



CHAMBRE DES COMMUNES  
HOUSE OF COMMONS  
CANADA

# Comité permanent de l'industrie, des sciences et de la technologie

---

INDU • NUMÉRO 044 • 2<sup>e</sup> SESSION • 41<sup>e</sup> LÉGISLATURE

---

TÉMOIGNAGES

**Le jeudi 7 mai 2015**

**Président**

M. David Sweet



## Comité permanent de l'industrie, des sciences et de la technologie

Le jeudi 7 mai 2015

•(1105)

[Traduction]

**Le président (M. David Sweet (Ancaster—Dundas—Flamborough—Westdale, PCC)):** Bonjour, mesdames et messieurs. Je vous souhaite la bienvenue à la 44<sup>e</sup> séance du Comité permanent de l'industrie, des sciences et de la technologie. Nous commençons notre étude sur l'état des technologies perturbatrices. Nous recevons de très éminents témoins pour nous donner de l'information à ce sujet.

Le Conseil national de recherches du Canada est représenté par Danial Wayner, vice-président des Technologies émergentes, et Duncan Stewart, gestionnaire principal des Technologies de sécurité et de rupture. Nous recevons également Kevin Fitzgibbons, vice-président associé à la Division de la planification et des politiques organisationnelles du Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada. Enfin, accueillons Ted Hewitt, président du Conseil de recherches en sciences humaines du Canada.

Pourquoi ne pas suivre l'ordre des témoins qui paraît ici? Nous allons commencer par l'exposé de M. Wayner. Bien sûr, messieurs, je crois que vous savez comment le comité fonctionne, mais une fois que vous aurez terminé vos déclarations préliminaires, nous ferons une tournée de questions.

Chers collègues, les 10 dernières minutes de séance vont se dérouler à huis clos. Nous avons quelques questions à régler rapidement à la fin, donc vous pouvez vous y préparer mentalement.

Allez-y, monsieur Wayner.

**M. Danial Wayner (vice-président, Technologies émergentes, Conseil national de recherches du Canada):** Merci infiniment, monsieur le président.

Bonjour, je m'appelle Dan Wayner et je suis vice-président de la Division des Technologies émergentes au Conseil national de recherches du Canada. Je suis accompagné de M. Duncan Stewart, gestionnaire principal du portefeuille Technologies de sécurité et de rupture du CNRC. Je suis ravi de vous rencontrer au nom du CNRC pour vous parler des technologies de rupture.

Le CNRC est l'organisation de recherche et de technologie du Canada, en bref une ORT, c'est-à-dire une organisation dont la mission principale est de développer puis de déployer des technologies en fonction des besoins du marché. En quelque sorte, nous servons de trait d'union dans le réseau de l'innovation en incitant les entreprises à investir dans la recherche-développement, en faisant fructifier les sommes injectées dans la recherche, en atténuant les risques et, souvent, en mettant au point des technologies adaptées au marché dans nos installations de recherches, un peu partout au pays.

[Français]

Le CNRC compte plus de 2 000 employés en recherche-développement. Ceux-ci sont des experts dans une multitude de

domaines scientifiques et techniques et sont en mesure de répondre aux besoins actuels et futurs de l'industrie canadienne. Le CNRC peut mettre rapidement sur pied des équipes multidisciplinaires afin d'aider l'industrie à surmonter les difficultés auxquelles elle doit faire face, que ce soit le fait de répondre à des besoins pressants à court terme ou encore d'établir les connaissances et les technologies fondamentales qui lui permettront de s'attaquer à de nouveaux marchés.

[Traduction]

En collaboration avec l'industrie canadienne, le CNRC a perfectionné et mis au point de nombreuses solutions technologiques. En voici quelques exemples: le premier vol au monde d'un avion à réaction civil uniquement alimenté par du biocarburant; l'avènement d'Internet au Canada et l'inauguration du premier réseau optique national de R-D de la planète; l'invention du balayage 3D au laser, technologie aujourd'hui abondamment employée partout dans le monde; des percées en médecine, y compris la création d'un vaccin contre la méningite pour les nourrissons, le premier stimulateur cardiaque de la planète et les premiers isotopes utilisés en médecine nucléaire; le développement des lasers les plus rapides au monde, ceux dont le faisceau lumineux a une durée approchant le milliardième d'un milliardième de seconde.

[Français]

En tant que vice-président de la Division des technologies émergentes, une de mes fonctions consiste à m'assurer que les sommes investies à long terme par le CNRC dans les sciences et la technologie sont concentrées sur les enjeux technologiques qui pourraient menacer ou dynamiser l'économie du Canada ou encore améliorer le bien-être de sa population au cours des deux prochaines décennies.

Pour cela, nous mettons en oeuvre et appuyons certaines capacités, c'est-à-dire un savoir-faire et des plateformes de recherche-développement dans divers domaines, notamment l'analyse des données volumineuses, les technologies quantiques, les technologies optiques et les nanotechnologies, pour n'en mentionner que quelques-unes.

[Traduction]

Par « technologie de rupture », on entend habituellement une technologie qui entraînera un changement radical discontinu, une sorte de saut quantique, soit au niveau des capacités, soit à celui des coûts et de la performance. Il faut bien comprendre que l'impact est de nature économique et sociale — c'est la façon dont nous vivons, travaillons et communiquons qui est affectée. Il est donc en fait question d'innovations — la technologie en soi ne crée pas de rupture tant qu'elle n'est pas déployée sur le marché.

Il y a de nombreux exemples de perturbations causées dans le passé par des technologies ou des combinaisons de technologies. La découverte de la double hélice de l'ADN, au début des années 1950, a transformé la science sans causer de rupture. Combinée au séquençage rapide, à la protéomique et aux données volumineuses, cependant, cette découverte nous mène à l'aube de la médecine personnalisée. Le transistor a sonné le glas du tube cathodique, ce qui pourrait être perçu comme une rupture, mais combiné au laser, à la transmission des données par fibre optique, à l'analyse des données et à une innovation commerciale, il a abouti au cybercommerce. Plus près de nous, on peut songer au téléphone intelligent — une invention canadienne. Cette technologie a eu un impact majeur sur l'économie et a profondément changé la société.

Par conséquent, l'idée de rupture en ce qui concerne une technologie ou une innovation ne concerne pas tant son aspect technique que les répercussions qu'elle a sur la vie. L'automobile autonome sera-t-elle une innovation de rupture? Peut-être. Nous ne le saurons vraiment qu'après l'avoir créée et déployée.

• (1110)

[Français]

De quoi le Canada aura-t-il besoin pour continuer à avoir une influence sur le développement et le déploiement d'éventuelles innovations dites « de rupture », à savoir des innovations révolutionnaires? Si discerner les innovations qui franchiront la ligne d'arrivée est difficile, choisir la bonne course l'est davantage.

En effet, en sachant à quelle course on participe, il sera plus facile d'établir de quelles plateformes technologiques on aura absolument besoin pour ouvrir la porte à de telles innovations.

[Traduction]

Ici, je tiens à mettre en relief un élément capital. Nous sommes ici en partie pour parler de ce dont le Canada a besoin pour être concurrentiel dans la conception de technologies de rupture potentielles, et à mes yeux, cet élément capital est la collaboration.

Bien organisé, un réseau d'innovations ne va pas sans ressembler à une équipe de hockey professionnelle. Le secteur de l'innovation compte divers acteurs — universités, ORT comme le CNRC ou les LNC, par exemple, et d'autres à l'échelle provinciale, qui ont tous un rôle à jouer. Le gardien de but n'essiera pas de marquer des points, l'ailier doit ne prendre pas la place de l'ailier gauche (mais il lui prêtera main-forte le moment voulu). Sans collaboration, le réseau de l'innovation ressemble à des enfants jouant au hockey — tout le monde court après la rondelle et on se bat l'un avec l'autre au lieu de faire équipe pour remporter la partie.

Des exemples d'excellence en collaboration pour parvenir à une innovation de rupture existent au Canada. Je n'en nommerai qu'un, soit le partenariat public-privé en informatique quantique de Waterloo. C'est un magnifique exemple de technologie inspirée par une vision de l'avenir. Selon moi, la collaboration entre les universités, les ORT comme le CNRC et l'industrie est un ingrédient indispensable du succès. D'un côté, les sciences émergentes peuvent déboucher sur de nouvelles technologies qui répondront éventuellement à certaines possibilités sur le marché. De l'autre, l'industrie sait où se situent ces possibilités et peut influencer sur l'orientation prise par la S-T.

Les ORT comme le CNRC peuvent leur servir de passerelle, bref prendre les idées issues de la science émergente et les intégrer à de nouveaux prototypes techniques. Quand tout fonctionne, s'ensuit un cercle vertueux où l'industrie incite les scientifiques à combler les lacunes du savoir et de la technologie et où les scientifiques

coopèrent avec l'industrie pour incorporer les technologies émergentes à ses produits et procédés, et cela afin de devancer la concurrence sur le marché mondial.

Donc, le CNRC, en tant qu'ORT, appuie-t-il l'industrie canadienne dans le domaine des technologies de rupture? Le programme Électronique imprimable du CNRC illustre bien une initiative ayant pour but de faire naître un nouvel écosystème industriel au pays. L'électronique imprimable est une technologie émergente de fabrication évoluée, qui fait partie de la famille des procédés de fabrication additive qui permet la fabrication numérique bon marché de dispositifs électroniques. Elle pourrait jouer un rôle déterminant en débouchant sur des innovations transformationnelles comme l'Internet des objets.

Ce programme est intégré à un consortium de l'électronique imprimable piloté par l'industrie, dont la création remonte à 2012 et ayant pour membres des entreprises de toute la chaîne de valeur. Ce consortium établit les priorités de R-D, et le CNRC entreprend les travaux voulus avec la coopération de ses partenaires industriels, puis effectue des démonstrations qui atténuent les risques associés au perfectionnement et au déploiement de la technologie. L'objectif est de catalyser un secteur de l'électronique imprimable mondialement concurrentiel au Canada. Jusqu'à présent, 11 technologies créées avec la collaboration du CNRC ont été transférées à l'industrie en vue de la commercialisation de produits de l'électronique imprimable.

Un des détenteurs de licence du CNRC, Raymor Industries de Boisbriand, au Québec, a d'ailleurs remporté le prix du meilleur nouveau matériau au monde au colloque IDTechEX tenu en 2014 aux États-Unis, le plus grand colloque et salon commercial dans le monde de l'électronique imprimable. Le matériau que vend maintenant Raymor est l'encre à nanotubes semi-conducteurs la plus pure actuellement disponible sur le marché — une innovation qui pourrait en être une de rupture pour l'industrie de l'électronique flexible.

Un autre exemple nous vient de l'Institut national de nanotechnologie, né de la collaboration entre le CNRC et l'Université de l'Alberta. Depuis quelques années, nous travaillons de concert aux frontières mêmes de la nanotechnologie. Aux termes d'un de ces projets coopératifs est née une entreprise appelée QSi. Cette entreprise développe et commercialise une toute nouvelle méthode de fabrication de circuits et de dispositifs de calcul à l'échelle atomique plus rapides que les dispositifs existants et consommant considérablement moins d'énergie. Le rôle du CNRC consistait à prendre un concept élaboré en laboratoire et à montrer qu'on pouvait en faire un procédé de fabrication — une étape capitale pour intéresser les investisseurs.

En terminant, j'aimerais rappeler que le Canada est bien placé pour devenir un acteur de taille dans le développement et le déploiement des éventuelles technologies de rupture. La collaboration dans le secteur de l'innovation en demeure la clé: il faut cimenter les universités, les ORT comme le CNRC et l'industrie pour faire en sorte que le Canada dispose d'une solide filière de l'innovation, capable de saisir les possibilités qui se présentent ici même et ailleurs dans le monde.

Merci beaucoup.

• (1115)

**Le président:** Merci beaucoup, monsieur Wayner.

Passons maintenant à M. Fitzgibbons.

**M. Kevin Fitzgibbons (vice-président associé, Division de la planification et des politiques organisationnelles, Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada):** Merci, monsieur le président, de votre accueil chaleureux. Je remercie également les autres membres du comité de m'avoir invité à prendre la parole devant vous aujourd'hui.

[Français]

Je suis très heureux d'être ici aujourd'hui pour vous présenter des informations qui viendront appuyer l'étude récemment entreprise par le comité au sujet de l'état des technologies perturbatrices au Canada. Il s'agit d'un sujet important qui est digne d'une étude sérieuse.

[Traduction]

Pendant le temps qui m'a été accordé, je souhaite parler surtout de la façon dont le CRSNG perçoit et définit les technologies perturbatrices. Je vais également vous parler du rôle du CRSNG en tant qu'organisme canadien qui investit le plus dans la recherche axée sur la découverte et qui facilite les partenariats avec l'industrie, ce qui contribue, en fin de compte, à produire des technologies perturbatrices.

En ce qui concerne la définition des technologies perturbatrices, je crois qu'Industrie Canada a donné au comité un excellent aperçu de la situation plus tôt cette semaine, et bien sûr, mon collègue Danial l'a très bien fait à son tour.

[Français]

J'ai eu l'occasion de consulter la documentation pertinente à cet égard avant de m'adresser à vous aujourd'hui. Comme certains d'entre vous, j'ai constaté qu'il n'y a pas de définition normalisée de ce que sont les technologies perturbatrices. Le cabinet d'experts-conseils McKinsey, le Forum économique mondial, le MIT et d'autres ne s'entendent pas pour déterminer quelles sont les technologies qui seraient les plus perturbatrices.

Toutefois, en consultant la liste, j'ai remarqué que plusieurs domaines communs y figurent. Le CRSNG connaît bien ces domaines en raison de la gamme de travaux de recherche qu'il appuie.

[Traduction]

Par exemple: nous appuyons les technologies relatives à la façon dont on accède à l'information, dont on la manipule et la représente, comme dans le domaine de la sécurité informatique. Nous favorisons les technologies qui ont trait à la manière dont on alimente le monde en énergie, comme celles des nouvelles piles et des nouvelles sources d'énergie renouvelable qui ont donné lieu à des cellules solaires capables de capter la gamme complète de l'énergie solaire. Nous appuyons aussi les technologies qui sous-tendent la façon dont on fabrique les choses, comme celle des domaines de matériaux de pointe, y compris les nanomatériaux, de la fabrication additive et bien sûr, de l'impression 3D.

Au CRSNG, nous considérons les technologies perturbatrices comme l'application de découvertes susceptibles d'avoir une incidence transformatrice. Nous n'essayons pas de deviner de quelle manière elles changeront notre façon de voir les choses.

Le CRSNG a un rôle majeur à jouer dans ce processus. D'abord, les technologies perturbatrices naissent de la recherche axée sur la découverte. J'entends par recherche axée sur la découverte les travaux de recherche qui sont habituellement menés dans un contexte non industriel et qui visent à résoudre un problème d'intérêt

purement scientifique. On parle alors de découverte puisque les connaissances qui en découlent sont de véritables percées.

Ensuite, les résultats de ces travaux deviennent « perturbateurs » lorsqu'un autre chercheur qui tente de résoudre un problème les consulte avec une application possible en tête. Tout est dans le contexte. Soudainement, il y a une nouvelle et meilleure façon de faire les choses.

Prenons par exemple l'impression 3D, invention issue de travaux de recherche fondamentale sur les polymères liquides photodurcissables, c'est-à-dire des plastiques qui durcissent sous l'effet de la lumière. L'innovation consistait à trouver une façon de concevoir des objets en trois dimensions, couche par couche, au moyen de l'informatique. L'une des principales raisons pour lesquelles l'impression 3D attire autant l'attention à l'heure actuelle, c'est que les brevets d'origine sont expirés. Ainsi, de nombreux concurrents font leur entrée sur le marché avec des produits à prix inférieurs.

Pour en revenir au CRSNG, la vision de l'organisme est d'aider à faire du Canada un pays de découvreurs et d'innovateurs, au profit de tous les Canadiens.

● (1120)

[Français]

Les subventions du CRSNG appuient 11 300 professeurs qui oeuvrent dans de nombreux domaines. Il s'agit d'une main-d'oeuvre de calibre mondial incroyablement productive et créative qui fait constamment des découvertes. Le président du CRSNG, M. Mario Pinto, appelle cela « la richesse intellectuelle du Canada » ou, en anglais, *Canada's brain trust*.

Ainsi, quand on parle de technologies dites perturbatrices, comme les nouvelles technologies de fabrication, on vise inévitablement les investissements du CRSNG dans la recherche axée sur la découverte.

Examinons par exemple les chiffres des dix dernières années pour les subventions du CRSNG liées à la découverte. Ce sont des programmes qui appuient des travaux de recherche motivés par la curiosité. Le CRSNG a investi environ 425 millions de dollars dans des programmes de recherche relatifs aux nanotechnologies de fabrication menés par des chercheurs canadiens.

[Traduction]

Le CRSNG investit dans des programmes qui stimulent l'innovation. Il aide les entreprises à employer ces percées scientifiques de calibre mondial pour stimuler la R-D et ainsi, alimenter le marché en innovations. Ce faisant, le CRSNG joue un rôle clé pour ce qui est de créer des connaissances à valeur ajoutée et d'atténuer les risques généraux liés à l'innovation. Cette façon de faire axée sur la clientèle est à l'origine de plus de 3 000 partenariats entre les entreprises et le milieu de la recherche. Grâce à ces partenariats, le CRSNG instaure un environnement propice à l'établissement du contexte que j'ai mentionné plus tôt.

D'ailleurs, la phrase « Tiens, je n'avais pas pensé à ça! » pourrait être à l'invention ce que la formule « Euréka! » est à la découverte.

Pour terminer, je tiens à remercier encore une fois le comité de m'avoir invité à faire une présentation, et c'est avec plaisir que je répondrai à vos questions.

[Français]

Je vous remercie.

[Traduction]

**Le président:** Merci infiniment, monsieur Fitzgibbons.

Entendons maintenant M. Hewitt.

[Français]

**M. Ted Hewitt (président, Conseil de recherches en sciences humaines du Canada):** Bonjour et merci monsieur, le président.

[Traduction]

Au nom du Conseil de recherches en sciences humaines, je vous remercie de l'occasion que vous m'offrez, vous et les membres du comité, pour parler de la fabrication additive et d'autres technologies de rupture.

[Français]

Au CRSH, nous reconnaissons que ces secteurs ont le potentiel de stimuler fortement l'économie canadienne.

[Traduction]

Il va s'en dire qu'ils créent des emplois et des exportations. Lorsque je pense, par exemple, à l'utilisation de l'impression 3D pour créer des prothèses de la hanche sur mesure, il est indéniable que ces technologies peuvent aussi améliorer la qualité de vie des Canadiens. Simultanément, le développement rapide de ces technologies, comme l'impression 3D et la robotique, donne lieu au besoin de mieux comprendre les incidences économiques, sociales, environnementales et juridiques de leur adoption et de leur utilisation. On peut cependant faire valoir que leur adoption dépend de ces mêmes incidences. Nous sommes conscients que les adopteurs précoces disposent d'un avantage concurrentiel, mais d'autre part, ils doivent aussi composer avec une plus grande incertitude et de plus grands risques, et les avantages peuvent être de courte durée.

[Français]

Les sociétés s'adaptent mieux aux changements technologiques rapides lorsqu'elles en comprennent la portée, les capacités et les complexités. Les spécialistes en sciences sociales et les chercheurs en sciences humaines se trouvent dans une position privilégiée pour répondre à ces questions avec des solutions faites ici.

[Traduction]

En effet, ces derniers peuvent aborder des questions complexes comme les technologies de rupture de façon critique et créative. Au CRSH, nous comprenons que le gouvernement, l'industrie et le milieu universitaire doivent collaborer pour faire avancer la technologie de rupture, mais aussi pour faire valoir son potentiel. En lançant des nouvelles occasions de financement favorisant la création de partenariats, le CRSH a renforcé son engagement en ce qui a trait au potentiel de tous les types de partenariats — plurisectoriels, pluridisciplinaires et pluri-institutionnels — qui conféreront des avantages intellectuels, culturels, sociaux et économiques au Canada et au reste du monde.

● (1125)

[Français]

Dans son plan stratégique 2013-2016, le CRSH a déterminé qu'il y a lieu, en ce qui concerne les partenariats plurisectoriels, d'améliorer la participation, l'élaboration et le partage des pratiques exemplaires, ainsi que la diffusion des résultats et l'impact de la recherche.

[Traduction]

Dans le cadre de ces partenariats, les utilisateurs de la recherche participent à la conception et la mise en oeuvre de projets de recherche, ce qui augmente par le fait même le potentiel de contribution directe à l'innovation dans les secteurs public, privé et sans but lucratif.

Prenons par exemple Aaron Sprecher, professeur agrégé à l'École d'architecture de l'Université McGill, et récipiendaire d'une subven-

tion de développement de partenariat du CRSH. Son *Laboratory for Integrated Prototyping and Hybrid Environments* contribue à changer la façon dont les architectes conçoivent, collaborent et construisent. Il travaille avec une équipe interdisciplinaire ainsi que des partenaires et sociétés externes, et son travail fait progresser la conception, les processus d'optimisation, la performance des matériaux et la fabrication. Il s'agit d'une initiative destinée aux utilisateurs finaux qui change la donne. De plus, les étudiants des cycles supérieurs subventionnés par le CRSH dont la recherche porte sur l'impression 3D et la fabrication additive sont alignés sur les pratiques interdisciplinaires de architecture, des beaux-arts et des études historiques.

[Français]

À titre d'exemple, M. François Leblanc est un candidat au doctorat subventionné par le CRSH. Il explore la façon dont l'impression 3D facilite la conception et la production de structures complexes et optimisées qui étaient inconcevables il n'y a pas si longtemps. Il étudie aussi la façon dont cette technologie peut optimiser la quantité de matériaux utilisée pour la construction au moyen d'une distribution précise de ceux-ci.

[Traduction]

Le partenariat du CRSH et de Mitacs continuera à favoriser le perfectionnement des talents en finançant des stages pour les étudiants des cycles supérieurs des domaines des sciences sociales, des lettres et des sciences humaines dans l'industrie et dans les organismes communautaires. Il est possible d'explorer d'autres possibilités d'offrir de la formation aux étudiants dans les domaines où la fabrication additive présente un potentiel, pour aider les entreprises canadiennes à devenir plus innovantes, compétitives et productives.

[Français]

Au CRSH, nous reconnaissons que les nouvelles technologies dynamiques rendent possibles, accélèrent et influencent de profonds changements conceptuels du milieu de la recherche, de l'économie et de la société.

[Traduction]

Donc, en collaboration avec le CRSNG, l'ISRC, le FCI et Génome Canada, le CRSH dirige la création d'un nouveau cadre stratégique visant à relever les défis liés à l'infrastructure numérique. La politique, conçue en collaboration avec des intervenants de divers secteurs, mettra sur pied des pratiques exemplaires visant à gérer et à faire croître l'écosystème numérique requis pour répondre aux besoins en matière de recherche du XXI<sup>e</sup> siècle et donc de contribuer à la prospérité sociale et économique du Canada.

Comme il n'existe pas de définition standard de ce qui constitue une technologie de rupture, on peut dire qu'elle se trouve à l'intersection de nombreux domaines de recherche. À cet égard, le CRSH continuera d'explorer des possibilités visant à coordonner ses efforts avec ceux d'organismes fédéraux partenaires ainsi qu'avec le milieu de la recherche, l'industrie et d'autres organismes, dans le but de créer un environnement facilitateur qui fait progresser la recherche et le perfectionnement des talents dans ce domaine.

[Français]

J'aimerais ajouter que ces efforts sont particulièrement bien harmonisés avec l'initiative « Imaginer l'avenir du Canada », du CRSH, par l'entremise de laquelle nous tentons d'accroître la contribution des sciences humaines pour saisir les occasions et relever les défis sociétaux à long terme.

[Traduction]

À la suite d'un processus exhaustif d'une durée de deux ans, nous avons cerné six domaines des défis de demain pour le Canada qui, dans un contexte mondial en évolution, sont susceptibles d'émerger dans 5, 10, 15 ou 20 ans.

L'un des défis importants pour le CRSH concerne la façon de mettre à contribution les technologies numériques au profit des Canadiens. Il faut notamment comprendre les risques, les possibilités et les enjeux associés à l'adoption de technologies perturbatrices et émergentes (par exemple l'impression 3D, la robotique et la nanotechnologie) et fournir de la formation et des outils efficaces pour optimiser l'utilisation de ces technologies et en assurer l'accès équitable.

En fait, les technologies émergentes et la meilleure façon d'en tirer profit seront le sujet d'une Subvention sur la synthèse des connaissances qui sera lancée par le CRSH à l'automne. Cette possibilité de financement nous aidera à déterminer l'état de nos connaissances sur les technologies émergentes ainsi qu'à repérer les lacunes dans nos connaissances ainsi que les politiques et pratiques les plus prometteuses à cet égard. Plus que jamais, le Canada a besoin de spécialistes en sciences sociales et de chercheurs en sciences humaines pour se concentrer sur ces questions.

Pour terminer, j'aimerais mettre l'accent sur le fait que la technologie en soi (qu'elle soit « de rupture » ou autre) est essentiellement neutre. Au bout du compte, l'innovation est une activité humaine. La technologie est essentielle, mais ce qui lui donne vie, ce sont les éléments à valeur ajoutée qui proviennent pour la plupart des recherches que nous subventionnons au CRSH: la conception, la planification des activités, le marketing, le contenu et la formation. À cette fin, le CRSH concentre ses efforts pour encourager et promouvoir la recherche, le perfectionnement des talents et la mobilisation des connaissances dans ce domaine, et nous suivrons de près la capacité de recherche ainsi que l'éventail de connaissances qui s'élargit grâce à toutes nos possibilités de financement.

• (1130)

[Français]

Je vous remercie de m'avoir donné l'occasion de présenter ce que le CRSH et le milieu de la recherche peuvent apporter à cette importante question.

[Traduction]

N'hésitez pas à me faire part de vos questions.

Merci beaucoup.

**Le président:** Merci beaucoup, monsieur Hewitt.

Chers collègues, si vous me permettez d'être assez discipliné dans la gestion du temps, je pense que nous pourrions obtenir huit minutes chacun et tout de même avoir le temps de régler nos petites questions administratives à la fin de la séance.

Allez-y, madame Gallant.

**Mme Cheryl Gallant (Renfrew—Nipissing—Pembroke, PCC):** Merci, monsieur le président.

Pour commencer, j'aimerais que M. Wayne nous explique le rôle que le Centre national de recherches du Canada a joué dans la mise au point des isotopes médicaux, dont il a fait mention dans son exposé.

**M. Danial Wayner:** En fait, le CNRC a été le premier à générer une réaction nucléaire soutenue, et notre travail a débouché sur la création de l'EACL.

Nous avons également été des pionniers il y a de nombreuses années pour faire la démonstration de la création d'isotopes, ce qui a mené à la création d'une autre entreprise, Eldorado Nucléaire, qui a éventuellement donné naissance à l'industrie d'aujourd'hui. Cela s'est fait en grande partie grâce à Nordion, avec l'appui de l'EACL et maintenant, des LNC. C'était il y a longtemps, mais tout a commencé par le travail du CNRC, après quoi d'autres organisations sont nées du CNRC pour faire leur propre chemin.

**Mme Cheryl Gallant:** Le CNRC a-t-il joué un rôle dans la construction du premier réacteur à pile, le NRX, le NRU?

**M. Danial Wayner:** Pour être honnête avec vous, cela dépasse un peu la portée de mes connaissances.

Je sais cependant, comme je l'ai déjà dit, que c'est le CNRC qui a fait la démonstration de la première réaction nucléaire soutenue, ce qui a donné lieu aux innovations que sont finalement devenus les réacteurs nucléaires.

**Mme Cheryl Gallant:** Vous décrivez cela comme une technologie perturbatrice. Y a-t-il eu une longue période entre la mise au point des isotopes médicaux et leur commercialisation, que vous avez mentionnée, depuis la découverte de leur utilisation médicale potentielle jusqu'à leur véritable commercialisation? Avions-nous des spécialistes possédant déjà les connaissances nécessaires pour permettre l'avancement de cette technologie?

**M. Danial Wayner:** C'est une question très intéressante, en fait. Je vais prendre le risque de donner une réponse générale, car à mon avis, il est vraiment essentiel de comprendre que parfois, des décennies s'écoulent entre les étapes d'invention et d'innovation. La double hélice a été découverte en 1953. Il a fallu 75 ans pour que nos connaissances soient appliquées dans les industries qui, à mon avis, révolutionneront les soins de santé au cours des prochaines décennies.

Comme je l'ai dit, je ne sais pas parfaitement bien ce qui s'est passé dans l'industrie nucléaire durant les années 1950, mais le même problème se pose avec le transistor, qui a été découvert dans les années 1940. La révolution des semi-conducteurs, comme on l'appelait, a eu lieu au cours des années 1960, soit 20 ans plus tard. Du côté de la création des premiers ordinateurs, j'ai eu un ordinateur XT au début des années 1980.

Il y a donc un décalage dans le temps, et tout dépend vraiment du type de technologie, mais il y a également le fait que ce n'est pas qu'une seule invention, mais bien un ensemble de nombreuses inventions qui se traduit par des innovations. Comme je l'ai dit tout à l'heure concernant la rupture liée à la cybervente de détail, elle découle du transistor, du laser, de la télécommunication optique, de l'analytique. Un certain nombre d'avancées dans les connaissances sont liées.

Je voulais parler de ce que vous demandiez au sujet de l'acquisition de compétences, car il est vrai que dans bien des cas, les ruptures entraînent des changements économiques, ce qui requiert un perfectionnement professionnel de la main-d'oeuvre. Lors d'une conversation que j'ai eue récemment avec un de mes collègues provinciaux, j'ai posé la question suivante: que faisons-nous à l'heure actuelle concernant la possibilité que dans 20 ou 30 ans, les usines n'emploient plus beaucoup de gens, ou si ce n'est pas le cas, que les compétences de la main-d'oeuvre soient différentes de celles d'aujourd'hui? Je pense que nous devons prendre une longueur d'avance sur ce plan. Nous ne devons pas penser qu'aux inventions et aux technologies qui mènent à ces inventions, mais nous devrions en fait réfléchir aux mesures que nous prenons en ce qui a trait au perfectionnement de nos travailleurs. De quelles compétences auront-ils besoin?

Je vais m'arrêter ici, mais je veux seulement dire qu'il y a toujours une période qui sépare l'étape de l'invention et celle de l'innovation. Si les innovations sont vraiment perturbatrices, cela signifie souvent qu'en fait, la main-d'oeuvre a besoin d'une formation d'appoint pour qu'on puisse vraiment en tirer parti.

• (1135)

**Mme Cheryl Gallant:** Votre organisme communique-t-il avec des services qui s'occupent des ressources humaines pour leur dire quels types de compétences il sera peut-être nécessaire d'avoir?

**M. Danial Wayner:** En fait, par exemple, il y a la stratégie de l'économie numérique, qui a un volet lié à l'innovation, au contenu, et un volet des compétences, et il est admis dès le début que si nous voulons vraiment tirer parti de l'arrivée des nouvelles données massives et applications analytiques, nous devons faire en sorte que les efforts soient conjugués. Bien entendu, lorsque j'ai parlé de collaboration, ce qui est essentiel, c'est de comprendre que concernant l'équipe dont je parlais tout à l'heure, nous ne voulons pas qu'il s'agisse d'une équipe de jeunes hockeyeurs, que nous collaborons avec des universités qui sont, comme Kevin Fitzgibbons le disait, une source de créativité, de nouvelles idées et d'inventions.

Le rôle du CNR, c'est d'être capable de prendre des idées dont on a fait la démonstration en laboratoire et de les intégrer dans les démonstrations de technologies et les applications, et par la suite, de collaborer avec l'industrie pour savoir où sont les possibilités sur le marché. L'idéal serait que les trois composantes du réseau d'innovations collaborent si nous voulons vraiment tirer parti des ruptures au maximum.

**Mme Cheryl Gallant:** Dans votre déclaration préliminaire, vous avez parlé d'un type d'isotope. Quels autres isotopes médicaux connaissez-vous, ont été découverts et sont encore utilisés aujourd'hui, pour ce qui est du NRU?

**M. Danial Wayner:** Ce que je peux dire, c'est que mes connaissances sur les isotopes médicaux ne sont pas très approfondies.

Par exemple, le CNR a participé à une partie des projets visant à trouver de nouvelles sources non nucléaires de technétium 93. Il se trouve que nous avons une expertise à l'interne qui nous a permis de collaborer avec le Centre canadien de rayonnement synchrotron, dans ce cas. Partout au pays, un certain nombre d'organismes examinent la même chose. À notre avis, il y avait beaucoup de possibilités, car nous avons de l'expertise en science et technologie nucléaires.

**Mme Cheryl Gallant:** Vous savez très bien qu'il y a aussi des isotopes non médicaux, ceux qui sont utilisés pour fabriquer des puces d'ordinateur plus résistantes et plus petites, de même que le

tritium, pour l'éclairage en contre-jour de certaines de nos montres, celles qui ne sont pas de marque Apple.

Savez-vous si des technologies de rupture remplaceront le réacteur NRU, le réacteur national de recherche universel? Comme vous le savez, il a dépassé sa durée de vie prévue, 70 ans, mais nous aurons encore besoin de pouvoir retirer des neutrons des atomes.

Je me demande si vous êtes au courant de quoi que soit qui se dessine à l'horizon.

**M. Danial Wayner:** C'est très difficile pour moi de dire quoi que ce soit à ce sujet. Je n'ai pas les compétences. Je préférerais vraiment que mes collègues de RNCan vous répondent. Ce sont eux qui réfléchissent à cela quotidiennement.

**Le président:** Merci, monsieur Wayner.

Merci, madame Gallant.

C'est maintenant au tour de Mme Nash, qui dispose de huit minutes. Allez-y, s'il vous plaît.

**Mme Peggy Nash (Parkdale—High Park, NPD):** Je remercie tous les témoins de leur présence. J'ai beaucoup de questions à poser.

J'aimerais parler d'une chose qu'a dite M. Fitzgibbons. Il a dit que nous avons une main-d'oeuvre de calibre mondial et il a parlé de la richesse intellectuelle du Canada. Je voulais vous poser des questions au sujet de la recherche fondamentale. Quelle est la situation actuelle du domaine de la recherche fondamentale au Canada? À mon avis, c'est ce qui constitue le point de départ. Nous ne savons pas ce que nous allons découvrir.

Il me semble très important que nous ayons cette richesse intellectuelle de calibre mondial, comme vous le dites. Investissons-nous à un niveau concurrentiel dans la recherche fondamentale? Offrons-nous suffisamment de bourses de recherches postdoctorales? Comment notre situation se compare-t-elle à celle des autres pays concernant ce point de départ important qu'est la recherche fondamentale?

**M. Kevin Fitzgibbons:** Eh bien, je vous remercie beaucoup. C'est vraiment une question fascinante et je pense que tous les décideurs du Canada et du monde posent des questions similaires.

En ce qui concerne le financement de la recherche dans les universités, je pense qu'il est en quelque sorte difficile de faire une distinction nette entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée dans les universités. Je crois que plus tôt cette semaine, Industrie Canada vous a dit que bien que les dépenses en recherche et développement des entreprises ne figurent pas en haut de la liste, si l'on veut, nous sommes au sommet de la liste des pays du G7 — comme on le dit maintenant — sur le plan des investissements dans la recherche et le développement dans les établissements d'enseignement supérieur.

Je crois que les résultats qui en découlent et la position du Canada dans le monde sont mis en valeur, par exemple, dans une étude que le Conseil des académies canadiennes a publiée il y a deux ans: *L'état de la science et la technologie au Canada*. Dans cette étude, le conseil fait un bref compte rendu des domaines dans lesquels le Canada est respecté à l'échelle internationale, par exemple, dans la publication de revues auxquelles on fait référence, les travaux innovateurs. On a renforcé le message selon lequel le Canada compte une partie des plus grands chercheurs.

Notre président aime dire qu'il ne s'agit pas du chercheur qui travaille à l'Université de Toronto ou à l'Université de la Colombie-Britannique, mais il s'agit plutôt d'examiner cela dans le contexte des 11 000 personnes qui font ce travail depuis des décennies, et non seulement au Canada, mais en collaboration avec d'autres pays. Je crois que c'est un aspect très important pour l'avenir.

Dans une bonne partie de la recherche à laquelle le CNR fait référence, ce sont souvent les chercheurs du CNR qui ont soit été financés par le CRSNG pendant leur carrière universitaire, soit collaboré avec des universités. C'est un ensemble de choses.

• (1140)

**Mme Peggy Nash:** D'accord. Est-ce que d'autres témoins veulent dire quelque chose au sujet de cet aspect de la recherche fondamentale et de notre richesse intellectuelle?

**M. Danial Wayner:** De mon point de vue, le Canada produit une partie disproportionnée du savoir dans le monde. Nous avons certaines des meilleures universités du monde. Je pense que le rapport du Conseil des académies canadiennes qui porte sur les domaines dans lesquels le Canada excelle nous montre que nous devrions être vraiment fiers de notre richesse intellectuelle.

Je crois que le volet de l'innovation est celui dans lequel notre pays a eu le plus de difficultés. C'est-à-dire, comment mettre à profit les connaissances que nous générons et celles qui sont générées ailleurs dans le monde et les transformer en avantages sociaux et économiques pour les Canadiens?

Pour revenir aux technologies de rupture, c'est vraiment ce qui résulte de la capacité de comprendre où se situe la rupture, de se concentrer là-dessus et de mettre quelque chose sur le marché.

**Mme Peggy Nash:** J'aimerais continuer sur ce sujet. Excusez-moi, monsieur Hewitt. Vous vouliez peut-être intervenir.

En quoi ne sommes-nous pas à la hauteur? J'ai entendu dire que les entreprises ne saisissent peut-être pas les occasions de façon aussi efficace qu'elles le devraient, et que bien des raisons l'expliquent. Qu'est-ce qui explique l'écart entre ce merveilleux bassin de scientifiques et de chercheurs de calibre mondial et la transformation en innovation réussie et l'efficacité des entreprises? Quel est l'obstacle?

**M. Danial Wayner:** Vous savez quoi? Nos vies seraient tellement plus faciles si nous pouvions donner une réponse simple à cette question.

**Mme Peggy Nash:** Je suis certaine que c'est complexe.

**M. Kevin Fitzgibbons:** Je dirais que vous touchez au cœur du problème, néanmoins; et je pense que c'est une question embêtante non seulement pour ce gouvernement, mais pour tous les gouvernements depuis plusieurs décennies.

De plus, je suis sûr que votre comité peut comprendre que la nature de l'économie canadienne est grandement liée au niveau d'activités de recherche, de développement et d'innovation. Lorsque nous examinons nos exportations, nous constatons que nous avons une économie de ressources très forte qui, de son côté, n'est habituellement pas considérée comme une économie performante en recherche et développement. Toutefois, elle adopte — de façon très avancée — des technologies de l'information, par exemple.

Cependant, je crois que vous parlez de quelque chose que nous considérons comme une lutte incessante, et il s'agit d'essayer de rapprocher les deux mondes. Cela peut se faire en grande partie par les partenariats. Au CRSNG, par exemple, nous avons conçu un certain nombre de programmes qui ne consistent pas qu'à faire sortir

les technologies pour dire qu'il y a quelque chose de vraiment génial que les gens de l'industrie devraient examiner, mais aussi à discuter avec les gens des problèmes qu'ils ont, et leur faire connaître les ressources qui pourraient leur fournir l'information et leur permettre d'accroître l'efficacité.

Toutefois, cela fait partie de tout un écosystème incluant d'autres éléments. Par exemple, les gens du PARI, le Programme d'aide à la recherche industrielle, collaborent constamment avec les petites et moyennes entreprises, en particulier, pour les aider à y arriver.

Au CRSNG, notre travail est lié au volet financement. Nous nous assurons que d'une part, nous avons une base de recherche très riche, diversifiée et de grande qualité, et d'autre part, qu'il y a des liens.

• (1145)

**Mme Peggy Nash:** Oui, j'aimerais que vous répondiez à ma question, monsieur Hewitt.

**M. Ted Hewitt:** Merci.

J'approuve simplement ce qui a été dit en général. Du point de vue du CRSHC et des sciences humaines, lorsqu'il s'agit de la comparaison entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée, nous avons tendance à voir cela comme un continuum. Des gens font des travaux qui semblent vraiment correspondre à de la recherche fondamentale, mais d'autres personnes et les travaux d'autres personnes permettront de l'appliquer. Certaines personnes font des travaux qui couvrent tout le spectre.

Nous élaborons nos programmes de façon à ce que les gens puissent demander des fonds à toutes les étapes, que ce soit par notre programme Subventions Savoir — davantage dans le volet de la recherche fondamentale —, ou par des partenariats — davantage dans le volet de la recherche appliquée.

Par contre, ce que j'ajouterais, entre autres concernant votre question sur l'innovation et les répercussions, c'est que dans nos disciplines en particulier, il est parfois très difficile de montrer quelles sont les répercussions. Par exemple, du point de vue des travaux, cela peut mener à un changement de politique, qui est intégré et dont l'industrie tire ensuite parti. Il est bien souvent difficile de comprendre exactement quel était le cheminement. Personnellement, je ferais valoir l'idée d'accroître un peu les enquêtes.

Je peux vous donner rapidement un exemple de technologie de rupture à laquelle une question de science sociale est liée, et c'est que dans le secteur forestier, il est maintenant possible de construire de grandes structures exclusivement en bois. On pourrait donc construire un édifice de 20 ou de 40 étages, je crois, en bois seulement. Je ne sais pas qui aimerait vivre au 39<sup>e</sup> étage, et il s'agit donc d'une technologie de rupture sans foyer.

L'Ontario a déterminé qu'on peut construire une structure de six étages en bois, de sorte que la politique a changé, et c'est sans aucun doute le résultat de recherches. Peut-être que sur le plan de la sécurité, c'est raisonnable. Toutefois, il s'agit de déterminer si l'on veut vivre au 39<sup>e</sup> étage et quels travaux de recherche changeraient l'attitude des Canadiens à cet égard, ou non.

**Le président:** Merci, monsieur Hewitt.

Je suis désolé, mais c'est tout le temps que vous avez.

Je m'excuse auprès de nos témoins. Je n'ai pas mentionné vos titres. Je n'avais pas l'information ici et je m'excuse auprès de ceux qui ont un doctorat. Comme je le dis toujours, « à tout seigneur tout honneur ».

En parlant d'honneur, je cède maintenant la parole à l'honorable M. Regan, qui dispose de huit minutes.

Encore une fois, veuillez m'excuser.

**L'hon. Geoff Regan (Halifax-Ouest, Lib.):** Je vous remercie beaucoup de votre présence.

Monsieur Wayner...?

**M. Danial Wayner:** Oui.

**L'hon. Geoff Regan:** D'accord.

Lorsque vous vous examinez une nouvelle technologie, comment évaluez-vous le potentiel de rupture?

**M. Danial Wayner:** Je dois revenir au défi de reconnaître qu'il ne s'agit pas d'une perturbation, du moins à mon avis, jusqu'à ce que le produit soit sur le marché. Je crois que c'est correct de tenter de comprendre le potentiel de créer un nouveau marché ou de déplacer des technologies dans un marché existant. Habituellement, au début d'une évaluation commerciale, on vérifie s'il y a une demande sur le marché.

Les diapositives que j'ai présentées contiennent quelques graphiques. L'un d'entre eux... Nous aimons commencer par déterminer les occasions de marché. Si nous comprenons les occasions de marché, nous pouvons ensuite cerner les lacunes technologiques qui nous empêchent d'avoir accès à ces marchés. Si nous comprenons ces lacunes, nous pouvons cerner les lacunes en matière de connaissances qui nous empêchent d'inventer cette technologie. C'est à ce moment-là qu'on a recours à la collaboration.

L'une des choses que j'ai dit dans mon exposé, c'est qu'il est risqué de tenter de choisir le cheval, mais je crois qu'il n'y a aucun mal à choisir la course.

Lorsque je dis qu'il n'y a pas de mal à choisir la course, je veux dire que je suis raisonnablement certain que l'interface entre l'humain et la machine engendra des perturbations importantes. Je crois que l'intelligence artificielle est l'un de ces domaines où le Canada doit bâtir de solides technologies de plateforme, car nous nous attendons à ce qu'il produise des technologies perturbatrices.

Nous pouvons dire la même chose pour la robotique et la fabrication additive, par exemple l'impression 3D.

Lorsque j'examine le monde, et que je prévois à court terme... Tout d'abord, vous devez comprendre le point de vue du CNRC. Nous menons des travaux qui visent essentiellement à appuyer les entreprises sur une période de deux à cinq ans, et parfois sur une période plus courte. Nous menons aussi des travaux à moyen terme, même si mon service tente de prévoir un peu plus loin. Nous tirons des leçons des marchés que nous comprenons actuellement, et cela nous permet de réfléchir aux occasions de marché émergentes.

C'est peut-être une réponse indirecte à votre question. Le pouvoir de perturbation d'une technologie est lié à notre capacité de penser à la façon dont elle sera utilisée.

• (1150)

**L'hon. Geoff Regan:** Sur le continuum qui s'étend de la recherche fondamentale à la recherche appliquée, est-il possible de cerner un domaine dans lequel vous êtes probablement sur le point d'être en mesure de faire cela?

Il me semble que parfois, il peut être difficile, au début, de trouver des occasions de marché liées aux recherches fondamentales et aux découvertes qui en découlent; il faut parfois du temps pour que ces occasions deviennent claires.

Je pense par exemple à la mise au point des capteurs numériques pour les appareils photos — mais ce n'est peut-être pas le cas, je ne sais pas. Il a fallu du temps avant qu'on utilise cette découverte — je crois qu'elle est attribuable au MIT — pour fabriquer des appareils photos équipés de cette technologie. D'autres découvertes ont peut-être été essentielles au processus, mais elles ne l'étaient pas au moment où elles ont été faites.

C'est la question au sujet de...

**M. Danial Wayner:** J'aimerais revenir à certains commentaires formulés par M. Hewitt, car il a dit à la fin de son exposé que d'une certaine façon, les technologies sont agnostiques.

Lorsque nous mettons au point une technologie, c'est presque toujours parce qu'il y a au moins une façon d'obtenir des résultats rapidement. Au moment où nous mettons au point la technologie et qu'elle est déployée, nous ne savons pas toujours comment elle sera utilisée au bout du compte. L'application la plus rentable n'est pas toujours la première à laquelle nous avons pensé. Il est très rare qu'une seule technologie mène à l'application ou à la perturbation principale.

L'un des défis auxquels nous faisons face, c'est que nous devons créer l'écosystème et le milieu qui favorisent la créativité pour pousser les nouvelles idées aussi loin que possible. Certaines d'entre elles n'iront nulle part, car on se rendra compte que la technologie n'est pas viable ou que le marché n'existe pas, mais d'autres technologies progresseront.

À mon avis, il faut intégrer l'écosystème, les gens qui y travaillent et la capacité de prendre une technologie à l'étape d'une découverte initiale en laboratoire et de la faire progresser jusqu'à un prototype, afin que nous puissions le remettre à l'industrie.

**L'hon. Geoff Regan:** Docteur Fitzgibbons

**M. Kevin Fitzgibbons:** J'aimerais accepter le titre, mais en fait, je suis seulement monsieur.

**L'hon. Geoff Regan:** Nous vous donnerons un titre honorifique aujourd'hui, d'accord?

**M. Kevin Fitzgibbons:** Je l'accepte à titre honorifique!

**L'hon. Geoff Regan:** Selon vous, quels sont les rôles de la recherche appliquée comparativement à la recherche fondamentale en ce qui concerne la mise au point d'une technologie perturbatrice?

**M. Kevin Fitzgibbons:** Eh bien, je crois qu'il est important pour nous, du moins au CRSNG, de... Nous avons tendance à ne pas utiliser ce type de terminologie, car dans de nombreux cas, cela dépend vraiment de la recherche et où elle nous mène. Cela dit, et peut-être pour utiliser certains points dont nous avons parlé plus tôt, le travail du CRSNG consiste tout d'abord à déterminer comment évaluer la situation. Par l'entremise du processus d'examen par les pairs, nous recevons chaque année de 3 000 à 12 000 demandes de chercheurs de partout au pays qui proposent des idées qui, selon eux, sont de calibre mondial; ce sont des idées de qualité supérieure sur les sciences et les connaissances. Cela ne se passe pas seulement au Canada, mais aussi à l'échelle mondiale.

Le travail des pairs examinateurs, c'est-à-dire les gens qui comprennent ces domaines, consiste à déterminer s'ils travaillent dans des domaines qui soulèvent l'enthousiasme. Travaillent-ils dans des domaines en croissance? C'est l'un des éléments à considérer, et il faut continuellement l'entretenir, car tous les autres pays du monde font la même chose. C'est une constante du développement que nous ne pouvons pas nous permettre d'ignorer.

L'essentiel, c'est toujours de savoir comment appliquer ces technologies de façon efficace. Encore une fois, il s'agit de parler à ceux qui font face aux problèmes, que ce soit sur le marché ou dans la société, et d'être en mesure de leur dire que leurs connaissances ou leurs découvertes peuvent nous aider à résoudre notre problème.

J'aimerais revenir sur la discussion que vous avez eue avec Dan, à savoir comment peut-on prévoir qu'on met au point une technologie perturbatrice? Je crois que dans ce cas, il est évident qu'on fixe un prix. Le meilleur exemple est probablement celui des technologies de l'information et des communications. Certains d'entre vous connaissent peut-être la loi de Moore, qui se fonde essentiellement sur un principe de ligne droite — chaque année, la puissance double et le prix est réduit de moitié.

Nous sommes maintenant dans la troisième décennie de la loi de Moore, et nous sommes en mesure de faire des choses qui étaient inimaginables il y a seulement deux ans. Il ne s'agit pas seulement d'un petit appareil, mais de toutes les connaissances qui circulent dans la communauté universitaire. En passant, la recherche fondamentale n'est pas seulement effectuée dans les universités, mais elle est également menée dans d'autres institutions.

• (1155)

**Le président:** Merci, monsieur Fitzgibbons et merci, monsieur Regan.

J'ai créé des perturbations, car j'ai modifié l'horaire et il pourrait sembler que je fais du favoritisme, mais ce n'est pas le cas. C'était au tour des conservateurs lorsque j'ai donné la parole à M. Regan; nous entendrons donc deux conservateurs de suite.

Monsieur Carmichael.

**M. John Carmichael (Don Valley-Ouest, PCC):** Merci, monsieur le président; je pardonne toutes les transgressions.

J'aimerais également saluer les témoins.

J'ai plusieurs questions à vous poser. J'aime l'idée de commencer par une définition. M. Fitzgibbons et M. Hewitt nous ont fourni quelques définitions et j'ai aimé la description d'une équipe de hockey donnée par M. Wayner. J'ai souvent regardé mon petit-fils jouer au hockey dans une ligue locale cette saison. Il y a 10 petits êtres qui poussent une rondelle dans un coin et s'entassent les uns sur les autres; ils sont tous sur la glace et personne ne sait vraiment ce qu'il faut faire. J'aime donc l'idée de trouver une définition fondamentale avec laquelle nous pouvons travailler et rester concentrés.

M. Fitzgibbons et M. Hewitt, selon moi, ont proposé de bonnes solutions à cet égard. Je viens du milieu de l'automobile, et je me souviens qu'il y a longtemps, on pouvait visiter une usine et voir des modèles en argile. Nous sommes tous très excités aujourd'hui de voir ces modèles, mais ils sont mis au point à l'aide de la CAO ou de la FAO. On ne voit plus de modèle en argile aujourd'hui, ou alors très rarement. Un processus qui prenait autrefois de 7 à 10 ans prend de 24 à 30 mois aujourd'hui, et peut-être quelques heures dans certains cas pour les améliorations, etc. Je pense donc que les définitions liées à l'application de ces technologies sont intéressantes.

J'aimerais que vous preniez une minute pour approfondir le sujet ou pour nous aider à synthétiser la définition que vous aimeriez nous voir adopter.

**M. Ted Hewitt:** Je crois que c'est une très bonne question, et comme vous l'avez remarqué, elle touche à un point que j'ai soulevé et sur lequel j'aimerais revenir.

Dans le modèle que nous avons tendance à utiliser, nous pensons que la recherche fondamentale suit un continuum vers son application. Ensuite, nous cherchons à déterminer le moment de la révélation.

J'aimerais proposer — et cela revient à un commentaire formulé par Kevin et sur lequel Dan a également mis l'accent — que le moment de la révélation, très souvent, n'est pas vécu par le chercheur ou la chercheuse. Il se peut qu'il ne fasse même pas partie du processus de recherche, mais qu'il soit vécu par d'autres membres de l'équipe, comme vous l'avez dit et qui, selon leur propre perspective, examinent une technologie ou considèrent qu'une technologie est perturbatrice relativement aux préférences sur le marché, à ce qui pourrait soulever un intérêt important chez les investisseurs et à ce qui pourrait changer complètement les règles du jeu.

Comme vous l'avez laissé entendre, il faut utiliser une approche par équipe dans laquelle les scientifiques travaillent en collaboration avec des chercheurs du domaine social et des spécialistes du domaine des affaires, de l'économie ou de l'anthropologie, afin de mettre au point ces éléments perturbateurs, car nous savons, par exemple, que de nombreuses technologies ne sont pas considérées comme étant perturbatrices jusqu'à ce qu'une personne comprenne comment les rendre perturbatrices. Cela revient au point soulevé par Dan.

L'automobile est un bon exemple, mais la conception est également un élément essentiel. En effet l'automobile que nous connaissons maintenant remplit la même fonction depuis le moment où elle a été inventée, il y a 100 ans. Apparemment, comme on me l'a dit, l'automobile n'est pas beaucoup plus efficace sur le plan de la consommation d'essence.

Toutefois, je serais prêt à parier — mais vous connaissez l'industrie mieux que moi — que la plupart des éléments à l'intérieur de l'automobile sont conçus davantage en fonction de l'expérience du conducteur qu'en fonction de la conduite de l'automobile. Par exemple, les accessoires Bluetooth, la navigation sur le Web, le confort du siège ou l'attention portée à la route — mon auto est équipée d'un système qui freine automatiquement si je ne fais pas attention.

Ces inventions sont conçues par des ingénieurs, mais également par d'autres spécialistes en sciences sociales, même des humanistes, qui ont été en mesure d'humaniser les inventions ou les technologies qui ont été mises au point. C'est un effort d'équipe, et il dépasse la technologie. Le dernier point que j'aimerais faire valoir, c'est que très souvent, l'élément perturbateur est réellement généré lorsqu'on réfléchit à la façon dont ces inventions seront utilisées au bout du compte.

• (1200)

**M. Kevin Fitzgibbons:** Je vais probablement dire la même chose, mais sous un angle différent. Cela me rappelle qu'il y a quelques jours, j'ai lu une présentation donnée par Industrie Canada. Les intervenants ont beaucoup parlé des caractéristiques des effets entraînés par les technologies perturbatrices.

Tout d'abord, il y a des effets sur le marché. La technologie change-t-elle grandement la façon de faire des affaires ou les produits achetés? Force-t-elle des entreprises à fermer leurs portes? C'est une perturbation du marché. Change-t-elle la façon dont les gens agissent, par exemple pour avoir accès à des renseignements, qu'ils soient bons ou mauvais?

Deuxièmement, les changements sont rapides, et ils s'effectuent à l'échelle mondiale. Je crois que si vous examinez la question en fonction des effets, cela vous permet d'avoir une meilleure idée de la façon de procéder.

Je crois que nous disons tous les trois la même chose. Prise seule, la technologie est seulement une technologie qui accomplit des choses. Elle sert à faire quelque chose. Elle est un produit de l'intelligence, de l'innovation et des innovateurs, mais c'est une chose neutre. Il s'agit seulement d'une série d'appareils de plus en plus petits et de plus en plus intelligents.

Quant à la façon dont ces choses sont utilisées... c'est tout à fait cela. Le meilleur exemple, à mon avis, est celui du Printemps arabe. On l'a appelé, sur Facebook... Personne n'aurait pu imaginer que le fait d'avoir ce type de technologie pourrait changer le cours de l'histoire de façon aussi importante dans de nombreux cas, par exemple en Égypte. Nous ne pouvons pas prévoir ces dénouements. Mais cela a certainement produit des perturbations.

**M. John Carmichael:** Désolé, je ne voulais pas vous interrompre, mais je sais que le président va m'interrompre.

Monsieur Wayner, dans votre exposé, vous avez parlé brièvement de la médecine personnalisée comme étant un domaine qui sera perturbateur. J'aimerais que vous approfondissiez ce sujet.

**M. Daniel Wayner:** L'ère de la génomique nous permet de comprendre les mécanismes responsables de notre santé et de notre bien-être.

Au départ, la médecine personnalisée repose sur le principe suivant: nous sommes en grande partie semblables sur le plan génétique, mais il y a quelques différences, et ces petites différences modifient la façon, par exemple, dont nous réagissons à certains médicaments. Si nous pouvions comprendre ces différences au point où notre médecin serait en mesure de nous prescrire un médicament au lieu d'un autre, car il saurait que nous réagissons bien à celui-ci et non à celui-là...

C'est en quelque sorte la première étape, et nous commençons à observer des preuves qui le confirment dans le grand volume de renseignements génétiques dont nous disposons. Nous entendons parler d'initiatives menées partout dans le monde, par exemple le génome à 1 000 \$. En effet, on pourrait dresser la carte du génome de chaque personne pour 1 000 \$. Nous n'en sommes pas encore là, mais lorsque nous y serons et lorsque nous apprendrons comment exploiter ces renseignements — et j'aimerais faire référence à M. Hewitt lorsque je dis ceci — et lorsque nous comprendrons comment nous devons gérer ces renseignements...

Il y a d'énormes enjeux sociaux liés au fait qu'une autre personne connaisse mon génome au complet, mais ce sont les types de progrès qui seront réalisés au cours des prochaines décennies. Je crois que cela changera fondamentalement la façon dont nous approchons les soins en matière de santé et de bien-être.

**Le président:** Merci, monsieur Wayner et merci, monsieur Carmichael.

La parole est maintenant à M. Daniel. Il a huit minutes.

**M. Joe Daniel (Don Valley-Est, PCC):** Merci, monsieur le président.

J'aimerais également remercier les témoins d'être ici.

C'est manifestement une discussion intéressante.

Selon moi, tout ce dont nous avons parlé jusqu'ici existe déjà. En ce qui concerne l'avenir, à votre avis, quels critères devrions-nous examiner pour prévoir la prochaine génération de technologies

perturbatrices et leurs effets sur le financement en matière de recherche que nous versons à toutes ces universités?

Vous pouvez tous répondre.

● (1205)

**M. Ted Hewitt:** Je crois que la réponse des autres témoins sera un peu différente de la mienne, car j'aimerais parler davantage du processus.

Les types d'éléments dont j'ai parlé — la conception, le contenu, les éléments qui rendent la technologie réellement performante et qui créent des perturbations — ne sont souvent pas considérés par notre société comme faisant partie de la recherche. C'est très intéressant. Pensez à la conception et à mon iPhone. C'est mon propre iPhone, et il peut servir de lampe de poche jusqu'à ce que vous examiniez ce qu'il contient. J'y ai mis des livres, des films, de la musique et du contenu et de nombreux produits culturels. Ces éléments ont tous été ajoutés à l'appareil pour le rendre performant.

Très souvent, on ne reconnaît pas que certaines recherches sont réellement des recherches, surtout celles menées dans les entreprises — par exemple les recherches en matière de commercialisation, de marchés internationaux et de conception. Je vous parie que nos comptes publics ne considèrent pas qu'il s'agit d'un investissement dans la recherche.

Par exemple, je sais — et c'est sans commentaire — que notre système de crédits fiscaux industriels ne reconnaît pas que les recherches effectuées pour la planification des affaires, la commercialisation, le contenu ou la conception représentent des dépenses admissibles pour obtenir un crédit d'impôt. J'ai dit que je ne ferais pas de commentaire, et j'aimerais donc seulement suggérer que nous commençons à réfléchir davantage à ces éléments relativement à la gestion et à la promotion des technologies perturbatrices ou à la création de technologies perturbatrices à partir de technologies qu'on pourrait juger non perturbatrices, et qu'on les considère comme étant des éléments viables du processus de recherche, et qu'il faut les valoriser, les financer, les appuyer et leur donner une valeur dans l'industrie. Je crois que cela nous permettra de réaliser des progrès.

**M. Kevin Fitzgibbons:** Monsieur le président, je sais que vous ne pouvez pas invoquer le cinquième amendement dans une enceinte comme celle-ci, mais je vais dire quelque chose qui pourrait déplaire à certains scientifiques.

Je pense que vous posez une question très intéressante. J'ai bien l'impression, et je ne suis pas le seul, que les perturbations se produiront à l'interface des disciplines plutôt que dans l'hyperspécialisation d'une discipline précise.

Je peux vous donner un exemple. Le facilitateur de tout cela n'est pas seulement la bio-informatique, comme certains l'appelleraient. L'application de l'informatique aux processus biologiques a le potentiel d'accélérer les changements et d'accroître les connaissances à un rythme exceptionnel et, ce qui est important pour nous, c'est d'avoir les processus en place qui ouvriront la voie à de nouvelles perspectives inimaginables jusqu'ici.

Nous voulons renforcer les compétences des spécialistes des sciences fondamentales dans les domaines dans lesquels ils sont experts. Cependant, nous devons également encourager la communauté scientifique à élargir ses horizons, de sorte qu'un physicien ou un chimiste puisse travailler dans d'autres disciplines. Les sciences sociales s'appliquent également. Chose certaine, cette question fait actuellement l'objet de débats au sein de la communauté, mais à mon avis, c'est quelque chose qui pourrait changer la donne.

**M. Danial Wayner:** Je vais peut-être vous donner un point de vue différent. Dans la documentation que je vous ai remise, on trouve un diagramme à quadrants avec une série de cercles. Je ne vais pas m'attarder là-dessus, mais je dirais seulement que l'axe horizontal, qui décrit ma perception du paysage de l'innovation au Canada et dans le monde, a deux extrêmes. À un bout, on trouve les découvertes, qui impliquent souvent la recherche universitaire, et à l'autre bout, la résolution de problèmes. Je pense que nous devons nous pencher sur les principaux problèmes que nous devons résoudre en tant que Canadiens, et ceux qui mèneront possiblement à une solution technologique et pour lesquels on n'a pas encore trouvé de solution.

Selon moi, le milieu universitaire doit concentrer ses efforts sur l'aspect « découverte ». Nous ne pouvons pas nous attendre à ce que tous les problèmes scientifiques ou techniques mènent à une solution technologique, mais nous avons besoin d'idées novatrices pour nous permettre d'établir des liens.

Je vais maintenant demander à M. Stewart de parler un peu du domaine de l'information quantique, par exemple, du point de vue des découvertes universitaires et de la résolution de problèmes et de nous dire comment on compte réunir ces deux éléments.

• (1210)

**M. Joe Daniel:** Très brièvement, parce qu'il me reste une autre question.

**M. Duncan Stewart (gestionnaire principal, Technologies de sécurité et de rupture, Conseil national de recherches du Canada):** Je viens de Kingston. J'ai passé 15 ans à Silicon Valley et je suis revenu au Canada. Je ne vois pas non plus la distinction entre la recherche fondamentale et appliquée.

Pour revenir aux observations de Kevin, sachez que j'ai travaillé au sein d'un groupe qui combinait les sciences des matériaux, l'informatique, le génie électrique et la physique dans le but d'inventer de nouvelles composantes informatiques à Hewlett-Packard. En gros, c'est seulement lorsqu'on aura réuni tous les scientifiques avec l'intention de créer une nouvelle technologie qu'on réalisera des progrès.

En ce qui concerne l'information quantique, le Canada a investi quelque 300 millions de dollars pour favoriser le leadership dans le domaine des sciences. Sommes-nous à un point tournant? Cela va-t-il devenir une technologie perturbatrice? Waterloo est certainement l'un de ces centres, alors mon but est d'établir des partenariats et de collaborer, comme dans une équipe de hockey, et de faire de multiples passes. Dans le groupe auquel j'ai eu le plaisir de participer en Californie, nous avons produit des publications scientifiques et des brevets en même temps.

**M. Joe Daniel:** D'accord. Je vais devoir vous interrompre parce qu'il me reste une question.

Je me demande si nous sommes en train de manquer le bateau ici, parce que le dénominateur commun semble être l'argent. Toutes ces technologies perturbatrices changeront la valeur de l'argent pour tout le monde, mais il y a des technologies qui existent en ce moment qui peuvent être appliquées et qui pourraient nous faire économiser des milliards de dollars. Sommes-nous en train de rater une bonne occasion?

Prenons par exemple la pompe à insuline. C'est très dispendieux, mais si on en donnait une à tous les diabétiques insulino-dépendants au Canada, il y aurait beaucoup moins de cas d'insuffisance rénale et de dialyse, et on pourrait ainsi épargner des milliards de dollars. Ce

n'est qu'un exemple, mais il doit bien y avoir d'autres technologies en place. Qu'en pensez-vous?

**Le président:** Il vous reste 20 secondes.

**M. Danial Wayner:** D'accord.

Selon moi, il est évident que nous devons tirer parti des capacités existantes. Toutefois, votre question porte davantage sur les politiques que sur les technologies, et je ne crois pas être la meilleure personne pour y répondre.

Mais pour ce qui est des technologies existantes et des combinaisons de technologies qui nécessitent beaucoup d'ingéniosité afin de pouvoir en retirer la valeur optimale, absolument, nous le faisons et nous continuerons de le faire. Dans le cadre de nos activités de R-D, nous tentons de repousser les limites de la technologie que nous connaissons.

[Français]

**Le président:** Merci, monsieur Wayner.

Je cède maintenant la parole à Mme Papillon, qui dispose de huit minutes.

**Mme Annick Papillon (Québec, NPD):** Merci, monsieur le président.

Monsieur Hewitt, je vous écoutais tout à l'heure et je comprenais bien vos propos en ce qui a trait à l'écart entre l'invention et l'innovation. Il y a certainement un mot à ajouter à cet égard quant à l'importance de la formation et des ressources ainsi qu'à l'importance d'avoir une stratégie sur la façon dont on doit utiliser nos ressources.

Je ne suis pas certaine que l'on ait vraiment les meilleurs leaders au Canada pour faire cela. Il y a certainement quelque chose qui nous échappe. À ce sujet, je vais vous citer en extrait d'un article du *Globe and Mail*, qui mentionnait ce qui suit:

[Traduction]

Le Canada accuse un grand retard par rapport aux chefs de file mondiaux au chapitre de la R-D...

[Français]

Je vais citer encore une fois ce que disait le *Globe and Mail*.

[Traduction]

Le Canada est le seul pays développé avec un déficit en matière de propriété intellectuelle — autrement dit, nous dépensons plus d'argent pour acquérir la technologie des autres pays que ce que nous leur vendons...

C'est peut-être un point.

Et ce qui est encore plus décevant, c'est que le secteur privé continue de ne pas investir suffisamment, malgré les nombreuses mises en garde au sujet des conséquences potentielles. Les dépenses des entreprises au titre de la R-D représentent 0,88 % du PIB, soit l'un des taux les plus bas parmi les pays de l'OCDE.

J'aimerais vous entendre à ce sujet, parce qu'il ne semble pas y avoir un sentiment d'urgence. En fait, c'est peut-être ça le problème. C'est probablement une question sur laquelle nous devrions nous pencher.

Je vais vous citer un autre extrait de cet article:

Taiwan, qui a dépensé la moitié de ce que le Canada a dépensé en 2002, consacre maintenant 3 milliards de dollars par année de plus que ce pays pour la R-D.

Il y a probablement quelque chose à faire à ce chapitre.

•(1215)

[Français]

**M. Ted Hewitt:** Je suis d'accord avec vous. Cela étant dit, en tant qu'organisme qui finance la recherche, je ne sais pas si nous avons la solution à cet égard.

Nous encourageons des partenariats avec l'industrie. Il y a aussi des stages et de la formation en vertu de nos partenariats grâce à Mitacs. Nous ne contrôlons toutefois pas les activités des industries et des entreprises.

Cependant, pour ce qui est de la formation, je pense que nous pourrions encourager un peu plus ce type d'entrepreneuriat et ce type d'engagement de la part des étudiants et des chercheurs. En fait, ce qui compte, c'est la collaboration entre les secteurs.

**M. Kevin Fitzgibbons:** En effet, nous reconnaissons qu'il y a un *innovation gap* ou, ce qu'on appelle en français, un déficit d'innovation. Ce déficit est très sérieux au Canada, à un point tel que le gouvernement a mis en place le comité Jenkins pour aborder cette question. Votre comité a justement fait référence à ce rapport dans le cadre de ses travaux au sujet de cette question.

Dans son rapport, ce comité a indiqué qu'il fallait agir sur plusieurs plans. Dans un premier temps, il faut agir sur le régime fiscal, soit les impôts et la façon dont ils sont administrés. Deuxièmement, il s'agit de développer un accès beaucoup plus lié au marché, ce qui, d'une certaine façon, se reflète dans la transformation du CNRC. Pour le CRSNG, en ce qui a trait à cet enjeu, il s'agit, sans perdre la richesse de la découverte purement scientifique, de créer des liens avec les programmes que nous menons avec l'industrie.

Par exemple, en 2009, le nombre de partenariats industriels dont les projets étaient financés par le CRSNG était de 1 500 compagnies par année. Cinq ans plus tard, le nombre a augmenté à 3 000 compagnies par année. Nous avons fait des efforts pour ajuster la programmation afin de créer ces fonds.

D'une certaine façon, je pense que vous avez touché au sujet qui est essentiel à cet égard, à savoir la main-d'oeuvre et les ressources humaines. Ces changements se créent dans l'esprit des gens. Nous essayons de le faire de plus en plus. Avec l'émergence de Mitacs comme étant...

**Mme Annick Papillon:** Monsieur Fitzgibbons, pour rester très concrets, nous pourrions parler d'investissements en matière de formation. Avez-vous vraiment quelque chose à cet égard? Il ne s'agit pas seulement d'encourager les gens au chapitre de l'entrepreneuriat et ainsi de suite, mais il faut des solutions vraiment concrètes.

**M. Kevin Fitzgibbons:** Nous organisons des stages au sein des compagnies en fonction d'un projet. C'est souvent à court terme, mais aussi à plus long terme. De plus en plus, nous assistons à l'émergence de nouveaux organismes comme Mitacs. C'est précisément le moyen principal pour financer des stages universitaires au sein des entreprises.

**Mme Annick Papillon:** Il y a ici un point à souligner qui est quand même assez important.

Depuis 2011, le gouvernement souhaite favoriser l'investissement des entreprises dans la recherche-développement. Nous parlions justement de la sous-performance des entreprises canadiennes en R-D. Jusqu'à maintenant, il faut l'admettre, les résultats ne sont pas au rendez-vous. Selon Statistique Canada, l'investissement des entreprises en R-D est passé de 16,5 milliards de dollars en 2006 à 15,5 milliards en 2014. Quand un gouvernement investit dans la

recherche appliquée parce que son secteur privé ne le fait pas assez, il semble que cela génère deux options: ou bien cela stimule la R-D ou alors le secteur privé décide de dépenser le moins possible en matière de recherche et profite des subventions gouvernementales pour réduire au minimum ses dépenses en innovation.

Donc, à la lumière de ces chiffres, ne serait-il pas le moment d'avoir une remise en question de cette stratégie? Cela permettrait au Canada d'être suffisamment compétitif au plan international ainsi que de l'être avec notre plus proche voisin, à savoir les États-Unis?

**M. Kevin Fitzgibbons:** Je ne sais pas si je veux monopoliser la discussion à ce sujet ou donner la parole à mon collègue Danial.

Je vais céder la parole à Danial et je reviendrai sur le sujet par la suite.

•(1220)

**M. Danial Wayner:** Merci, Kevin.

Je suis tout à fait d'accord avec ce que mes collègues ont mentionné précédemment.

[Traduction]

Les DIRDE sont un défi intéressant. C'est quelque chose qu'on observe depuis de nombreuses années. Que faut-il faire? Nous devons, d'une part, créer une culture d'entreprise et, d'autre part, renforcer nos capacités. Dans cette optique, la transformation du CNRC a été essentielle pour nous permettre d'aligner notre expertise, nos ressources et nos capacités sur les besoins de l'industrie.

L'une des possibilités et l'un des résultats que nous pourrions observer en aidant l'industrie... Lorsque nous collaborons avec les entreprises en vue de régler des problèmes à très court terme, elles assument la totalité des coûts de la recherche. Nous ne le faisons pas pour rien. En travaillant avec elles et en les aidant à résoudre des problèmes, nous contribuons à renforcer la culture de R-D au sein de leur entreprise afin qu'elles puissent faire avancer leur programme d'innovation. À quelques reprises, nous avons observé une augmentation des dépenses internes au titre de la R-D. De façon générale, nous savons que, par exemple, pour chaque dollar qu'une entreprise investit dans des contrats de R-D, elle en dépenserait entre 1 et 4 \$ à l'interne.

**Le président:** Merci beaucoup, monsieur Wayner.

Je suis désolé. Comme toujours, le temps joue contre nous.

Je vais maintenant céder la parole à M. Warawa pour huit minutes.

**M. Mark Warawa (Langley, PCC):** Merci, monsieur le président.

Je remercie les témoins d'être ici aujourd'hui.

Je pense que nous devons revoir le dicton qui dit que « la nécessité est mère de l'invention » puisqu'il ne s'agit plus vraiment d'une question de nécessité. Il s'agit de rêver, de faire des recherches et d'être surpris de ce que l'on découvre et de la façon dont ces nouvelles technologies sont ensuite appliquées.

Je ne sais pas qui a parlé du décalage. Je crois que c'est M. Wayner. Dans les exemples que vous nous avez donnés, vous avez indiqué qu'il y avait un décalage de 20 ans entre la découverte et l'application d'une technologie. Comme M. Carmichael l'a dit, dans le secteur de l'automobile, on créait des prototypes à base d'argile alors qu'aujourd'hui, tout est entièrement numérisé. Observez-on une réduction du décalage entre la découverte d'une technologie et son application commerciale?

**M. Danial Wayner:** D'après mon expérience, oui, le cycle est réduit.

Le rétrécissement du cycle dépend des technologies. Auparavant, on créait des modèles à base d'argile alors qu'aujourd'hui, on est en mesure de créer un modèle numérique et ce, en quelques heures seulement. De plus, grâce à une meilleure compréhension des marchés et des débouchés mondiaux, nous sommes beaucoup plus intégrés à l'échelle internationale qu'il y a 50 ans. Ces connaissances jouent également un rôle essentiel dans le cycle de la concurrence. Le décalage s'en trouve donc réduit. Il est important de comprendre qu'il est encore plus long de découvrir un principe scientifique puis de réussir à l'intégrer à une technologie que de prendre une technologie émergente puis de la mettre sur le marché. Cette partie est de plus en plus rapide. Le décalage entre la découverte et l'application d'une technologie est toujours aussi long.

**M. Mark Warawa:** Dans le domaine des sciences, vous avez parlé d'une collaboration à l'échelle du pays, mais aussi au niveau international. Comment le Canada peut-il devenir un chef de file dans la commercialisation de ces nouvelles technologies plutôt que de se contenter de suivre?

**M. Kevin Fitzgibbons:** C'est l'une des parties que je préfère.

Tout d'abord, sachez que le Canada n'a pas le choix de collaborer étroitement à l'échelle internationale, du moins au niveau universitaire, à cause de sa taille. Il faut reconnaître que — et je crois que Dan en a fait référence tout à l'heure —, les Canadiens représentent 0,5 % de la population mondiale. Nous avons 4 % des connaissances qui sont produites. En 2013, pour la première fois, plus de la moitié des articles parus dans les revues de sciences naturelles et d'ingénierie avaient été coécrits par une personne de l'extérieur du Canada. Toutefois, il est également intéressant de constater qu'aux États-Unis, avec qui nous avons toujours collaboré, la proportion a diminué. Cela signifie qu'il y a une explosion de nouvelles connaissances qui proviennent de pays auxquels on n'aurait jamais pensé auparavant. Il s'agit principalement, mais non exclusivement, de l'Asie. On observe une augmentation fulgurante, particulièrement en Chine et en Corée du Sud, des investissements dans les activités de recherche et de développement de pointe. Chose certaine, nous devons rester connectés si nous voulons maintenir le cap.

• (1225)

**M. Mark Warawa:** Merci.

Qu'est-ce qui nous empêche d'utiliser ces technologies de façon plus sûre, c'est-à-dire ces technologies perturbatrices, ces technologies qui apportent un changement de paradigme? Est-ce notre idéologie? Nos politiques? Qu'est-ce qui nous empêche de demeurer à l'avant-plan? Si vous accusez un certain retard, quelqu'un d'autre prendra votre place. Je vais vous donner un exemple pour illustrer ce que j'essaie de dire ici.

On a souligné que le Canada était un pays riche en ressources naturelles et que notre économie reposait en partie sur l'exportation de nos ressources naturelles. Je crois que nous sommes toujours à l'affût de nouvelles façons, plus sûres et plus durables, d'utiliser ces ressources naturelles. Est-ce qu'il arrive qu'on ait ces moyens, mais que les politiques nous empêchent d'aller de l'avant? Pouvez-vous nous en dire davantage à ce sujet?

**M. Ted Hewitt:** Avec plaisir. Je suis ravi que vous souleviez une question que je voulais aborder.

En ce qui a trait à la sécurité, je pourrais revenir à l'exemple que je vous ai donné tout à l'heure au sujet de l'Association des produits forestiers du Canada et de ses immeubles en bois de 40 étages. Encore une fois, il s'agit de faire les recherches qui nous aideront à mieux comprendre ces enjeux et à amener le public à accepter ce qu'il en est.

Toutefois, je voulais parler de la façon dont nous maintenons un processus linéaire relativement à la découverte, à l'invention, à l'innovation et à l'application. J'aimerais vous démontrer à quel point ce n'est pas le cas, et cela revient à votre question sur les lacunes.

Dans une vie antérieure, j'étais le vice-président du département de recherche d'une grande université canadienne. Je peux vous assurer qu'au Canada, il y a des centaines et des centaines de brevets pour des technologies incroyables qui dorment sur les tablettes des bureaux de transfert de technologie universitaires et qui sont conservées à un coût considérable.

Je vais vous donner quelques exemples. Un inventeur avait un appareil photo numérique 360 degrés — extraordinaire. Un autre avait un scanner numérique 3-D portatif. Cela revient à ce que disait Mme Papillon. Ces technologies ont-elles été adoptées? Non. Pourquoi? Ce sont des technologies clairement perturbatrices, mais le problème, c'est que sans une culture de planification des activités, une pensée novatrice ou une bonne connaissance du marché, ces avancées scientifiques ne vont nulle part. Nous parlons parfois de la réceptivité et de la prise de risques des entreprises, qui n'en ont tout simplement pas profité.

Ce n'est peut-être pas la meilleure réponse à votre question, mais selon moi, les lacunes ne se situent pas au niveau du développement de la technologie ni de notre capacité à le faire, parce que j'estime que nous sommes à la hauteur, compte tenu de ce que nous avons déjà accompli, mais plutôt au niveau des personnes qui ont le savoir-faire, les capacités et le goût du risque et qui peuvent trouver des applications à ces technologies afin de se tailler une place sur le marché. C'est là où se situe la principale lacune.

**Le président:** Merci, monsieur Warawa.

Je cède maintenant la parole à Mme Nash pour huit minutes.

**Mme Peggy Nash:** Merci. Je suis ravie d'avoir de nouveau la possibilité de vous poser des questions.

J'aimerais revenir aux observations de M. Hewitt. De votre point de vue, en dépit du fait que nous réussissons très bien à générer des technologies et des nouvelles possibilités, il y a un élément manquant qui nous empêche d'en faire une contribution utile pour notre société et notre économie, et vous dites qu'en fait, votre travail consiste à établir ces liens. Selon moi, il y a beaucoup d'entreprises qui ne connaissent pas l'existence de cette technologie. Elles pourraient même ne pas savoir qu'elles ont un problème pour lequel il y a une solution technologique. Il y a donc d'importantes lacunes à ce niveau.

Dans votre déclaration, vous avez dit avoir mené un exercice pendant deux ans afin de cerner six défis pour le Canada dans le contexte mondial en évolution, et la manière dont nous pouvons tirer pleinement profit du potentiel des technologies numériques est l'un d'entre eux. Il me semble que la numérisation de notre économie globale sera de plus en plus une initiative de premier plan. Pouvez-vous nous parler de ce que vous avez appris au cours de cet exercice et nous dire dans quelle mesure cela permettra d'accélérer l'utilisation de cette technologie par notre société?

•(1230)

**M. Ted Hewitt:** Absolument. C'est un exercice qui vise entre autres à faire comprendre aux Canadiens de toutes les sphères à quel point les recherches menées dans le domaine des sciences humaines sont importantes pour l'avenir de notre pays.

Plus précisément, l'intention était de rallier les Canadiens, les chercheurs, tout le monde, et d'avoir la discussion que nous sommes en train d'avoir en ce moment. Si on prend les technologies numériques, par exemple, nous avons discuté de l'importance des mégadonnées et de quelle manière leur minage peut rapporter gros et créer de l'emploi pour les Canadiens, au même titre que l'or, les minerais de fer ou le pétrole.

**Mme Peggy Nash:** Mais également assujéti aux mêmes variations de prix?

**M. Ted Hewitt:** Oui, assujéti aux mêmes variations, mais l'exercice visait vraiment à entamer cette discussion. Différentes choses en sont ressorties. En collaboration avec le CRSNG, les IRSC, Génome et d'autres, nous élaborons une politique-cadre sur la gestion des données, qui portera aussi ultimement sur les données ouvertes. Quand ces politiques sont mises en place, les chercheurs de tous les conseils financés par le gouvernement fédéral vont devoir rendre leurs données publiques après un certain temps et les afficher sur des sites ouverts.

Nous pensons que cela va encourager l'échange d'information aux fins des projets de collaboration et de recherche. La réutilisation des données aura une incidence profonde sur l'application qu'en font les entreprises, les chercheurs, et tout le monde, ce qui favorisera selon nous l'innovation une fois les données disponibles. C'est une des mesures que nous avons prises pour que cela se concrétise, dans l'optique des défis à venir.

**Mme Peggy Nash:** Merci.

Monsieur Stewart, j'aimerais vous poser une question, parce que je crois que vous pouvez offrir un point de vue différent, celui des entreprises, qui doivent coordonner différentes disciplines afin de trouver des solutions aux problèmes à l'interne. Croyez-vous que nous devons favoriser davantage la collaboration interdisciplinaire au sein des entreprises afin de résoudre les problèmes, mais aussi de trouver des solutions les plus innovatrices possible?

**M. Duncan Stewart:** Oui, merci de me poser la question, madame.

Permettez-moi de vous raconter une courte anecdote personnelle. Quand j'ai terminé mes études à Silicon Valley, la question universelle était « Vas-tu travailler pour moi, ou vais-je travailler pour toi? ». Tout le monde se posait la question, car le système en place comportait une myriade de composantes. La base de connaissances était là. L'esprit qui régnait était celui du modèle texan, des cow-boys pour qui rien n'est impossible. On avait un accès immédiat à des fonds de capital de risque. On savait que c'était à portée de la main. Plusieurs avaient réussi déjà dans le milieu, alors on savait où aller chercher des conseils. Les acheteurs étaient là pour ceux qui se lançaient en affaires. Des vendeurs étaient prêts à nous vendre l'infrastructure nécessaire pour démarrer une entreprise. Ce que j'aimerais voir au Canada, ce sont des carrefours qui réunissent toutes ces choses dans un domaine bien précis et selon une portée technologique bien précise. C'est cette approche interdisciplinaire que je souhaite voir, et pas seulement du côté des technologies, mais aussi du côté des sciences sociales, dont mes collègues ont parlé. Il y a aussi l'aspect commercial, celui des affaires. C'est un écosystème.

Il n'y a pas de solution unique, et c'est pourquoi je suis ici. Je veux aider à trouver une solution au fossé de l'innovation au Canada. Je veux que tous les diplômés se demandent « Vais-je travailler pour toi, ou vas-tu travailler pour moi? ».

•(1235)

**Mme Peggy Nash:** Nous avons beaucoup parlé des plaques tournantes sectorielles et technologiques. Est-ce le genre d'approche que devrait privilégier davantage le Canada? Il serait bien plus facile d'encourager ce genre de collaboration si tous les éléments dont vous avez parlé sont réunis et accessibles dans les milieux de l'enseignement supérieur ou de la recherche, sans oublier l'application pratique de la recherche pour permettre la transition vers le secteur privé. Est-ce le genre de choses que nous devrions privilégier davantage?

**M. Duncan Stewart:** Oui. Puis-je formuler ma réponse à la manière de *Jeopardy*?

Pour un jeune entrepreneur ambitieux du domaine de la biotechnologie qui habite à Toronto — et mes amis torontois m'excuseront —, la chose la plus futée à faire est de déménager à Boston. D'accord? Alors j'aimerais avoir la question qui vient avec la réponse « déménager à Toronto, à Vancouver ou à Montréal ».

**Mme Peggy Nash:** Vous ne voulez quand même pas que je joue les Alex Trebek, ou que je fasse une blague avec cela.

C'est un grand défi, pourtant, toutes ces villes excellent dans de nombreux domaines. Offrir des plaques tournantes dans ce secteur est un des défis que nous avons à relever. Encore là, on revient à ce que M. Hewitt...

Oui.

**M. Ted Hewitt:** Si vous me le permettez, j'aimerais signaler que c'est le genre de choses sur lesquelles portent les recherches en sciences humaines de nos jours. Je vous suggère d'en discuter avec le professeur David Wolfe, de l'Université de Toronto, qui a beaucoup étudié le sujet des grappes d'industries et des plaques tournantes.

Ses recherches sont publiques et les exemples internationaux sont clairs, et les questions posées sont les suivantes: peut-on y accéder; comment doit-on y accéder; et quelles leçons doit-on en tirer? C'est possible de consulter les résultats de ces recherches.

**Le président:** Merci beaucoup, monsieur Hewitt.

Merci, madame Nash.

Nous passons à notre dernier intervenant, M. Lake.

**L'hon. Mike Lake (Edmonton—Mill Woods—Beaumont, PCC):** Merci beaucoup. C'est un plaisir de vous recevoir.

J'ai pris une tonne de notes et les idées se bousculent dans ma tête, mais Peggy m'a un peu décontenancé avec sa question.

J'ai eu la chance de rencontrer Jacob Barnett, un étudiant au doctorat de 16 ans qui a un trouble du spectre autistique et qui travaille au Perimeter Institute. Il vient de l'Indiana et a été choisi pour travailler au Canada, et il entend poursuivre sa carrière ici.

Je vais continuer dans le même ordre d'idées que Peggy avant de passer à mes propres questions.

Ted, on a déjà parlé du Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada et de l'idée de traduire les plus grandes forces du Canada en compétences de calibre mondial, pour en faire un chef de file dans les domaines où il excelle. Vous pourriez peut-être nous parler du principe derrière tout cela, dans le contexte décrit par Peggy.

**M. Ted Hewitt:** Merci, Mike. C'est une excellente question.

Il s'agit d'un programme absolument unique, d'après ce que je connais des programmes qui ont vu le jour à l'échelle internationale. Ce qui est intéressant — et je vais revenir à notre conversation —, c'est qu'il a comme point de départ l'excellence canadienne. Le but est de financer les établissements, et leurs projets de recherche, qui sont déjà très près d'atteindre le calibre mondial. Il s'agit de leur fournir les éléments qui leur permettront de franchir le dernier pas pour devenir des chefs de file mondiaux.

C'est un programme à la portée très vaste. Il finance des particuliers, des infrastructures, des étudiants en formation, le transfert de connaissances et la commercialisation. C'est un guichet unique pour les établissements qui ont déjà une bonne longueur d'avance en ce qui a trait au développement de technologies, à l'adoption de pratiques nouvelles et à la contribution qu'elles peuvent apporter pour faire du Canada un chef de file, que ce soit dans le secteur des services ou ailleurs.

Le premier tour a eu lieu au printemps. Les résultats devraient être diffusés au milieu de l'été, et un autre grand tour est prévu pour l'automne. Ce sera un programme déterminant pour les établissements canadiens qui sont en mesure de démontrer qu'ils ont les capacités nécessaires en ce moment, mais aussi qu'ils sont prêts à décrocher la lune. C'est un programme formidable.

**L'hon. Mike Lake:** Je vais continuer avec vous, si vous le voulez bien.

Il est intéressant de noter que tout le monde ne s'entend pas sur ce qui constitue une technologie perturbatrice. C'est une notion très difficile à définir, en fait. Pour moi, c'est quand on peut dire que la vie n'est plus ce qu'elle était depuis l'avènement de telle ou telle technologie. Si on remonte dans le temps, on peut penser à la voiture, à l'électricité, au transport aérien, au téléphone — l'original, pas le BlackBerry, mais le BlackBerry a lui aussi changé les choses.

Viennent ensuite les choses comme Google Maps, et ce n'est pas nécessairement dans la même catégorie, mais cette technologie est inspirée des cartes papier... Je sais que nous allons avoir la chance d'entendre des représentants de Google et nous pourrions peut-être leur poser la question, car c'est fascinant de les entendre parler de la façon dont ils déterminent les mouvements de la circulation pour vous aider à choisir votre itinéraire, d'après le ralentissement et l'accélération de la circulation. C'est venu révolutionner notre manière de nous déplacer en voiture.

C'est pourquoi ma question s'adresse à vous, Ted. Elle s'inspire de mon expérience personnelle. Quand il est question des technologies qui changent complètement nos vies, on parle surtout de choses et non pas de procédés. Dans le cas de l'autisme, c'est une manière de faire les choses qui a révolutionné le domaine. Mon fils de 19 ans est autiste, et je me souviens que dans les années 1970, le Dr Lovaas a développé aux États-Unis une méthode d'intervention comportementale intensive pour les personnes atteintes d'autisme. Cette méthode a changé notre perception des personnes autistes et des possibilités qui s'offrent à elles.

Comme vous représentez le secteur des sciences humaines, pourriez-vous nous parler de la notion de technologies perturbatrices dans ce domaine?

• (1240)

**M. Ted Hewitt:** Certainement, et c'est encore une fois un excellent point, car il n'y a pas que la technologie dans la vie. Quand on parle d'innovations perturbatrices, je pense surtout au marché, aux choses qui viennent tout chambouler. Elles ne sont pas toutes là pour rester, cependant. Je ne sais pas si beaucoup d'entre vous avez encore des lecteurs de cassettes Beta à la maison. C'est une technologie qui a tout chamboulé, mais elle s'est rapidement essouffée. Mais vous avez raison de nous donner cet exemple, Mike. Notre attitude envers les personnes aux prises avec des problèmes de santé mentale a beaucoup changé; nous n'avons plus la même perception.

Les effets des programmes sociaux, comme le soutien aux aînés ou aux personnes handicapées, montrent que ce sont des pratiques perturbatrices, en ce sens qu'elles changent les attitudes et qu'elles changent grandement la façon dont les Canadiens participent à la société. Je crois donc que c'est un aspect important à garder en tête, c'est-à-dire que ces perturbations touchent l'ensemble du tissu social au Canada. Elles ne mèneront pas toutes à des entreprises commerciales, mais elles pourraient permettre d'économiser de l'argent, par exemple en réduisant les temps d'attente dans les hôpitaux.

Un de mes collègues travaille à un projet qu'on vient de financer et qui vise à identifier au moyen de codes à barres les appareils médicaux et les médicaments. Vous ne le savez peut-être pas, mais la plupart ne portent toujours pas de code à barres. Si vous prenez un médicament, vous remarquerez que l'emballage n'a pas de code à barres. Essayez d'imaginer comment cela viendrait changer les choses si toutes les doses de médicament et tous les appareils médicaux étaient codés et donc enregistrés pour que toute cette information soit consignée. C'est tout un bouleversement. Je ne sais pas si cela aura de grandes répercussions sur le plan commercial, mais cela aura tout un effet sur la vie des Canadiens de pouvoir retracer les doses de médicaments et les appareils médicaux défectueux, entre autres.

Merci, Mike.

**L'hon. Mike Lake:** Je vais changer de sujet pour parler des 960 minutes que nous avons à investir chaque jour; j'en parle souvent aux étudiants, d'ailleurs. Il est vital de savoir bien s'organiser pour tirer le maximum de son temps.

Dans le monde dans lequel nous vivons, il faut parfois jongler avec un paquet de choses, et il est facile de se perdre et de ne pas accomplir grand-chose, finalement. Je crois qu'il y a une analogie à faire avec la recherche, d'une certaine façon. Je sillonne le pays et j'ai la chance de rencontrer des chercheurs ou de jeunes entrepreneurs innovateurs, et des organisations qui ont des idées incroyables. Mais, quelques années plus tard, cela n'a abouti à rien. J'ai l'impression qu'ils sont des milliers et des milliers, et qu'on ne sait plus où donner de la tête.

Que pouvons-nous faire en tant que société, pas seulement en tant que gouvernement, mais en tant que société, pour tirer le maximum de toutes ces possibilités, d'en assurer le suivi et de mettre à profit toute cette énergie? Il me semble que c'est une grande partie du problème. Ce n'est pas qu'on manque de recherches incroyables, c'est qu'on ne les utilise pas. Au milieu de cette quasi cacophonie, il arrive que les bonnes idées passent inaperçues.

**M. Kevin Fitzgibbons:** Je vais tenter une réponse, mais ce n'est certainement pas une question facile.

Je crois que l'aspect culturel y est pour quelque chose. Parmi les pays les plus innovateurs, Israël en est un très bon exemple. Un livre a d'ailleurs été écrit à ce sujet: *Start-Up Nation*. En vérité, ils n'ont pas vraiment le choix. S'ils veulent survivre dans un environnement géopolitique grandement hostile et même temporel, ils doivent innover. C'est leur survie qui en dépend. Nous n'avons pas cette pression au Canada, je dirais. Je crois que c'est en partie de là que vient le problème.

Sommes-nous trop confortables? Je ne sais pas. Je ne pense pas que ce soit une analyse très juste de la situation. Mais la volonté nécessaire pour traduire cet esprit entrepreneurial en résultats concrets... Bien souvent, les entreprises en démarrage n'ont pas accès à suffisamment de capital de risque. Elles n'ont pas accès aux marchés qui leur permettraient de prendre leur envol et de se consacrer à ce qu'elles font. C'est un élément clé de l'équation. Je ne

sais pas si c'est quelque chose qu'on peut légiférer. Vous vouliez savoir si c'est un enjeu social. Je crois effectivement que l'aspect culturel y est pour quelque chose.

• (1245)

**Le président:** Merci, monsieur Fitzgibbons. Nous avons fait le tour. M. Warawa disait qu'il s'agissait de rêver, et que la nécessité n'était pas mère de l'invention, mais c'est encore vrai dans une certaine mesure et c'est toujours un grand facteur de motivation.

Je veux assurer à nos invités que leurs témoignages n'ont été rien de moins que très inspirants. Il se peut que nous vous invitions de nouveau. J'espère que vous accepterez encore notre invitation. Je sais qu'au moins un des membres du comité m'a informé qu'il avait encore des questions à vous poser. Après avoir entendu des représentants de l'industrie, nous pourrions vous revoir et vous poser les questions qu'il nous reste, mais aussi vous demander de commenter ce que nous avons entendu à date. Vous connaissez très bien le dossier, et nous sommes très impressionnés par vos réponses.

Merci beaucoup de nous avoir accordé de votre temps.

Chers collègues, nous allons faire une courte pause avant de poursuivre à huis clos pour l'étude des travaux du comité. Cela ne prendra que quelques minutes.

[*La séance se poursuit à huis clos.*]

---







Publié en conformité de l'autorité  
du Président de la Chambre des communes

---

### PERMISSION DU PRÉSIDENT

---

Il est permis de reproduire les délibérations de la Chambre et de ses comités, en tout ou en partie, sur n'importe quel support, pourvu que la reproduction soit exacte et qu'elle ne soit pas présentée comme version officielle. Il n'est toutefois pas permis de reproduire, de distribuer ou d'utiliser les délibérations à des fins commerciales visant la réalisation d'un profit financier. Toute reproduction ou utilisation non permise ou non formellement autorisée peut être considérée comme une violation du droit d'auteur aux termes de la *Loi sur le droit d'auteur*. Une autorisation formelle peut être obtenue sur présentation d'une demande écrite au Bureau du Président de la Chambre.

La reproduction conforme à la présente permission ne constitue pas une publication sous l'autorité de la Chambre. Le privilège absolu qui s'applique aux délibérations de la Chambre ne s'étend pas aux reproductions permises. Lorsqu'une reproduction comprend des mémoires présentés à un comité de la Chambre, il peut être nécessaire d'obtenir de leurs auteurs l'autorisation de les reproduire, conformément à la *Loi sur le droit d'auteur*.

La présente permission ne porte pas atteinte aux privilèges, pouvoirs, immunités et droits de la Chambre et de ses comités. Il est entendu que cette permission ne touche pas l'interdiction de contester ou de mettre en cause les délibérations de la Chambre devant les tribunaux ou autrement. La Chambre conserve le droit et le privilège de déclarer l'utilisateur coupable d'outrage au Parlement lorsque la reproduction ou l'utilisation n'est pas conforme à la présente permission.

---

Aussi disponible sur le site Web du Parlement du Canada à l'adresse suivante : <http://www.parl.gc.ca>

Published under the authority of the Speaker of  
the House of Commons

---

### SPEAKER'S PERMISSION

---

Reproduction of the proceedings of the House of Commons and its Committees, in whole or in part and in any medium, is hereby permitted provided that the reproduction is accurate and is not presented as official. This permission does not extend to reproduction, distribution or use for commercial purpose of financial gain. Reproduction or use outside this permission or without authorization may be treated as copyright infringement in accordance with the *Copyright Act*. Authorization may be obtained on written application to the Office of the Speaker of the House of Commons.

Reproduction in accordance with this permission does not constitute publication under the authority of the House of Commons. The absolute privilege that applies to the proceedings of the House of Commons does not extend to these permitted reproductions. Where a reproduction includes briefs to a Committee of the House of Commons, authorization for reproduction may be required from the authors in accordance with the *Copyright Act*.

Nothing in this permission abrogates or derogates from the privileges, powers, immunities and rights of the House of Commons and its Committees. For greater certainty, this permission does not affect the prohibition against impeaching or questioning the proceedings of the House of Commons in courts or otherwise. The House of Commons retains the right and privilege to find users in contempt of Parliament if a reproduction or use is not in accordance with this permission.

---

Also available on the Parliament of Canada Web Site at the following address: <http://www.parl.gc.ca>