mail*, 27 juillet 2016.

3 Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation, *L'état des lieux en 2014 – Le système des sciences, de la technologie et de l'innovation au Canada : Défis et occasions en matière d'innovation au Canada*, Conseil des sciences, de la technologie et de l'innovation, [www.stic-csti.ca/eic/site/stic-csti.nsf/fra/00097.html](http://www.stic-csti.ca/eic/site/stic-csti.nsf/fra/00097.html).

l'entremise d'environ 50 crédits d'impôts, 5 mesures de capitalisation, 84 programmes d'aide budgétaire administrés par Investissement Québec et au moins 11 ministères et organismes, auxquels s'ajoutent plus de 500 organismes subventionnés par 8 ministères. L'ensemble de l'aide versée représentait environ 20 % des revenus prélevés auprès de ces mêmes entreprises<sup>4</sup>. »

Injecter, disons, 100 M\$ d'audace et d'ingéniosité dans notre infrastructure de développement devrait suffire à établir comment les instruments qui servent FaceBook, GoldCorp, le Pentagone, le port de Stockholm et Charles Lindberg peuvent aussi mener à nos fins et, à partir d'idées sages ou folles<sup>5</sup>, provoquer des changements utiles.

4 *Productivité et prospérité au Québec – Bilan 2015*, Centre sur la productivité et la prospérité, HEC Montréal, p. 58.

5 <https://www.youtube.com/watch?v=d8byBB17Clo>.

CHAPITRE 5

# **Conclusion : audace et ingéniosité**

---

## Peut faire mieux!

Observé sur le bulletin  
de l'économie

**Les économistes saisissent chaque année leur stylo rouge pour tracer « peut faire mieux » sur le bulletin de notre économie. Tant de talents, de créativité et de ressources peut faire croître la productivité du pays, mettre en valeur ses actifs prometteurs, satisfaire ses besoins inassouvis et régler des problèmes sociétaux tenaces.**

Et pourtant l'écart se creuse depuis 1980 entre la productivité du Canada et celle des États-Unis<sup>1</sup>. À qui la faute? Les dénonciations sont fréquentes et variées, au point de confondre le profane : aversion des entrepreneurs au risque, à la créativité ou à l'exportation, insuffisance des investissements en R-D des entreprises, lacunes du système d'éducation, collusion et corruption, charge fiscale élevée, fossé entre la recherche et l'industrie, politique économique du gouvernement précédent, palpitations de l'économie mondiale, etc.

Mais qu'en est-il de l'infrastructure de développement elle-même? Les financiers, les ministères et les entreprises n'ont-ils pas une part de responsabilité dans l'abaissement chronique de la courbe de productivité, dans la persistance des problèmes de société? Comment mesurer le rendement de l'infrastructure de développement d'un pays, sinon par les rapports sur l'état de l'économie et les indices de satisfaction de la population?

Une partie de la responsabilité de cette faible productivité et de l'inassouvissement des besoins revient à l'inefficience des instruments de développement en usage chez nous. Pour onéreux et généreux qu'ils soient, [traduction] « ils ne fournissent pas des incitatifs convenables à l'innovation<sup>2</sup> ». Cela se manifeste entre autres par la rareté des bonnes idées et des bons projets dignes d'investissement constamment déplorée par les capitaux-risqueurs. Répéter les mêmes programmes mènera au même rendement.

1 Andrei Sulzenko, *Canada's Innovation Conundrum: Five Years after the Jenkins Report*, Institut de recherches en politiques publiques, juin 2016, citant la base de données sur la productivité de l'OCDE.

2 *Op. cit.*, « Innovation Inducement Prizes: Connecting Research to Policy », <http://economics.mit.edu/files/7823>.

---

Face au choix  
entre changer  
d'idée et prouver  
qu'il n'est pas  
nécessaire de le  
faire, presque tout  
le monde s'affaire  
à la preuve.

John Kenneth Galbraith,  
économiste (1908-2006)

Les auteurs de cette monographie ont voulu montrer comment l'ingéniosité de la foule collaborative répond à l'audace du donneur d'ordre et comment cinq instruments de développement à finalité déterminée sont alimentés par, justement, l'audace et l'ingéniosité.

La croissance de la productivité aux États-Unis, plus rapide que la nôtre, est-elle en partie attribuable à l'audace et à l'ingéniosité et à l'utilisation de ces instruments, boudés ici? Salutaire hypothèse! Cette monographie suggère d'en démontrer rapidement la validité et propose que cela peut se faire à coût nul. Il suffit d'ajouter à notre infrastructure de développement des concours, du cotravail, de l'intermédiation, des défis compétitifs et des approvisionnements prémarchés.

On peut espérer qu'en 2018 ou 2019, le rapport sur la productivité et l'innovation du Conference Board entonnera une chanson moins triste que par les années passées, qu'on aura chassé de nos rues les poules géantes qui y pondent au printemps et qu'aux portes d'un hôpital près de chez vous, les heures de souffrance impuissante seront abrégées.

Espérer que soient favorables le prix du pétrole, la fiscalité et la valeur du renminbi, bien sûr, ne suffira pas. C'est pourquoi cette monographie demande instamment a) aux entrepreneurs, entreprises, institutions sociales, ministères, municipalités et sociétés d'état qui commandent des biens et des services, b) aux prêteurs, investisseurs et subventionneurs qui dispensent l'essentiel carburant aux acteurs économiques et c) aux conseillers et formateurs de toute engeance qui les accompagnent :

- de s'adapter, de se hisser à la hauteur du défi et de procéder à des changements techniques dans leurs pratiques;
- d'avoir l'audace et l'ingéniosité qu'ils célèbrent chez les entrepreneurs qui réussissent;
- d'innover.

CHAPITRE 6

# Épilogue

**Le club de hockey des Canadiens a tenu à l'été 2016 un concours pour baptiser son club école, lequel déménagera à Laval en 2017<sup>1</sup>. Le concours a été un succès (850 propositions, 20 000 participants, visibilité forte, sympathique et à bas coût). Par votes successifs, les partisans ont choisi « Rocket de Laval ».**

L'association anglaise My Football Club (MFC)<sup>2</sup> a poussé l'intelligence sportivo-collaborative plus loin lorsque ses 53 051 membres, domiciliés dans 70 pays,

- ont assemblé en 2007 des fonds pour acquérir un club de football – soccer pour les Nord-Américains;
- ont choisi par vote Internet quasi unanime, parmi quatre clubs jouant dans les ligues inférieures du championnat anglais, d'acquérir 75 % des actions de l'Ebbsfleet United F.C. (sud-est de l'Angleterre) à un coût estimé à 500 000 £ (environ 800 000 \$);
- prévoyaient voter sur les décisions sportives du club, dont les onze joueurs de départ pour chaque match et ceux à échanger;
- ont voté en faveur de la vente de leurs actions en 2013 après un succès sportif et financier mitigé (cogérer et soutenir financièrement un club déficitaire s'est avéré plus difficile que prévu, même pour un collectif).

La Ville de Montréal a annoncé en septembre 2016 que les concepteurs de Kanva avaient gagné le concours de design Vivre le chantier Sainte-Cath!<sup>3</sup> avec une structure gonflable qui couvrira la rue Sainte-Catherine durant les travaux à venir<sup>4</sup>. La Ville de Montréal souhaitait mettre en valeur le chantier de la rue Sainte-Catherine Ouest en changeant la perception du chantier, en le rendant attrayant et vivant, en atténuant l'incidence des travaux et les dérangements<sup>5</sup>. Les images sont épatantes et tout porte à penser que la proposition satisfait aux attentes.

1 [http://canadiens.ice.nhl.com/club/l\\_fr/page.htm?id=113493](http://canadiens.ice.nhl.com/club/l_fr/page.htm?id=113493).

2 [https://fr.wikipedia.org/wiki/Football\\_participatif](https://fr.wikipedia.org/wiki/Football_participatif).

3 <https://designmontreal.com/concours/vivre-le-chantier-sainte-cath>.

4 <https://designmontreal.com/>.

5 <http://realisonsmtl.ca/saintecath>.

---

C'est plutôt  
amusant  
de réaliser  
l'impossible.

Walt Disney

La Ville annonce maintenant une série d'appels d'offres traditionnels pour une tâche bien plus complexe : le chantier lui-même.

Une question envoûtante émerge de ces deux comparaisons : jusqu'où le donneur d'ordre peut-il pousser son audace et bénéficier de l'intelligence collaborative? Conception, planification, exécution? Cela peut sembler *a priori* impossible, extravagant, impraticable, irresponsable. Pourtant, d'autres le font déjà pour aller dans l'espace, trouver de l'or, promouvoir l'agriculture et mieux fabriquer des vaccins. Au Québec et au Canada aussi, nous pourrions oser le faire pour réduire la durée des procès, augmenter la sécurité alimentaire, mettre en valeur l'électricité, implanter le dossier médical, éradiquer l'évasion fiscale, implanter des centres de données super-performants, vaincre l'analphabétisme et aussi résoudre... cet enjeu auquel vous pensez en ce moment.

Pour chaque enjeu, mille ingénieurs sont prêts à améliorer la vie (et l'économie).

Pourquoi s'en priver?

## ANNEXE A

# Bibliographie

Angelhack. *MasterCard's Masters of Code*, Angelhack, consulté le 29 juillet 2016, <http://angelhack.com/mastercards-master-of-code/>.

Briscoe, Gerard, et Catherine Mulligan. « Digital Innovation: The Hackathon Phenomenon », *Creativeworks London Working Paper no. 6*, mai 2014, consulté le 8 août 2016, [www.creativeworkslondon.org.uk/wp-content/uploads/2013/11/Digital-Innovation-The-Hackathon-Phenomenon1.pdf](http://www.creativeworkslondon.org.uk/wp-content/uploads/2013/11/Digital-Innovation-The-Hackathon-Phenomenon1.pdf).

Burge, Randy. « Using Crowd Power for R and D », *Wired*, juillet 2007, consulté le 11 août 2016, [www.wired.com/2007/07/crowdsourcing-diversity/](http://www.wired.com/2007/07/crowdsourcing-diversity/).

Le Conference Board du Canada. *Croissance de la productivité du travail*, Le Conference Board du Canada, 2015, consulté le 15 juillet 2016, [www.conferenceboard.ca/hcp/provincial-fr/economy-fr/labour-productivity-fr.aspx](http://www.conferenceboard.ca/hcp/provincial-fr/economy-fr/labour-productivity-fr.aspx).

Constantinides, Andreas. « InnoCentive: The eBay for Innovation », *Open Innovation* (blogue), mars 2010, consulté le 10 août 2016, <http://open--innovation.blogspot.ca/2010/03/innocentive-ebay-for-innovation.html>.

Cowen, Tyler. *The Great Stagnation: How America Ate All the Low-Hanging Fruit of Modern History, Got Sick, and Will (Eventually) Feel Better*, Dutton, juin 2011.

École de technologie supérieure. « Compétition étudiante de construction de ponts en bâtons de bois », École de technologie supérieure, 2016, consulté le 5 juin 2016, <http://pontpop.etsmtl.ca/reglements/Reglements-Pontpop-secondaire-collegial-2016.pdf>.

Floren, Cindy. « The Advantages and Disadvantages of Using Crowdsourcing to Improve your Ecommerce Business », *MyECommerce* (blogue), juillet 2012, consulté le 30 juillet 2016, <http://myecommerce.biz/blog/2012/07/the-advantages-and-disadvantages-of-using-crowdsourcing-to-improve-your-ecommerce-business/>.

Fuchs, Erica R. H. « Rethinking the Role of the State in Technology Development: DARPA and the Case for Embedded Network Governance », *Research Policy, Lead Article*, vol. 39, 2011, p. 1133-1147, consulté le 18 juillet 2016, [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1545155](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1545155).

Gill, Zann. *User-Driven Collaborative Intelligence: Social Networks as Crowdsourcing*, ACM CHI (Association for Computing Machinery Computer Human Interaction), 5-10 mai 2012, consulté le 8 juin 2016, <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2212794>.

Gordon, Robert J. « Does the New Economy Measure up to the Great Inventions of the Past? », *NBER Working Paper No. 7833*, National Bureau of Economic Research, août 2000, consulté le 10 juillet 2016, [www.nber.org/papers/w7833](http://www.nber.org/papers/w7833).

Gordon, Robert J. « Revisiting U.S. Productivity Growth Over the Past Century with a View of the Future », *NBER Working Paper No. 15834*, National Bureau of Economic Research, mars 2010, consulté le 15 juillet 2016, [www.nber.org/papers/w15834.pdf](http://www.nber.org/papers/w15834.pdf).

Gouvernement du Québec. *Stratégie québécoise de la recherche et de l'innovation 2010-2013*, Gouvernement du Québec, 2010, consulté le 5 juillet 2016, <https://www.economie.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/publications/administratives/strategies/sqri/sqri.pdf>.

Hendrix, Michael. *The power of prizes. Incentivizing Radical Innovation*, U.S. Chamber of Commerce Foundation, 2014, consulté le 30 juillet 2016, [https://www.uschamberfoundation.org/sites/default/files/article/foundation/Power%20of%20Prizes\\_0.pdf](https://www.uschamberfoundation.org/sites/default/files/article/foundation/Power%20of%20Prizes_0.pdf).

InnoCentive. *About Us* (en ligne), consulté le 10 août 2016, <https://www.innocentive.com/about-us/>.

Kay, Luciano. *Technological Innovation and Prize Incentives*, février 2013, consulté le 1<sup>er</sup> août 2016, [www.kay.com.ar/projects/prizes/book/](http://www.kay.com.ar/projects/prizes/book/).

Keyani, Pedram. *Stay Focused and Keep Hacking*, FaceBook, mai 2012, consulté le 15 août 2016, <https://www.facebook.com/notes/facebook-engineering/stay-focused-and-keep-hacking/10150842676418920/>.

Kireyev, Pavel. « Markets for Ideas : Prize Structure, Entry Limits and the Design of Ideation Contests », *Harvard Business School Research Paper Series 16-129*, mai 2016, consulté le 30 juillet 2016, [www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/16-129\\_9696f84e-d322-403a-98db-6e5199222637.pdf](http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/16-129_9696f84e-d322-403a-98db-6e5199222637.pdf).

Le Réseau de diffusion des archives du Québec. *À propos de...*, Cultures et coutumes, consulté le 15 août 2016, [http://rdaq.banq.qc.ca/expositions\\_virtuelles/coutumes\\_culture/aout/les\\_corvees/a\\_propos.html](http://rdaq.banq.qc.ca/expositions_virtuelles/coutumes_culture/aout/les_corvees/a_propos.html).

Lerner, Josh. « The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Effects of the SBIR Program », *NBER Working Paper No. 5753*, National Bureau of Economic Research, septembre 1996, consulté le 15 mai 2016, [www.nber.org/papers/w5753](http://www.nber.org/papers/w5753).

Masters, William A. *Accelerating innovation with prize rewards: A history and typology of prize contests, with motivation for a new contest design for innovation in African agriculture*, International Food Policy Research Institute, 2008, consulté le 28 juillet 2016, <https://www.ifpri.org/publication/accelerating-innovation-prize-rewards>.

Mazzucato, Mariana. *The Entrepreneurial State*, Demos, 2011, consulté le 15 juillet 2016, [www.demos.co.uk/files/Entrepreneurial\\_State\\_-\\_web.pdf](http://www.demos.co.uk/files/Entrepreneurial_State_-_web.pdf).

McKinsay and Society. « 'And the winner is...': Philanthropists and governments make prizes count », McKinsey and Company, juillet 2009, consulté le 20 juillet 2016, <http://mckinseysociety.com/capturing-the-promise-of-philanthropic-prizes/>.

Nordhaus, William D. « Shumpeterian Profits in the American Economy: Theory and Measurement », *Cowles Foundation Discussion Paper No. 1457*, consulté le 28 juillet 2016, [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=537242](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=537242).

Rand Corporation. *Futures Methodologies: Delphi*, Rand Corporation, 1973, consulté le 22 août 2016, [www.rand.org/pardee/pubs/futures\\_method/delphi.html](http://www.rand.org/pardee/pubs/futures_method/delphi.html).

Rothwell, Roy. « Towards the Fifth-generation Innovation Process », *International Marketing Review*, vol. 11, n° 1, 1994, p. 7-31, consulté le 12 juillet 2016, [www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02651339410057491](http://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/02651339410057491).

SBIR STTR. *About SBIR*, consulté le 20 juillet 2016, <https://www.sbir.gov/about/about-sbir#sbir-program>.

Shane, Scott. « Why the SBIR Program is Worth Funding », *The Entrepreneur*, janvier 2015, consulté le 17 juillet 2016, <https://www.entrepreneur.com/article/241290>.

SPIGIT. *8/19 Webinar: How CGI Unlocks Expensive Growth Through Crowdsourced Innovation* (webinaire), SPIGIT, août 2015, consulté le 27 août 2016, <https://www.spigit.com/crowdsourcing-innovation-4-steps/cgi-webinar-cta/>.

Stine, Deborah D. *Federally Funded Innovation Inducement Prizes*, Congressional Research Service, juin 2009, consulté le 25 juillet 2016, <http://fas.org/sgp/crs/misc/R40677.pdf>.

Stockholm Stads. *Stockholm Solar Challenge*, janvier 2015, consulté le 2 juin 2016, [www.stockholmsolarchallenge.com](http://www.stockholmsolarchallenge.com).

Sulzenko, Andrei. *Canada's Innovation Conundrum: Five Years after the Jenkins Report*, Institut de recherches en politiques publiques, juin 2016.

Tapscott, Don, et Anthony D. Williams. « Innovation in the Age of Mass Collaboration », *Bloomberg*, février 2007, consulté le 21 octobre 2016, [www.bloomberg.com/news/articles/2007-02-01/innovation-in-the-age-of-mass-collaborationbusinessweek-business-news-stock-market-and-financial-advice](http://www.bloomberg.com/news/articles/2007-02-01/innovation-in-the-age-of-mass-collaborationbusinessweek-business-news-stock-market-and-financial-advice).

Tischler, Linda. *He Struck Gold on the Net (Really)*, Fast Company, mai 2002, consulté le 27 août 2016, <https://www.fastcompany.com/44917/he-struck-gold-net-really>.

U.S. Department of Defense. *Defense Secretary Ash Carter Releases Hack the Pentagon Results*, communiqué de presse, juin 2016, consulté le 10 août 2016, [www.defense.gov/News/News-Releases/News-Release-View/Article/802929/defense-secretary-ash-carter-releases-hack-the-pentagon-results](http://www.defense.gov/News/News-Releases/News-Release-View/Article/802929/defense-secretary-ash-carter-releases-hack-the-pentagon-results).

Vaitheeswaran, Vijay V. « The Rise of the Prize », *Freakonomics*, mars 2012, consulté le 22 juillet 2016, <http://freakonomics.com/2012/03/14/the-rise-of-the-prize/>.

Williams, Heidi. « Innovation Inducement Prizes: Connecting Research to Policy », *Journal of Policy Analysis and Management*, mai 2012, consulté le 8 août 2016, <http://economics.mit.edu/files/7823>.





3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine

4<sup>e</sup> étage, bur. 4.311

Montréal (Québec) H3T 2A7

Tél. : 514-340-6449

[institutduquebec.ca](http://institutduquebec.ca)

