

# Programmation de recherche

---

**2002-2003**

---

## INTRODUCTION

Le présent document présente la programmation de recherche que le conseil d'administration du CIRANO a adoptée pour l'année 2002-2003, suite à la recommandation du comité des programmes et aux consultations menées auprès des quatre Forums thématiques. Les projets sont présentés par groupe de recherche : «Ressources humaines», «Finance», «Commerce électronique», «Gouvernance» et «Analyse expérimentale».

Le comité des programmes est présidé par le président du conseil d'administration du CIRANO et composé d'un représentant des institutions universitaires, des présidents des Forums thématiques, ainsi que du président-directeur général et du premier vice-président du CIRANO. Sa composition est donc la suivante : Jacques Gilbert (Raymond Chabot Grant Thornton), président du conseil d'administration; Guy Delisle (Alcan inc., pour le groupe Ressources humaines); Louis Vachon (Banque Nationale du Canada, pour le groupe Finance); Marcel Messier (Bell Canada, pour le groupe Commerce électronique); Jacques Gilbert (Raymond Chabot Grant Thornton, pour le groupe Gouvernance); Daniel Coderre (UQÀM, représentant des membres universitaires), Marcel Boyer (Université de Montréal et président-directeur général du CIRANO) et Jean-Marc Rousseau (premier vice-président du CIRANO).

La programmation de recherche du CIRANO pour 2002-2003 est caractérisée par la préoccupation de traduire en termes concrets et opérationnels les plus récents développements théoriques et les plus récentes innovations dans les domaines de recherche et de liaison du CIRANO. Il s'agit en fait de la mission première du CIRANO : mettre en rapport les chercheurs de pointe et les organisations dans le but d'enrichir la recherche d'une part et de traduire les résultats de recherche de manière utile pour les organisations d'autre part.

On ne sera par conséquent guère surpris de constater que les problématiques qui préoccupent beaucoup les organisations privées et publiques ont eu une influence importante sur la programmation de recherche. Il suffit, pour s'en convaincre, d'examiner les projets concernant le commerce électronique, la mobilisation et la motivation des travailleurs, la gestion intégrée des risques, la valorisation des titres dérivés, la régie d'entreprise, la valorisation des infrastructures communes, le développement de l'économie fondée sur le savoir, etc. D'autre part, l'examen de la programmation de recherche montre également que les développements les plus récents de l'analyse scientifique des organisations alimentent les travaux faits au CIRANO et génèrent des activités de liaison et de transfert de haut niveau.

## **GROUPE «RESSOURCES HUMAINES»**

### **2.1 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS**

### **2.2 FINANCEMENT DE LA RECHERCHE**

### **2.3 PROGRAMMATION DE RECHERCHE POUR 2002-2003**

#### **2.3.1 Capital humain**

- **2.3.1.1 Remboursement et recouvrement des prêts étudiants**
- **2.3.1.2 Ségrégation éducationnelle et occupationnelle**
- **2.3.1.3 Persévérance scolaire**
- **2.3.1.4 Développement et renouvellement des cadres supérieurs**

#### **2.3.2 Santé**

- **2.3.2.1 Subventions aux «aidants naturels»**
- **2.3.2.2 Gestion efficace des soins de santé**

#### **2.3.3 Marché du travail**

- **2.3.3.1 Intégration économique des immigrants**
- **2.3.3.2 Emploi et recrutement dans les entreprises québécoises**
- **2.3.3.3 Dynamique de la participation à l'aide sociale au Canada**

#### **2.3.4 Environnement de travail**

- **2.3.4.1 Pratiques efficaces en gestion des ressources humaines**
- **2.3.4.2 Leadership pour employeurs de choix**

#### **2.3.5 Évaluation des politiques publiques**

- **2.3.5.1 Évaluation des programmes et des projets gouvernementaux**
- **2.3.5.2 Impact des fusions municipales sur l'environnement économique**
- **2.3.5.3 Conduite de la politique économique au Québec**

### **2.4 L'ÉQUIPE DE RECHERCHE DU GROUPE «RESSOURCES HUMAINES»**

## **2 GROUPE «RESSOURCES HUMAINES»**

### **2.1 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS**

Au cours de la prochaine année, les chercheurs en ressources humaines consacreront leurs efforts de recherche et de transfert dans cinq domaines principaux : la formation de capital humain, l'économie de la santé, le fonctionnement du marché du travail, les pratiques en milieu de travail, et l'évaluation des politiques publiques. De façon générale, ces cinq domaines de recherche traitent des thèmes suivants :

- Formation de capital humain : pénurie de main-d'œuvre qualifiée, formation en entreprises, choix de discipline d'études, abandon scolaire, rendement de l'éducation, éducation des adultes et éducation continue, efficacité du système scolaire, arrimage au marché du travail et de l'emploi.
- Économie de la santé : croissance des coûts, organisation du système de santé, éléments d'offre et de demande, efficacité des organisations de santé, coûts privés de l'assurance-médicaments, absentéisme des travailleurs, évaluation des programmes.

- Fonctionnement du marché du travail : participation au marché du travail, aide sociale, chômage, intégration des immigrants, tendances du marché du travail.
- Pratiques en milieu de travail : politiques de rémunération, facteurs de motivation et de coopération, rôle du stress et des émotions sur la productivité des travailleurs, problèmes de négociation, échange d'information, rétention et recrutement des travailleurs hautement qualifiés.
- Évaluation des politiques publiques : évaluation des programmes gouvernementaux (réforme municipale, formation de la main-d'œuvre, réinsertion en emploi, soutien scolaire, etc.), analyse des projets publics, conduite de la politique économique.

Les domaines de recherche du groupe Ressources humaines concernent autant les politiques publiques que l'efficacité du secteur privé. La formation de capital humain, la santé, le marché du travail et l'évaluation des politiques sont des secteurs touchant directement les politiques publiques, mais qui ont également un impact majeur sur la productivité et la croissance des entreprises. Le domaine des pratiques en milieu de travail touche quant à lui directement l'efficacité des entreprises.

## **2.2 FINANCEMENT DE LA RECHERCHE**

Le groupe Ressources humaines a profité au cours des dernières années de contrats et de subventions provenant du secteur public, parapublic et des entreprises partenaires. Nous entrevoyons une continuité dans ce type de financement.

En ce qui a trait à la programmation de recherche 2002-2003, notons les partenaires gouvernementaux suivants : Développement des ressources humaines Canada (DRHC) et le Centre d'étude sur l'emploi et la technologie (CETECH, rattaché à Emploi-Québec). Une partie des projets qui sont présentés ci-après seront financés grâce au nouveau partenariat de recherche entre le Ministère des Finances du Québec et le CIRANO, annoncé dans le Budget 2002-2003 du gouvernement du Québec.

Notre défi est d'assurer une plus grande utilisation de notre expertise par nos partenaires privés. Il nous faudra travailler davantage entre autres à convaincre nos partenaires corporatifs de l'expertise exceptionnelle du CIRANO

- dans l'étude de la formation du capital humain au sein des entreprises
- dans la gestion des compétences et des connaissances au sein des entreprises
- dans le design d'enquêtes spécifiques internes et externes
- dans l'exploitation sophistiquée des banques de données déjà disponibles chez nos partenaires et trop souvent sous-exploitées par ces derniers.

La reconnaissance de cette expertise du CIRANO devrait favoriser ce partenariat en ressources humaines.

## **2.3 PROGRAMMATION DE RECHERCHE POUR 2002-2003**

### **2.3.1 CAPITAL HUMAIN**

#### **2.3.1.1 Remboursement et recouvrement des prêts étudiants**

L'importance du capital humain dans l'économie fait de plus en plus consensus parmi les économistes. Or, les investissements en capital humain diffèrent des autres types d'investissement, en ce sens qu'ils ne peuvent être garantis par une contrepartie matérielle. Par conséquent, les marchés financiers constituent une institution imparfaite lorsque vient le temps d'offrir des prêts aux étudiants. Les programmes gouvernementaux de prêts aux étudiants viennent pallier cette imperfection de marché.

Les données empiriques concernant ces programmes au Canada montrent cependant que la santé financière de ceux-ci est fragilisée par un taux élevé de délais dans le remboursement des prêts et par un risque de défaut de paiement particulièrement élevé. Dans ce contexte, il est important que les gouvernements disposent des meilleures estimations possibles de la proportion des prêts qui sont effectivement remboursés. Les prévisions de coûts des programmes de prêts aux étudiants présentent des défis méthodologiques particuliers étant donné les très longues périodes impliquées.

L'objectif de ce projet est donc d'étudier, d'une part, les différents facteurs qui influent sur le taux de remboursement des prêts étudiants et, d'autre part, d'estimer correctement le taux de recouvrement effectif de ces prêts.

#### **2.3.1.2 Ségrégation éducative et occupationnelle**

Pour l'ensemble des inscrits à l'université au Québec en 1998, les femmes sont 37% plus nombreuses que les hommes. En fait, nous trouvons plus d'hommes que de femmes uniquement dans disciplines des sciences pures et des sciences appliquées. Fait encore plus inquiétant, la rareté relative des femmes pour tous les cycles d'études supérieures. Notons que c'est dans les sciences pures et les sciences appliquées que nous retrouvons les ratios femme-homme les plus faibles dans les études de troisième cycle universitaire.

Le niveau élevé de ségrégation observée, soit la faible proportion de femmes en sciences par rapport à la proportion de femmes dans l'ensemble de l'effectif universitaire, ainsi que le retrait des hommes des études universitaires laissent entrevoir une augmentation du risque de pénurie de main-d'œuvre qualifiée à l'intérieur des secteurs reliés au domaine des sciences pures. En raison des coûts énormes que subirait le Québec suite à une baisse de sa productivité et de son potentiel de croissance de long terme, l'analyse des facteurs susceptibles d'expliquer cette ségrégation fait l'objet d'une préoccupation économique grandissante.

Tout en reconnaissant qu'une proportion importante de la ségrégation en milieu de travail est reliée à la ségrégation obtenue au niveau des programmes d'études universitaires, il est possible que cette seule possibilité soit bien loin de brosser un portrait complet de la situation. Compte tenu de la situation au Québec, il serait très important de regarder l'évolution de ce phénomène de ségrégation éducationnelle - ségrégation occupationnelle.

### **2.3.1.3 Persévérance scolaire**

Une connaissance des raisons précises qui poussent les élèves à persévérer dans leurs études ou à les abandonner est un préalable essentiel à la formulation et à l'analyse de politiques gouvernementales en matière de persévérance scolaire. Le processus décisionnel qui mène un élève à choisir entre abandonner ses études et les poursuivre constitue l'objet de ce projet de recherche. Plus spécifiquement, nous nous proposons de mesurer le rôle que jouent dans cette décision un ensemble de facteurs individuels et environnementaux.

La littérature scientifique (en sciences économiques et en sociologie quantitative notamment) nous renseigne déjà sur le rôle crucial de certains facteurs individuels (habiletés, motivation, aspirations personnelles) et environnementaux (composition de la famille, antécédents familiaux, éducation des parents, situation économique, rendements de l'éducation, conditions du marché du travail, travail à temps partiel durant les études). Quelle est l'importance relative de chacun de ces deux ensembles de facteurs dans les décisions des élèves québécois? Dans quelle mesure ces facteurs influent-ils de façon différente chez différents sous-groupes de la population, par exemple chez les garçons et les filles? En quoi la situation québécoise diffère-t-elle de ce qui se passe ailleurs, par exemple dans les provinces canadiennes et aux États-Unis?

La méthodologie que nous proposons pour aborder cette question nous permettra non seulement d'estimer l'impact de plusieurs facteurs sur les décisions observées chez les élèves québécois, mais également d'évaluer les stratégies gouvernementales existantes en matière de persévérance scolaire et éventuellement d'en proposer d'autres.

### **2.3.1.4 Développement et renouvellement des cadres supérieurs**

La capacité des entreprises de renouveler leurs cadres supérieurs face au resserrement anticipé de ce marché dans les prochaines années préoccupent plusieurs partenaires. Le CIRANO pourrait être appelé à étudier cette problématique. Quels sont les fondements de ces préoccupations? Quelle est la capacité de réaction du marché, des entreprises et des institutions de formation?

## **2.3.2 SANTÉ**

### **2.3.2.1 Subventions aux «aidants naturels»**

Le vieillissement de la population et ses conséquences sur les dépenses en matière de santé préoccupent les chercheurs et les gouvernements. Puisque les aînés consomment une proportion importante des soins de santé, il serait souhaitable de développer un système plus efficace pour mieux les servir. En plus des dépenses habituelles, des dépenses considérables sont associées à leur consommation de soins de longue durée. En conséquence, plusieurs se questionnent sur la possibilité de rémunérer les enfants (ou les proches) des aînés pour leur offrir des services à domicile – des services qui serviraient potentiellement de substitut aux soins formels de longue durée. Malgré qu'une telle politique semble efficace, elle n'est pas sans causer des problèmes. Premièrement, plusieurs enfants offrent déjà de l'aide considérable à leurs parents. Par conséquent, rémunérer ces enfants ne réduirait pas l'utilisation des soins de longue durée, mais augmenterait plutôt les dépenses gouvernementales. En revanche, ces personnes trouveraient peut-être avantageux de laisser leur travail (suite à la rémunération), ce qui pourrait avoir comme résultat de réduire les revenus d'impôts des gouvernements, sans augmenter l'aide aux parents ni réduire l'utilisation des soins de longue durée. De plus, s'assurer que les soins de santé à domicile sont un substitut raisonnable (en terme de qualité et de quantité) serait très coûteux et difficile à vérifier. Par ailleurs, il semblerait

nécessaire d'étudier les effets potentiels d'une politique de subvention pour aider les aînés si on veut s'assurer qu'une telle politique atteint les objectifs recherchés

### **2.3.2.2 Gestion efficace des soins de santé**

Depuis quelques années, les coûts de santé connaissent une croissance fulgurante, tant au Québec qu'ailleurs dans le monde. Cette croissance, que viendra progressivement doper le vieillissement de la population, pose un défi sans précédent aux gouvernements dans la gestion de leurs finances publiques. Plus fondamentalement encore, l'évolution récente des coûts de santé soulève un ensemble de questions liées à l'organisation du système de santé. Dans sa forme actuelle, notre système est-il en mesure de faire face adéquatement à la croissance des coûts? Quelles sont les solutions qu'il faut envisager pour éviter de fragiliser à nouveau les finances publiques? Ce projet de recherche vise à analyser de façon rigoureuse et innovatrice les différentes avenues qui s'offrent aux responsables du système de santé québécois en matière d'organisation de celui-ci.

Le premier volet de ce projet de recherche consistera à analyser les rapports qui ont été produits récemment dans le monde sur les réformes à entreprendre dans l'organisation des soins de santé (rapports Clair et Montmarquette au Québec, Mazankowski en Alberta, Institute of Medicine aux États-Unis, etc.).

Dans le second volet de ce projet, nous analyserons en détails quelques avenues possibles pour limiter la croissance des coûts dans le système de santé public et en améliorer l'efficacité. Le choix des différentes solutions que nous approfondirons sera en bonne partie dicté par l'analyse critique que nous produirons dans le cadre du premier volet de ce projet. Parmi les aspects qui devraient retenir notre attention, notons : les modes de rémunération du personnel médical, le marché des médicaments et le rôle des secteurs public, sans but lucratif et privé.

Le troisième volet de ce projet est réalisé au sein du groupe Gouvernance (voir projet 5.2.6.)

### **2.3.3 MARCHÉ DU TRAVAIL**

#### **2.3.3.1 Intégration économique des immigrants**

Avec la baisse marquée de la fécondité au Québec au cours des 40 dernières années, le problème du « remplacement » de la population se pose avec une acuité toute particulière ici, comparativement au reste du Canada, comme en fait foi l'attention que portent les médias du Québec à cette question depuis le dévoilement des données du recensement de 2001. Dans cette optique, la perspective d'assurer le renouvellement de la population par le biais de l'immigration apparaît moins comme une alternative que comme une nécessité.

Toutefois, avant de s'engager plus à fond dans cette voie, il semble essentiel de faire le point sur la question du choix de politique qui s'offre aux décideurs publics. Plus spécifiquement, il importe de mieux connaître les conséquences des choix passés de politiques, particulièrement en ce qui a trait à la relation entre le succès des immigrants sur le marché du travail et la composition de la population d'immigrants que nous parvenons à attirer. Armés d'une meilleure connaissance des enjeux, il sera alors possible de dégager les possibilités d'intervention. C'est ce que ce projet tentera d'accomplir.

#### **2.3.3.2 Emploi et recrutement dans les entreprises québécoises**

La nouvelle enquête élaborée conjointement par le CETECH et l'Institut de la Statistique du Québec (ISQ), appelée Enquête sur le Recrutement et l'Emploi au Québec (EREQ), a été mise en place au mois de juillet 2001. Cette enquête longitudinale est effectuée tous les six mois pour observer la tendance et les prévisions au niveau de l'emploi et du recrutement dans les entreprises québécoises du secteur privé ayant 5 employés ou plus. Elle est spécialisée dans les secteurs de la haute technologie et chez les travailleurs hautement qualifiés. L'ISQ recueille et fournit des données agrégées au CETECH.

Jusqu'à présent le CETECH fournit des indicateurs et une analyse descriptive de ces données. Dans le cadre de ce projet, nous les analyserons plus en profondeur, notamment en exploitant la dimension longitudinale de l'enquête.

#### **2.3.3.3 Dynamique de la participation à l'aide sociale au Canada**

Dans le cadre de travaux de recherche récents, nous avons soulevé le fait que les durées à l'aide sociale au Québec sont deux fois plus longues que celles que l'on observe dans les autres provinces canadiennes. Le présent projet consisterait à reproduire pour l'ensemble du Canada des analyses effectuées antérieurement sur la dynamique de la participation à l'aide sociale au Québec. Il s'agit donc d'exploiter les variations spatiales et temporelles des changements dans les politiques d'aide sociale pour mesurer leur incidence sur les durées à l'aide sociale.

Il s'agirait alors de modéliser les durées en tenant compte des particularités des programmes provinciaux. Cela permettrait de vérifier si les durées à l'aide sociale au Québec sont réellement plus longues, ou si d'autres facteurs peuvent être invoqués pour expliquer le différentiel observé. Le projet fait appel à des bases de données très complexes. Il exige également que l'on collige les paramètres provinciaux de l'aide sociale sur une longue période. Enfin, on doit procéder à l'estimation de modèles de durée complexes utilisant des échantillons énormes. Ce projet pourrait s'échelonner sur deux ans, et inclure l'organisation d'une conférence conjointe avec DRHC sur le sujet.

## **2.3.4 ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL**

### **2.3.4.1 Pratiques efficaces en gestion des ressources humaines**

Au cours des cinq à dix prochaines années, une portion substantielle de la population active prendra sa retraite. Simultanément, les développements du marché du travail laissent entrevoir une réduction de l'offre de travailleurs qualifiés. Ces deux tendances combinées créent un climat où les employeurs sont de plus en plus intéressés non seulement à attirer de nouveaux employés, mais également à retenir leurs employés déjà formés. Dans ce contexte, la qualité de l'environnement de travail devient un enjeu majeur, en particulier la capacité à offrir un environnement de travail qui favorise la réalisation des employés.

Un certain nombre d'outils ont été développés afin de mesurer les déterminants du succès des entreprises en cette matière. Cependant, la plupart de ces outils ont été développés pour répondre aux besoins spécifiques des organisations qui les utilisent. Chaque organisation se concentre sur des déterminants différents et ceux-ci sont souvent formulés en des termes qui sont spécifiques à l'organisation en question. Ainsi, bien que la plupart des instruments développés partagent des thèmes communs, les résultats obtenus par les différentes organisations ne sont pas facilement comparables.

En contraste, on observe une tendance croissante à la standardisation des pratiques des entreprises ou, du moins, des meilleures pratiques (best practices) au sein d'un ensemble d'organisations. L'objectif de ce projet consiste en la création d'un outil générique, validé et fondé sur la théorie qui permette de mesurer les déterminants du succès des organisations à mettre en place un environnement de travail de qualité, de calculer des indicateurs de performance et d'établir des standards.

### **2.3.4.2 Leadership pour employeurs de choix**

Confrontées à un environnement économique en pleine mutation et de plus en plus exigeant, plusieurs méthodes de gestion conventionnelles sont remises en cause. On tente de faire plus avec moins tout en gardant le cap malgré les turbulences. On tente de garder le moral des troupes dont celui des gestionnaires malgré l'essoufflement qui s'accroît. À cette turbulence s'ajoute dans un proche avenir une pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Une main-d'œuvre plus exigeante et recherchant l'employeur de choix offrant un environnement de travail équilibré.

Quelles sont les façons de gérer qui permettront à l'entreprise et à son personnel de mieux s'adapter et d'exceller dans de telles conditions? Quelles sont les meilleures pratiques qui permettront d'attirer et de retenir le talent tout en développant un avantage concurrentiel? Telles sont certaines des questions auxquelles nous tentons de répondre en nous servant d'outils scientifiques à la fine pointe des connaissances en psychologie de la motivation, de l'adaptation et de la performance. Plus spécifiquement, ce projet vise à identifier les déterminants, dans le domaine des ressources humaines, de la mobilisation et de la loyauté des employés et de la clientèle ainsi qu'à mesurer l'impact de ces facteurs sur la rentabilité de l'entreprise.

Nous comptons poursuivre nos travaux avec divers partenaires pour approfondir et raffiner la nature, les déterminants et les impacts du style de leadership faisant partie du modèle de l'autonomie professionnelle, de l'adaptation au changement et de la performance. Nous envisageons également évaluer l'ampleur des impacts d'un programme de développement du leadership sain chez des gestionnaires, selon les axes de notre modèle.

## **2.3.5 ÉVALUATION DES POLITIQUES PUBLIQUES**

### **2.3.5.1 Évaluation des programmes et des projets gouvernementaux**

Le problème économique fondamental est l'affectation de ressources rares de façon à mieux satisfaire les besoins sociaux. L'utilisation des ressources pour un programme particulier implique nécessairement un coût de renonciation. Le meilleur programme dépend de la valeur sociale accordée aux avantages et aux coûts de chaque politique alternative. L'évaluation (ex ante) d'un programme cherche à déterminer si les ressources qui lui sont consacrées accroissent l'efficacité au niveau de l'ensemble de la société.

Les politiques publiques susceptibles de faire l'objet d'une analyse avantages-coûts dans l'optique économique sont nombreuses : réforme municipale (impact sur le fardeau fiscal des contribuables, impact sur la rémunération des travailleurs), programmes de formation de la main-d'œuvre (impact sur la réinsertion en emploi, impact sur la rémunération des travailleurs), programme « Action emploi » (effets sur la réinsertion en emploi des prestataires de l'assistance-emploi, effets sur la rémunération des travailleurs), programmes de soutien scolaire (effet sur la réussite scolaire, effet sur la persévérance à l'école), assurance médicaments (effets sur les principaux indices de morbidité, effets sur la consommation des médicaments), soutien à la force de travail en recherche et développement, etc.

### 2.3.5.2 Impact des fusions municipales sur l'environnement économique

Ce projet consiste à réaliser une étude sur l'impact des regroupements municipaux sur l'environnement fiscal et économique des municipalités. La récente vague de fusions municipales au Québec fournit une expérience naturelle sans précédent sur la question. Les impacts économiques des fusions municipales, notamment sur le fardeau fiscal des contribuables et sur la rémunération des travailleurs, seront étudiés dans une perspective d'analyse avantages-coûts.

### 2.3.5.3 Conduite de la politique économique au Québec

Le partenariat de recherche entre le CIRANO et le MFQ, en plus de favoriser la recherche dans le domaine des politiques économiques au Québec, constitue une occasion unique pour stimuler la réflexion et la discussion sur les grands débats de politique économique. Mettant à profit son expertise en matière de liaison et de transfert, le CIRANO compte organiser et animer un ensemble d'activités de réflexion et de discussion sur divers thèmes liés à la conduite de la politique économique au Québec. Parmi les types d'activités qui sont envisagés dans le cadre de ce volet, notons : la tenue de colloques et de séminaires afin de susciter les contacts entre les chercheurs universitaires et les responsables de la politique économique, la mise sur pied de groupes de réflexion, la production de monographies traitant des perspectives de développement du Québec, et la rédaction de notes analytiques et de commentaires sur des thèmes de politique économique.

## 2.4 L'ÉQUIPE DE RECHERCHE DU GROUPE «RESSOURCES HUMAINES»

**Claude Montmarquette** dirige le groupe «Ressources humaines». Professeur au département de sciences économiques de l'Université de Montréal, il est reconnu comme un spécialiste de l'économie et de l'économétrie de l'éducation et du travail, de même que de l'économie des choix publics. Il est le précurseur de l'implantation de l'économie expérimentale au Québec.

**Gamal Atallah** est professeur au département de sciences économiques de l'Université d'Ottawa. Ses principaux intérêts de recherche sont l'organisation industrielle, l'innovation, la R&D, les retombées de la recherche et l'échange d'information.

**Paul Beaudry\*** est titulaire d'une chaire de recherche du Canada et professeur à l'Université de Colombie Britannique. Ses champs de recherche portent sur l'économie du savoir, le chômage, en particulier chez les jeunes et chez les femmes, ainsi que sur le plafonnement du taux d'activité des femmes canadiennes.

**Christian Belzil** est professeur au département de sciences économiques de l'Université Concordia. Ses champs de spécialisation sont l'économie du travail, l'économie de l'éducation et l'économétrie. Ses recherches portent plus spécifiquement sur les choix de filières en éducation, la recherche d'emploi, l'assurance chômage ainsi que sur les déterminants des comportements touchant à la fertilité et à l'espacement des naissances.

**Marc Blais** est professeur au département de psychologie de l'UQAM. Ses projets de recherche sont axés principalement sur la motivation humaine et sur la psychologie sociale appliquée à des problématiques de santé physique et mentale dans les domaines du travail (p. ex., stress, épuisement et qualité de vie au travail) et de l'intervention en santé (p. ex., motivation au changement, maintien et intégration des changements).

**Onur Bodur** est professeur au département de marketing à la John Molson School of Business de l'Université Concordia. Ses principaux domaines d'intérêt sont la dépendance de référence et la satisfaction du consommateur, les prix de référence, les prises de décisions en groupe, l'évolution des préférences lors du processus de prise de décision et la théorie de la décision bayésienne.

**Marcel Boyer** est professeur au département de sciences économiques de l'Université de Montréal. Ses activités de recherche s'articulent autour des thèmes suivants : flexibilité et options réelles; organisations, technologie et concurrence stratégique; information et incertitude. Au sein du groupe ressources humaines, Marcel Boyer travaille sur la pénurie de main-d'œuvre qualifiée et sur les déterminants d'un système d'éducation efficace.

**Benoit Dostie** est professeur à l'Institut d'économie appliquée de l'École des HEC de Montréal. Ses intérêts de recherche portent sur l'économie du travail, l'économétrie appliquée et l'économie du développement.

**Bernard Fortin**, professeur au département d'économie de l'Université Laval et titulaire d'une chaire de recherche du Canada, est un spécialiste de l'économie du travail et de l'économie publique. Il consacre plus particulièrement ses recherches à l'impact de l'environnement fiscal et réglementaire sur le comportement des travailleurs et des entreprises.

**Nicole Fortin\*** est professeure au département de sciences économiques de l'Université de Colombie Britannique. Ses travaux ont été déterminants dans le succès du projet sur l'équité salariale. Spécialiste de l'économie du travail, ses recherches portent plus particulièrement sur l'analyse des politiques publiques, l'influence du genre sur les conditions de travail et l'économie de la famille.

**Jörgen Hansen** est professeur au département de sciences économiques de l'Université de Concordia. Ses champs de spécialisation sont l'économie du travail et l'économétrie appliquée. Ses domaines de recherche portent plus spécifiquement

sur l'utilisation du capital humain, l'impact de la fiscalité sur l'offre de travail, le rendement de l'éducation et le recours au bien-être social.

**Ursula Hess** est professeure au département de psychologie de l'Université du Québec à Montréal. Ses principaux intérêts de recherche sont la communication non verbale, la communication des émotions et la psychophysiologie.

**Michael Huberman** est professeur au département d'histoire de l'Université de Montréal. Spécialiste de l'histoire économique, Michael Huberman a poursuivi des recherches sur le développement du marché du travail pendant les 19e et 20e siècles. Au CIRANO, il analyse l'effet de la mondialisation sur les conditions de travail et étudie l'impact des méthodes de rémunération sur la productivité.

**Jennifer Hunt** est professeure au département de sciences économiques de l'Université de Montréal. Son principal domaine de recherche est l'analyse empirique de la politique du chômage. Elle s'intéresse également aux questions liées à la migration et aux inégalités des salaires.

**Claudia Keser\***, spécialiste de l'économie expérimentale, est professeure à l'Institut de Statistiques et d'Économie Mathématique de la Universität Karlsruhe, en Allemagne. Elle a passé un an au CIRANO afin d'aider à mettre sur pied le laboratoire en économie expérimentale (LUB-C3E) et est actuellement chercheure au centre de recherche IBM-Yorktown Heights à New-York.

**Guy Lacroix** est professeur au département d'économie de l'Université Laval. Il est spécialisé dans les domaines de l'économie du travail, de l'économétrie appliquée et de l'économie de la santé. Ses travaux de recherche portent sur l'interaction des politiques de sécurité du revenu et des comportements des individus sur le marché du travail, de même que sur la mesure de l'efficacité des politiques de réinsertion en emploi des individus peu scolarisés.

**Paul Lanoie** est professeur à l'Institut d'économie appliquée aux HEC, dont il est également le Directeur. Il est spécialisé en économie publique et l'auteur de travaux consacrés à l'intervention gouvernementale dans les domaines de la santé et de la sécurité au travail et de l'environnement. Paul Lanoie s'intéresse à tout ce qui touche la question du partage de l'emploi.

**Thomas Lemieux\*** est professeur au département d'économie de l'Université de la Colombie-Britannique. Spécialiste de l'économie du travail et de l'économétrie appliquée, Thomas Lemieux se consacre notamment aux aspects reliés aux disparités de salaire, à la croissance de l'emploi et à l'effet de l'éducation sur la rémunération.

**Louis Lévy-Garboua\*** est professeur à l'Université de Paris I. Spécialiste en économie de l'éducation, ses intérêts de recherche portent plus spécifiquement sur l'économie de l'incertain, la rationalité des individus et l'économie de l'éducation.

**Bentley MacLeod\*** est professeur en économie et droit à l'University of Southern California. Il collabore avec Daniel Parent (McGill) sur le sujet des déterminants de la formation reçue et offerte dans les entreprises.

**Daniel Parent** est professeur au département de sciences économiques de l'Université McGill. Il est un spécialiste de l'économie du travail et de l'économétrie appliquée. Ses recherches portent actuellement sur la spécificité de l'industrie des connaissances acquises, l'impact de la formation du secteur privé, la transition école-emploi, l'impact des bonis sur la structure salariale et les déterminants des formes de compensation.

**Michel Patry** est professeur à l'Institut d'économie appliquée et Directeur adjoint au corps professoral et planification stratégique aux HEC. Il est spécialiste de l'analyse économique des organisations et aborde dans ses travaux de recherche les questions d'impartition, de gestion de contrats et de stratégie d'entreprise. Il a publié de nombreuses études sur les liens entre technologie et économie et se penche, avec son collègue Michel Tremblay (HEC) sur les problèmes d'impartition de ressources humaines.

**Bruce Shearer** est professeur au département d'économie de Laval. Il est spécialisé en économie du travail et en économétrie appliquée, il s'est intéressé aux contrats de travail incitatifs au sein des entreprises et à leurs effets sur la productivité des travailleurs. Ses travaux de recherche portent sur l'étude des contrats incitatifs et des effets des différents types de rémunération, notamment en ce qui a trait aux paiements par bonis.

**Michel Tremblay** est professeur au service de l'enseignement de la gestion des ressources humaines, aux HEC. Ses intérêts de recherche portent sur la carrière des professionnels et cadres, le plafonnement des carrières, la mobilisation des ressources humaines, les stratégies et politiques de rémunérations internationales, l'impartition des activités de ressources humaines et les travailleurs atypiques.

## **3.0 GROUPE «FINANCE»**

### **3.1 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS**

### **3.2 FINANCEMENT DE LA RECHERCHE**

### **3.3 PROGRAMMATION DE RECHERCHE POUR 2002-2003**

#### **3.3.1 RISQUE**

##### **3.3.1.1 Les risques, leur mesure, leur gestion**

##### **3.3.1.2 Gestion intégrée des risques**

##### **3.3.1.3 Marchés financiers et macroéconomie**

#### **3.3.2 PRODUITS DÉRIVÉS**

##### **3.3.2.1 Modèles de valorisation**

##### **3.3.2.2 Évaluation empirique des modèles**

##### **3.3.2.3 Progiciel de titres dérivés**

#### **3.3.3 MÉTHODES STATISTIQUES ET NUMÉRIQUES**

##### **3.3.3.1 Modèles statistiques**

##### **3.3.3.2 Modèles numériques**

##### **3.3.3.3 Modèles d'apprentissage**

##### **3.3.3.4 Modèles statistiques de prévision**

### **3.4 L'ÉQUIPE DE RECHERCHE DU GROUPE «FINANCE»**

## **3.0 GROUPE «FINANCE»**

Le groupe de recherche en finance du CIRANO s'intéresse aux aspects théoriques, statistiques et numériques relatifs à la modélisation mathématique des domaines financiers suivants : mesure et gestion du risque, produits dérivés, évaluation des actifs financiers, structure à terme des taux d'intérêt. Les champs d'études, les thèmes et les méthodes développés dans le cadre de nos travaux sont nombreux et variés : gestion dynamique de portefeuille, utilisation de méthodes non paramétriques dans l'évaluation des actifs, modélisation de la volatilité de séries financières, modèles dynamiques à facteurs pour l'évaluation des actifs financiers et la prévision, méthodes d'estimation et de tests statistiques fondés sur la simulation, analyse de données à haute fréquence, etc. Plusieurs de ces recherches débouchent sur la conception et l'application de logiciels destinés au secteur financier.

Notre programme de recherche poursuit plusieurs grands objectifs de l'année 2001-2002 en risque, produits dérivés et méthodes statistiques et numériques mais ajoute pour l'année 2002-2003 de nouveaux volets importants : risque international, risque énergétique, analyse des pratiques des fonds mutuels. Nous avons aussi regroupé plusieurs de nos projets de recherche sous la rubrique Marchés financiers et macroéconomie afin de refléter les intérêts courants de nos fellows et partenaires.

### **3.1 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS**

Le thème principal et unificateur de recherche du groupe Finance sera le risque dans toutes ses dimensions : risque de marché; risque de crédit; risque opérationnel, selon la classification du Bureau des règlements internationaux (BIS). Pour chacun de ces types de risques, on s'intéressera à la mesure du risque et à la gestion des risques, notamment aux méthodes statistiques et numériques qui s'y rapportent. Nous analysons aussi divers aspects du risque dans plusieurs secteurs : fonds mutuels, marchés internationaux, marchés énergétiques. L'intégration de ces divers types de risques et leur gestion intégrée feront l'objet d'un sous-thème majeur relié à la réalisation d'un projet de Valorisation Recherche Québec s'étalant sur trois ans. Enfin, la question des relations entre marchés financiers et macroéconomie est abordée sur deux plans. La stabilité des marchés financiers et les effets de contagion, d'intérêt direct pour la Banque du Canada, s'étudient comme la résultante de la réglementation par critères prudentiels et de la gestion des institutions financières en fonction de ces critères. Nous considérons également les liens entre politique monétaire et rendements financiers.

Un autre thème unificateur de la recherche en finance au CIRANO est l'évaluation des produits dérivés qui représentent les outils fondamentaux de gestion des risques. Ce thème qui est un centre d'intérêt important pour l'Institut de Finance Mathématique de Montréal regroupe une grande partie des recherches courantes. La préparation d'un document qui analyse

les principaux modèles et outils dans le domaine et incorpore les résultats de recherche du CIRANO est en cours. Le document va de pair avec des programmes informatiques permettant la mise en œuvre des méthodes développées.

Une bonne partie de la recherche scientifique actuellement réalisée au CIRANO, en particulier les méthodes statistiques et numériques, alimente indirectement ces thèmes de recherche. Ainsi, les recherches statistiques sur la théorie des valeurs extrêmes ou sur les méthodes statistiques fondées sur les simulations sont souvent à la base des calculs de mesure de risque. Les algorithmes statistiques d'apprentissage sont un autre moyen de mesurer et d'évaluer le risque. Le développement de méthodes économétriques et statistiques appliquées à des problèmes financiers constitue le troisième grand volet de recherche du groupe Finance.

### **3.2 FINANCEMENT DE LA RECHERCHE**

Depuis la création de l'Institut de Finance Mathématique de Montréal (IFM2) en 1998, le groupe Finance s'est vu confier par décision ministérielle la responsabilité de réaliser un programme de recherche en finance mathématique. Dans ce contexte, le groupe a donc considérablement évolué, et ce dans deux directions principales. D'une part, la problématique de recherche s'est considérablement élargie par l'adjonction de nombreux nouveaux chercheurs provenant des diverses universités partenaires du CIRANO. D'autre part, conformément à la mission fondamentale du CIRANO de faciliter le transfert des connaissances entre le secteur de la recherche et l'industrie, nous avons augmenté de façon importante le nombre de partenaires qui vouent un intérêt actif au programme de recherche en finance du CIRANO. Nos partenaires sont actuellement : La Banque du Canada, La Banque Laurentienne du Canada, La Banque Nationale du Canada, La Banque Royale du Canada, La Bourse de Montréal, Hydro-Québec et le Ministère des Finances du Québec. Le principal domaine d'intérêt de ces institutions financières est la mesure et la gestion du risque (valeur à risque). La Bourse de Montréal s'intéresse également à la création de nouveaux produits dérivés dans le cadre de son statut nouvellement acquis de seule Bourse canadienne de produits dérivés.

Des thèmes chers à ces institutions sont la mesure et la gestion du risque. Ces institutions doivent en effet faire état auprès de l'organisme de réglementation de l'implantation de systèmes satisfaisants de gestion des risques fondés notamment sur le contrôle de la valeur à risque. Pour répondre à ce besoin des institutions bancaires, nous avons constitué une équipe de chercheurs dont les intérêts de recherche s'apparient à cette problématique.

Pour assurer la formation générale du personnel au sein des entreprises du secteur financier, nous avons élaboré récemment en collaboration avec le Fields Institute de Toronto des ateliers de formation visant le transfert de connaissances de pointe dans le domaine de la gestion de risque.

### **3.3 PROGRAMMATION DE RECHERCHE POUR 2002-2003**

Le programme de recherche du CIRANO en finance se divise en trois grands volets : risque, produits dérivés et méthodes statistiques et numériques. Les différents projets de recherche sont présentés de façon succincte avec une référence aux partenaires du CIRANO intéressés par ces directions spécifiques de recherche, ainsi qu'aux fellows, fellows associés et chercheurs impliqués dans chaque projet.

#### **3.3.1 RISQUE**

Dans le document consultatif du nouvel Accord de Bâle publié en mai 2001, le comité de Bâle sur la supervision bancaire ajoutait des normes réglementaires sur le plan du risque de crédit et surtout du risque opérationnel aux normes déjà bien établies du risque de marché. Cette décomposition des risques, bien qu'utile pour le contrôle, impose ultimement la nécessité au sein de chaque organisation d'une évaluation et d'une gestion globales des risques encourus, d'où l'intérêt de notre second thème sur la gestion intégrée des risques. Enfin, le but de la réglementation et de la supervision bancaires étant en fin de compte d'accroître la santé et la sécurité du système financier, nous nous penchons sur les fondements théoriques possibles d'effets de contagion. La politique monétaire est un autre outil de contrôle des marchés financiers et nous essayons d'étudier les interactions entre politique monétaire et rendements financiers.

Au sein du premier thème de recherche, nous entreprenons donc trois grands volets de recherche :

- Les risques, leur mesure, leur gestion
- Gestion intégrée des risques
- Marchés financiers et macroéconomie

##### **3.3.1.1 Les risques, leur mesure, leur gestion**

Les normes réglementaires ont déclenché une grande activité de recherche en risque de crédit dans le but d'arriver à des modèles utiles et pratiques de mesure et d'analyse. À ce jour, les défis soulevés par le risque opérationnel se situent plus au niveau de la collecte de données fiables et de l'identification et la caractérisation de ces risques. La modélisation y est simplement un transfert des modèles utilisés en risque de marché ou risque de crédit. Le critère prudentiel de la valeur à risque demeure l'instrument privilégié de contrôle et nous lui accordons, en accord avec l'intérêt de nos partenaires, une place de choix dans ce programme de recherche.

En plus des trois risques réglementaires, nous incorporons le risque de portefeuille, le risque international et le risque énergétique qui posent divers problèmes de recherche spécifiques.

#### **3.3.1.1.1 Risque de marché**

##### **Problématique : Valeur à risque**

La valeur à risque (VaR) est devenue un concept majeur dans la gestion du risque pour les institutions et les corporations financières. Nos projets traiteront : (1) de l'application de ce concept en décentralisation des décisions de gestion; (2) du calcul des valeurs à risque à des horizons longs; (3) de la comparaison des méthodes de calcul par simulation historique et par écarts-types pour des rendements mesurés par rapport à un portefeuille de référence; (4) des intervalles de confiance pour les valeurs estimées de la VaR.

##### **Objectif 1**

Établir la validité conceptuelle de la Valeur à Risque et d'autres critères prudentiels utilisés en gestion du risque. Les évaluer par différentes méthodes. Effectuer la gestion de portefeuille et son évaluation ex post selon ces critères.

##### **Objectif 2**

La plupart des systèmes de gestion du risque de marché sont conçus explicitement pour un horizon d'investissement de un à dix jours d'activité environ. Nous proposons d'étudier les propriétés d'agrégation de la distribution des rendements pour mieux modéliser le risque de marché à un horizon plus long.

##### **Objectif 3**

Les caisses de retraite et d'autres gestionnaires de fonds mesurent le risque et le rendement par rapport à un portefeuille de référence. Nous nous intéressons à la comparaison de diverses méthodes de mesure de VaR pour ces portefeuilles, notamment la simulation historique et la méthode fondées sur les écarts-types de distributions de probabilité.

##### **Objectif 4**

Utilisation de méthodes de bootstrap pour évaluer la distribution des valeurs estimées de la valeur à risque.

##### **Objectif 5**

Établir si les coupe-circuits instaurés à la suite du crash de 87 ont significativement affecté la probabilité d'événements extrêmes dans la distribution des rendements boursiers.

##### **Objectif 6**

Analyse de la valeur à risque et de la gestion décentralisée des risques dans le cadre des lois stables, les seules familles de lois compatibles avec la composition de portefeuilles.

##### **Problématique : Modèles d'évaluation des actifs financiers**

De nouveaux modèles proposent d'intégrer un niveau de référence dans la fonction d'utilité des investisseurs. Ce niveau de référence peut être fonction de divers facteurs comme la richesse, les rendements du portefeuille de marché ou le niveau de consommation passé.

##### **Objectif 7**

Incorporer ces diverses caractérisations du niveau de référence dans la fonction d'utilité et dériver les prévisions théoriques concernant les prix des actifs.

#### **3.3.1.1.2 Risque de crédit**

##### **Problématique**

Le risque de crédit apparaît en sus du risque de marché lorsque les institutions financières font face à des risques de défaut de la part de leurs clients (entreprises ou individus) ou de leurs partenaires financiers. Notre programme de recherche consiste à mieux mesurer le risque de crédit à l'aide de diverses méthodes.

##### **Objectif 1**

Intégrer la volatilité stochastique dans les modèles affines de risque de crédit.

## **Objectif 2**

Déterminer les facteurs présents dans la structure à terme des rendements de contrats swaps dans le but de mieux évaluer le risque de crédit et de liquidité.

## **Objectif 3**

Évaluer le risque de crédit associé à la gestion de la dette gouvernementale du Gouvernement du Québec.

### **3.3.1.1.3 Risque opérationnel**

#### **Problématique**

Le risque opérationnel est appelé à devenir un risque donnant lieu à des normes réglementaires en termes de réserves de capital. Comme pour le risque de marché et le risque de crédit, le cadre réglementaire établira certainement des mécanismes incitatifs qui encourageront les institutions à appliquer des méthodes de plus en plus avancées pour mesurer et gérer le risque opérationnel. Les chercheurs du CIRANO se proposent d'aider les partenaires à mettre en place de telles méthodes.

#### **Objectif**

Risque de modèle dans les transactions financières. Évaluation de l'impact de l'utilisation d'un modèle potentiellement erroné sur les décisions de fixation de prix. Application aux modèles de volatilité.

### **3.3.1.1.4 Risque de portefeuille**

#### **Problématique**

La gestion de portefeuille pratiquée dans les caisses de retraite et les fonds mutuels s'effectue le plus souvent avec des horizons longs au cours desquels les distributions de probabilité associées aux rendements changent en fonction de facteurs tels que l'inflation ou encore subissent des changements abrupts lors de crashes boursiers. Ces divers facteurs de même que les stratégies de couverture qui y sont associées sont susceptibles d'introduire de l'asymétrie dans les rendements des portefeuilles. Par ailleurs, les caisses de retraite sont souvent contraintes à ne pas trop s'écarter des parts fixées par le comité de gestion de la caisse. Enfin, les fonds mutuels sont devenus des gestionnaires de fonds importants et leur performance ainsi que leurs pratiques de gestion soulèvent des questions nouvelles.

#### **Objectif 1**

Déterminer les parts de portefeuille optimales dans des modèles où la dynamique des rendements subit des sauts.

#### **Objectif 2**

Déterminer les parts de portefeuille optimales dans des modèles avec risque d'inflation.

#### **Objectif 3**

Caractériser les primes associées aux risques statique et dynamique d'asymétrie dans les distributions de rendements de portefeuille à l'aide de modèles de variables d'état.

#### **Objectif 4**

Optimiser la répartition du portefeuille avec contraintes sur les parts de portefeuille à l'aide de méthodes bayésiennes.

#### **Objectif 5**

Répartition de portefeuille avec estimation des matrices de variance-covariance et des rendements espérés par méthodes semiparamétriques et paramétrisation parsimonieuse à l'aide d'un modèle dynamique de corrélations conditionnelles.

#### **Objectif 6**

Caractériser les différences de performance en fonction du lieu d'établissement des fonds. Les fonds établis dans des grands centres financiers obtiennent-ils des rendements supérieurs?

#### **Objectif 7**

Analyser les pratiques que suivent les fonds mutuels et les caisses de retraite dans leurs prêts de titres aux investisseurs qui vendent à découvert.

### **3.3.1.1.5 Risque international**

#### **Problématique**

La globalisation des marchés financiers donne lieu à de nouveaux problèmes de gestion : gestion des risques globaux (taux de change), diversification internationale, intégration des marchés financiers internationaux et libéralisation des marchés.

**Objectif 1**

Déterminer le prix du risque de change notamment dans les marchés en émergence.

**Objectif 2**

Comparer les gains réalisables par une stratégie de diversification internationale des portefeuilles et par une stratégie de diversification fondée sur les industries.

**3.3.1.1.6 Risque énergétique****Problématique**

L'observation d'une série chronologique des prix quotidiens au comptant de l'électricité pour livraison immédiate nous montre que les mouvements de prix y sont extrêmes. Ces fluctuations dans le prix de l'électricité viennent du fait que la demande connaît des mouvements importants et que ces mouvements peuvent se coupler à des ruptures de l'offre pour des raisons climatiques ou des problématiques de congestion sur le réseau de transport. La difficulté de stockage et de transport de l'électricité font donc que les prix fluctuent énormément.

**Objectif**

Modéliser les courbes d'offre et de demande et étudier le processus de prix résultant en admettant que le prix observé sur le marché puisse ne pas résulter d'un équilibre du marché et refléter soit une offre soit une demande excédentaire. Valoriser des actifs financiers définis sur le prix de l'électricité.

**3.3.1.2 Gestion intégrée des risques****Problématique**

Un aspect très important dans la gestion des risques est l'intégration de ces divers risques et la gestion intégrée des risques. Plusieurs membres du groupe Finance participent au projet Valorisation Recherche Québec en gestion intégrée des risques. Ils travailleront de concert avec divers chercheurs des autres groupes du CIRANO dans le but de développer une méthodologie générale de gestion intégrée des risques. Ces lignes directrices sont le résultat des efforts de recherche de fellows CIRANO aux compétences diverses, depuis les spécialistes de la théorie des contrats jusqu'aux statisticiens, en passant par les spécialistes de l'assurance.

**Objectif**

L'objectif est d'intégrer les diverses approches et modèles dans un document général pour montrer leur interdépendance et de construire des progiciels en vue de la mise en œuvre de ces méthodes.

**3.3.1.3 Marchés financiers et macroéconomie****Problématique : Stabilité des marchés financiers et effet de contagion**

La Banque du Canada, qui œuvre avec les autres banques centrales à l'établissement de critères prudeniels dans les institutions financières, est intéressée à leur effet ultime sur la stabilité du système financier. Un premier projet visant à mieux comprendre les types de contrats de crédit signés entre les diverses institutions financières et leurs effets en présence de défauts et de chocs systémiques.

**Objectif 1**

L'objectif est d'analyser les phénomènes de contagion financière, en adoptant le point de vue et les outils de la théorie des contrats. Pour cela, les chercheurs développeront un modèle qui propose des contrats auto-exécutoires dans un marché de crédit entre institutions financières. Puisque les contrats sont incomplets, ils sont sujets à des bris de contrats et des pertes subies à cause de chocs systémiques. Pour mettre en valeur le problème de contagion, qui est un phénomène multilatéral plutôt que bilatéral, le modèle comportera des agents multiples. Une série d'ateliers conjoints avec les chercheurs de la Banque du Canada sont prévus.

**Problématique : Règles de politique monétaire et actifs financiers**

Les banques centrales établissent leurs règles de politique monétaire à partir de certaines variables comme l'écart de production par rapport au potentiel de l'économie et les rendements des obligations à long terme (attentes inflationnistes). Les marchés financiers pour leur part réagissent aux changements du taux d'escompte et intègrent les règles de politique monétaire dans les prix attribués aux actifs financiers.

**Objectif 2**

Fiabilité des prévisions d'inflation fondées sur les estimations de l'écart de production en temps réel et fiabilité des estimations de l'écart de production au Canada

**Objectif 3**

Intégrer les règles de politique monétaire dans la structure à terme des taux d'intérêt et les rendements boursiers.

#### **Objectif 4**

Relations entre les prix des actifs financiers, production, financement et consommation en équilibre général.

#### **Objectif 5**

Problème d'équilibre général dans un marché financier lorsque certains participants ne peuvent échanger certains titres du portefeuille global d'actifs risqués. Application possible à l'étude de la segmentation de marché et le biais des investissements nationaux.

### **3.3.2 PRODUITS DÉRIVÉS**

Les marchés des titres dérivés ont connu une croissance exceptionnelle depuis les vingt dernières années. Le projet d'entente entre les bourses canadiennes fait de Montréal la seule bourse canadienne d'échange des options et contrats à terme. Le spectre des produits dérivés étudiés dans ce projet est large : on s'intéresse aussi bien aux options européennes qu'à celles dites américaines, asiatiques ou à barrière. Chaque modélisation d'options propose différents algorithmes qui en permettent l'évaluation. Le programme de recherche sur les options et les contrats à terme comprend un volet théorique et un volet empirique. De plus, il vise à développer un progiciel contenant toutes les méthodes théoriques, statistiques et numériques de valorisation d'options.

Au sein de ce deuxième grand thème de recherche, nous entreprenons plusieurs projets de recherche :

- Modèles de valorisation;
- Évaluation empirique des modèles;
- Progiciel de titres dérivés.

#### **3.3.2.1 Modèles de valorisation**

##### **Problématique**

Ce projet s'intéresse à l'évaluation des produits dérivés (options européennes, américaines, asiatiques). Chaque modélisation d'options propose différents algorithmes qui en permettent l'évaluation. Alors que les options européennes possèdent, sous certaines conditions, des formules d'évaluation analytiques, les autres types d'options sont en général évalués par des méthodes numériques ou de simulation.

##### **Objectif 1**

Méthodes de développement en séries pour les formules de valorisation de modèles à volatilité stochastique. Méthodes d'estimation fondées sur la méthode des moments généralisés appliquée à la volatilité intégrée.

##### **Objectif 2**

Méthode de valorisation de produits dérivés sur les taux d'intérêt à partir d'un modèle structurel de la structure à terme des taux qui incorpore des caractéristiques de mémoire courte et de mémoire longue.

##### **Objectif 3**

Modèle de volatilité pour valorisation d'options incorporant de l'asymétrie conditionnelle constante ou variant avec le temps.

##### **Objectif 4**

Construction de modèles d'arbre avec variables d'état et comparaison avec les modèles trinomiaux.

#### **3.3.2.2 Évaluation empirique des modèles**

##### **Problématique**

Ce volet rassemble les travaux de recherche des fellows CIRANO sur de nouveaux modèles d'évaluation. Certains cherchent à expliquer l'effet «smile» à l'aide de modèles avec variables latentes, d'autres s'intéressent à la comparaison des divers modèles sur le plan empirique, d'autres encore travaillent sur les modèles d'évaluation d'options fondés sur le processus GARCH. Les principales études qui seront menées sont les suivantes :

##### **Objectif 1**

Évaluer l'importance des critères d'évaluation des modèles de prévision de prix d'options, en particulier en analysant les erreurs de couverture ou la maximisation des profits d'échange.

##### **Objectif 2**

Estimation empirique d'un modèle intertemporel d'évaluation d'options avec variables latentes en utilisant les prix des options S&P 500 en termes d'erreurs de prix et de couverture.

### **Objectif 3**

Modèles de séries chronologiques pour la structure des volatilités implicites. Surface de volatilité. Construction d'un modèle pour la surface de volatilité ou smile implicite pour les indices d'options S&P 500, en utilisant toutes les coupes transversales sur les options disponibles chaque jour.

### **Objectif 4**

Caractérisation des fonctions de préférence des investisseurs à partir des distributions de probabilité objectives et neutres au risque. Comparaison de méthodes non paramétriques et de modèles structurels à variable d'état.

#### **3.3.2.3 Progiciel de titres dérivés**

##### **Problématique**

Étant donné l'intérêt de nombreux chercheurs et partenaires dans l'utilisation de modèles de valorisation de produits dérivés, nous avons commencé à constituer une librairie informatique contenant les diverses méthodes de valorisation des titres dérivés. Le but est de développer un outil qui intégrera les nouveaux modèles et formules de valorisation à un rythme beaucoup plus rapide que les logiciels commerciaux.

Au cours de l'année écoulée, nous avons développé un progiciel qui permet de valoriser une vaste gamme de titres dérivés en fonction de divers modèles de l'actif sous-jacent. En particulier, le logiciel traite des options européennes ou américaines dont les fonctions de paiement peuvent être ordinaires, à barrière, look-back ou autres fonctions asiatiques. Selon le contexte, les méthodes de valorisation sont fondées sur la caractérisation explicite de la solution, la simulation ou la résolution d'équations en différences finies. Les types de sous-jacents couvrent les actions, les titres à revenu fixe ou encore les taux de change. Les méthodes de valorisation développées plus récemment pour capter la volatilité stochastique et les sauts dans le sous-jacent sont également disponibles. Une des originalités de notre logiciel est l'incorporation des méthodes d'estimation (inférence indirecte et méthode efficace des moments) des paramètres des modèles en temps continu utilisés dans la valorisation des options. Toutes les fonctions sont supportées par une documentation en ligne résumant à la fois les fondements théoriques de chacune des modélisations et les paramètres nécessaires à l'évaluation d'un produit dérivé. Le tout est accompagné d'un bref commentaire sur la façon dont sont mis en œuvre numériquement les divers modèles. Nous avons décidé d'écrire la librairie en Splup pour Windows

##### **Objectif :**

Notre effort se poursuivra sur plusieurs plans. Nous allons continuer à développer la librairie de fonctions et méthodes disponibles mais nous allons mettre un accent particulier sur la convivialité du logiciel de façon à généraliser son utilisation par les chercheurs et par les partenaires. Nous prévoyons cette année une démonstration pour les partenaires CIRANO. Il s'agira d'une première étape avant de rendre le logiciel disponible en ligne pour les partenaires.

#### **3.3.3 MÉTHODES STATISTIQUES ET NUMÉRIQUES**

Cette partie du programme de recherche développe des outils numériques et statistiques qui supportent notamment l'estimation et l'inférence dans les modèles utilisés couramment en finance. Elle fait aussi intervenir des techniques numériques associées à l'évaluation d'options. Chaque projet décrit ci-après doit relever le même défi : parvenir à une meilleure compréhension des procédures statistiques et numériques pour améliorer la précision et étendre l'applicabilité des modèles utilisés en finance empirique.

Au sein de ce troisième grand thème de recherche, nous entreprenons plusieurs projets de recherche :

- Modèles statistiques
- Modèles numériques
- Modèles d'apprentissage
- Modèles statistiques pour prévision

##### **3.3.3.1 Modèles statistiques**

###### **Problématique**

L'analyse statistique des séries temporelles financières conduit souvent à des problèmes distributionnels difficiles qui sont en général résolus à l'aide de méthodes asymptotiques qui peuvent être peu fiables en pratique. Le défi est d'élaborer des techniques telles l'inférence de Monte Carlo qui permet de réaliser une inférence statistique plus fiable en petits échantillons et d'appliquer ces techniques à divers problèmes d'économétrie de la finance.

#### **Objectif 1**

Développer des algorithmes numériques qui permettent l'application plus efficace de méthodes de simulation et l'analyse des propriétés de ces méthodes. Les méthodes de Monte Carlo seront appliquées dans les tests de causalité et les tests de co-intégration.

#### **Objectif 2**

Application de méthodes de tests en échantillon fini aux modèles financiers de régression multivariés tels que le CAPM et les modèles d'intégration des marchés.

### **3.3.3.2 Modèles numériques**

#### **Problématique**

Les techniques de Monte Carlo sont de plus en plus utilisées pour calculer des quantités d'intérêt direct pour la finance comme les parts de portefeuille, les ratios de couverture ou des prix de titres dérivés qui sont formulées comme des espérances mathématiques. L'analyse des erreurs associées à ces méthodes est essentielle. Les outils d'inférence bayésiens et les méthodes de tirage MCMC (Markov Chain Monte Carlo) sont de plus en plus utilisées en finance. Nous en proposons une application. Les méthodes de bootstrap constitue un autre outil numérique pour obtenir des distributions de quantités statistiques. Une application aux modèles de volatilité est proposée.

#### **Objectif 1**

Caractérisation des distributions des erreurs dans les méthodes de Monte Carlo en tenant compte des erreurs d'approximation associées à la discrétisation et à la réplication.

#### **Objectif 2**

Caractériser la non-réversibilité temporelle des séries financières à l'aide de méthodes bayésiennes en prenant en compte les non-linéarités et les asymétries des processus de rendement des actifs.

#### **Objectif 3**

Utilisation de méthodes de bootstrap récursif dans les modèles autorégressifs avec volatilité dynamique.

#### **Objectif 4**

Méthode de quasi-Monte Carlo pour la simulation du portefeuille de titres dans la gestion de la dette gouvernementale.

### **3.3.3.3 Modèles d'apprentissage**

#### **Problématique**

Il s'agit de l'utilisation de méthodes statistiques et numériques pour apprendre à prédire le risque hors échantillon. Au niveau des applications financières, les applications principales restent l'évaluation des produits dérivés et la gestion de portefeuille. Les travaux seront fortement orientés vers une évaluation empirique des nouvelles méthodes, en particulier sur un grand nombre de séries de prix quotidiens d'options sur indice.

#### **Objectif 1**

Valorisation d'options selon un apprentissage fondé sur le point de vue opérationnel d'un agent qui peut acheter et vendre des produits dérivés, soit en vue de véritablement couvrir certains risques, soit en vue de spéculer. Une base de données de séries de prix d'options pour une vaste gamme de sous-jacents sera mise en place afin de pouvoir valider de manière statistiquement solide les résultats obtenus.

#### **Objectif 2**

Gestion multi-étapes de portefeuille de risques à partir d'algorithmes d'apprentissage du processus de décision. L'optimisation d'un tel processus de décision et surtout l'apprentissage sous-jacent font intervenir l'apprentissage par renforcement (par exemple les modèles de Markov partiellement observables) et la programmation dynamique

#### **Objectif 3**

Modélisation non-paramétrique des grands risques: deux nouvelles approches à l'estimation des modèles en présence de distributions asymétriques à queues épaisses, l'une basée sur un mélange conditionnel de prédicteurs et l'autre sur des estimateurs de quantiles conditionnels. Ces approches peuvent être utiles aussi bien en finance (à cause des crashes) que dans l'assurance (à cause des grandes réclamations).

### **3.3.3.4 Modèles statistiques de prévision**

#### **Problématique**

La prévisibilité des rendements boursiers et de leur volatilité est un thème qui revêt une grande importance en finance notamment pour ses conséquences sur la gestion stratégique de portefeuille et la valorisation des titres dérivés.

## Objectif 1

Les études sur la prévisibilité des rendements boursiers ne sont pas unanimes. Notre approche se distingue par la prise en compte de non-linéarité. Nous caractérisons également les prévisions à divers horizons.

## Objectif 2

La volatilité réalisée (somme des rendements intraquotidiens au carré) s'est révélée un excellent prédicteur des réalisations futures de la volatilité intégrée qui est un ingrédient essentiel des modèles de valorisation d'options. Nous apportons une justification théorique à cette capacité prévisionnelle.

## L'ÉQUIPE DE RECHERCHE DU GROUPE "FINANCE"

**René Garcia** est Directeur du groupe de recherche «Finance». Professeur au département de sciences économiques de l'Université de Montréal, il développe, dans le domaine de la finance, des modèles dynamiques d'évaluation des actifs financiers et notamment des options. Il s'intéresse également à la gestion de portefeuille, à la gestion des risques et à la prévision. Il se consacre aussi à l'étude économétrique des séries chronologiques et des modèles non linéaires. Ses recherches récentes s'inscrivent dans le cadre de projets consacrés à l'étude de la structure de volatilité implicite des options sur actions et à l'utilisation de méthodes de simulation dans le calcul des parts optimales de portefeuille dans un contexte dynamique.

**Marie-Claude Beaulieu** est professeure au département de finance et assurance de l'Université Laval. Ses domaines d'intérêt portent sur les contrats à terme, l'économétrie appliquée (GARCH) et la microstructure des marchés financiers.

**Yoshua Bengio** est titulaire d'une chaire de recherche du Canada en intelligence artificielle et professeur au département d'informatique et de recherche opérationnelle (IRO) de l'Université de Montréal. Il travaille en particulier sur l'amélioration de la généralisation des algorithmes d'apprentissage et sur leurs diverses applications. Il a contribué à l'analyse du problème de l'apprentissage du contexte dans les réseaux récurrents et les modèles de Markov, ainsi qu'à la mise au point de gros systèmes (implantés commercialement) combinant réseaux de neurones et formalismes probabilistes pour l'analyse de documents et la reconnaissance de l'écriture ainsi que pour la gestion de portefeuille.

**Martin Boyer** est professeur au service de l'enseignement de la finance aux HEC. Ses principaux intérêts de recherche portent sur les assurances, la gestion des risques, le comportement du consommateur face à l'incertitude, la gestion de l'information et la finance corporative.

**Bryan Campbell** est professeur au département d'économie de l'Université Concordia. Ses travaux de recherche portent plus particulièrement sur l'économétrie financière et l'application des tests non paramétriques à l'évaluation des prévisions macroéconomiques.

**Peter Christoffersen** est professeur à la faculté de Management de l'Université McGill. Ses intérêts de recherche portent sur la gestion du risque et l'économétrie financière et plus particulièrement sur la prévision de crises monétaires, l'évaluation d'actifs non paramétriques ainsi que les tests statistiques des mesures de risque de marché.

**Susan Christoffersen** est professeure de finance à la faculté de Management de l'Université McGill. Ses principaux domaines de recherche sont les fonds mutuels et le rôle des institutions financières dans les marchés des capitaux.

**Jérôme Detemple** est professeur à la Boston University School of Management. Ses activités de recherche portent sur les thèmes suivants : l'évaluation des actifs en présence de frictions, l'allocation de portefeuille, la valorisation et le calcul des options américaines, et la théorie des contrats intertemporels.

**Jin-Chuan Duan** (fellow associé) est titulaire de la Manulife Chair in Financial Services et professeur de finance à la Rotman School of Management de l'Université de Toronto. Son principal domaine d'intérêt est la valorisation des options notamment avec la méthode GARCH et la structure à terme des taux d'intérêt.

**Jean-Marie Dufour** est titulaire d'une chaire de recherche du Canada en économétrie et professeur au département de sciences économiques à l'Université de Montréal. Ses principaux domaines d'intérêt sont l'économétrie et la statistique, la macroéconomie et la finance publique.

**Vihang Errunza** est titulaire de la Bank of Montreal Chair in Finance and Banking et professeur de finance à la faculté de Management de l'Université McGill. Ses intérêts de recherche sont l'évaluation des actifs financiers et la gestion de portefeuille dans les marchés en émergence.

**Robert Gagné** est professeur à l'Institut d'économie appliquée de l'École des HEC de Montréal. Ses champs d'intérêt couvrent la microéconomie appliquée, l'économétrie, les transports et l'organisation industrielle.

**John W. Galbraith** est professeur de sciences économiques à l'Université McGill. Ses champs d'intérêt incluent l'économétrie des séries chronologiques, la macroéconomie et la finance empirique. Ses travaux récents portent sur les horizons maximums de prévision possible avec modèles statistiques dans les domaines de la macroéconomie et de la volatilité financière, et sur l'estimation des modèles à longue mémoire et des modèles GARCH.

**Geneviève Gauthier** est professeure au Service de l'enseignement des méthodes quantitatives de gestion aux HEC. Ses principaux champs de recherche sont le calcul différentiel stochastique, les processus stochastiques, les produits dérivés, la modélisation financière et l'ingénierie financière.

**Christian Gouriéroux** (fellow associé) est professeur de sciences économiques à l'université de Toronto. Son principal domaine de recherche est l'économétrie de la finance. Récemment, il s'est intéressé plus particulièrement à l'étude de la valeur à risque et la structure à terme des taux d'intérêt.

**Eric Ghysels** (fellow associé) est Edward M. Bernstein Distinguished Professor of Economics à l'University of North Carolina - Chapel Hill ainsi que Professeur de Finance à la Kenan-Flagler School of Business. Ses principaux intérêts de recherche sont la finance et l'économétrie des séries chronologiques.

**Sílvia Gonçalves** est professeure au département de sciences économiques à l'Université de Montréal. Ses champs de spécialisation sont l'économétrie financière, l'analyse des séries chronologiques et la théorie économétrique. Sílvia Gonçalves est spécialiste de la technique du «bootstrap».

**Julien Hugonnier** est professeur au Service de l'enseignement de la finance à HEC Montréal. Son domaine d'expertise est la finance mathématique, notamment l'étude des marchés incomplets.

**Kris Jacobs** est professeur de finance à la faculté de management de l'Université McGill. Sa recherche porte sur l'évaluation des actifs, l'économétrie et la relation entre les rendements des actifs et les variables macroéconomiques.

**Éric Jacquier** (fellow associé) est professeur au département de finance du Boston College. Il est spécialisé dans l'évaluation des actifs, l'économétrie financière et l'analyse des propriétés des séries économiques. Il a enseigné à l'Université de Chicago, à l'Université Cornell et à la Wharton School avant d'intégrer Boston College.

**Lawrence Kryzanowski** est titulaire de la Chaire Goodman en finance et professeur de finance à l'Université Concordia. Ses intérêts de recherche et d'enseignement portent sur les modèles d'évaluation d'actifs, sur l'efficacité et la réglementation des marchés financiers, la théorie des portefeuilles, le commerce international et la finance du secteur immobilier.

**Tom McCurdy** (fellow associé) est titulaire de la Bonham Chair in International Finance et professeur de finance à la Joseph L. Rotman School of Management et à l'Institut d'analyse politique de l'Université de Toronto. Ses recherches récentes portent sur les dynamiques des rendements d'actifs. En particulier, il cherche à identifier les sources de volatilité des rendements d'actifs, afin d'améliorer les capacités de prédiction des rendements.

**William McCausland** est professeur au département de sciences économiques de l'université de Montréal. Ses intérêts de recherche portent sur les applications des méthodes bayésiennes en finance.

**Nour Meddahi** est professeur au département de sciences économiques de l'Université de Montréal. Il est spécialisé en économétrie, en microstructure des marchés financiers et en finance. Ses recherches portent sur la modélisation et l'inférence statistique des séries chronologiques, tout particulièrement les données financières. Présentement, il travaille sur les données à hautes fréquences, ainsi que sur les modèles à facteurs.

**Andrey Pavlov** (fellow associé) enseigne au département de Finance à l'Université Simon Fraser à Vancouver. Il est spécialiste des risques financiers et des options réelles.

**Benoit Perron** est professeur de sciences économiques à l'université de Montréal. Son principal domaine d'intérêt en finance est l'application des méthodes non paramétriques dans la modélisation des données financières.

**Éric Renault** est professeur au département de sciences économiques de l'Université de Montréal. Ses recherches portent sur la finance et les séries chronologiques. Ses domaines d'intérêt incluent les modèles à volatilité stochastique, les modèles de valorisation d'options, la mémoire longue, la causalité et les modèles à facteurs dynamiques.

**Marcel Rindisbacher** est professeur de Finance à la Rotman School of Management de l'Université de Toronto. Ses champs de spécialisation comportent l'économie financière, la finance mathématique et économétrique.

**Pascal St-Amour** est professeur au Service de l'enseignement de la finance à HEC Montréal. Ses principaux champs de recherche sont l'évaluation des actifs financiers et la banque.

**Nizar Touzi** (fellow associé) est professeur de finance à l'Université Paris I. Spécialisé en finance mathématique, ses champs d'intérêt portent plus particulièrement sur les thèmes suivants : les problèmes de contrôle déterministe et stochastique en finance, économie et assurance, la statistique des processus en temps continu, et les simulations de Monte Carlo.

**Simon van Norden** est professeur au Service de l'enseignement de la finance aux HEC. Ses principaux champs d'intérêt sont la Finance internationale, les séries chronologiques et l'économie monétaire.

## 4.0 GROUPE «COMMERCE ÉLECTRONIQUE»

### 4.1 [PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS](#)

### 4.2 [FINANCEMENT DE LA RECHERCHE](#)

### 4.3 [PROGRAMMATION DE RECHERCHE POUR 2002-2003](#)

#### 4.3.1 [Mécanismes d'enchères et de marchés](#)

- 4.3.1.1 [Transformation des pratiques achats](#)
- 4.3.1.2 [Enchères renversées combinatoires pour les contrats de transport](#)
- 4.3.1.3 [Mécanismes d'introduction en bourse](#)

#### 4.3.2 [Outils d'aide à la e-négociation](#)

- 4.3.2.1 [Systèmes d'aide à la décision pour les transitaires](#)
- 4.3.2.2 [Outil de recherche et d'appariement des appels d'offres pour les PME](#)

#### 4.3.3 [Intégration des processus interorganisationnels](#)

#### 4.3.4 [Évaluation des sites de vente en ligne](#)

- 4.3.4.1 [Évaluation de différents sites de vente en ligne](#)
- 4.3.4.2 [Site Web pour les produits d'assurance](#)

#### 4.3.5 [Transformation des organisations](#)

- 4.3.5.1 [Analyse du projet de Registre des droits personnels et mobiliers](#)

### 4.4 [L'ÉQUIPE DE RECHERCHE DU GROUPE «COMMERCE ÉLECTRONIQUE»](#)

#### 4.1 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS

Le groupe « Commerce électronique » du CIRANO regroupe des chercheurs d'un large éventail de discipline : économie, finance, marketing, gestion des technologies, recherche opérationnelle, génie logiciel et systèmes distribués.

L'arrivée des nouvelles technologies de l'information pose des défis majeurs aux entreprises. Ces technologies habilitantes permettent de transformer le mode de fonctionnement des entreprises et la structure des industries. La concurrence aidant, seules les entreprises qui sauront prendre le virage technologique pour devenir plus efficace pourront survivre à long terme. Or, il ne s'agit pas d'informatiser ce qui existe déjà, mais d'exploiter les technologies de l'information pour transformer les processus d'affaires et le mode d'organisation interne. À cet égard, notre défi, comme centre de recherche sur les organisations, est double. Nous devons montrer comment on peut exploiter la technologie pour accroître l'efficacité des entreprises et des marchés, nous devons aussi comprendre comment se fait la gestion du changement au sein des organisations.

Dans ce contexte, nous avons défini une vision s'appuyant sur deux volets. Le premier volet de notre stratégie de recherche et de transfert s'articule autour de prototypes avancés. De manière pratique, nous entendons bâtir, avec l'aide de partenaires, des prototypes avancés, c'est-à-dire des logiciels de laboratoire qui nous permettront de faire des tests, des simulations et des expérimentations en laboratoire. Ainsi nos efforts viseront à concevoir de tels prototypes, les expérimenter et les valider auprès de nos partenaires en vue d'une éventuelle commercialisation par nos partenaires des concepts incarnés dans les prototypes. Pour ce faire, nous entendons, dans le futur, bâtir sur nos réalisations passées et exploiter nos infrastructures de recherche (physiques et logiciels) en s'appuyant sur le caractère interdisciplinaire de notre équipe.

Dans les prochaines années, nos efforts de recherche se concentreront autour de la mise en place de prototypes avancés reliés aux domaines suivants : les relations entreprises-clients et les processus d'affaires qui les soutiennent, les flux de travail interentreprises, les systèmes d'appels d'offres, le transport et la logistique, le financement des entreprises. Ainsi,

nous avons identifié un certain nombre de problèmes pratiques potentiellement intéressants : (i) Développer des balises permettant l'optimisation des sites destinés à la vente au détail notamment en testant différentes configurations de sites; (ii) développer une place de marché virtuelle pour le transport de marchandise; (iii) développer des nouveaux mécanismes d'appels d'offres; (iv) élaborer et prototyper différentes plates-formes de commerce électronique inter-entreprises en cherchant à identifier les pré-requis technologiques et les compétences organisationnelles pour opérer efficacement ces plates-formes; (v) développer des prototypes de marchés financiers électroniques, notamment pour les obligations et autres titres de crédit, et pour les premiers appels publics à l'épargne.

Le second volet se consacre à la manière dont les entreprises et les organisations peuvent utiliser les nouvelles technologies afin de créer de la valeur pour elles-mêmes et leurs clients. Nous nous intéressons donc à l'utilisation stratégique des technologies de l'information et l'impact de celles-ci sur les organisations, y compris à la manière d'intégrer ces nouvelles technologies au sein des entreprises. Nous croyons que les technologies de l'information joueront un rôle de catalyseurs de la transformation des organisations. En effet, plusieurs sont d'avis que pour faire face aux défis de la nouvelle économie, les formes organisationnelles hiérarchiques et traditionnelles ne sont plus appropriées. Les nouvelles formes organisationnelles, que ce soit l'entreprise réseau, l'entreprise virtuelle, l'entreprise intelligente ou l'organisation apprenante partagent un certain nombre de caractéristiques : organisation autour de processus plutôt que de la tâche, structure aplatée, accent mis sur l'équipe plutôt que sur l'individu, préférence accordée aux compétences multiples, formation et information sur mesure, maximisation des contacts avec les fournisseurs et les clients, adoption d'une orientation-client.

Ainsi, notre objectif est de soutenir le développement d'outils de recherche et de valorisation afin d'accélérer, en collaboration avec nos partenaires et nos étudiants, le transfert de la recherche en commerce électronique vers l'innovation. Plus précisément, nous souhaitons mettre en place des outils de prototypage pour la réalisation de différents environnements de commerce électronique et développer des expertises et des outils de diagnostic sur l'impact des technologies sur les organisations intra et interentreprises et sur les relations entreprises-clients.

#### **4.2 FINANCEMENT DE LA RECHERCHE**

Le financement de la programmation scientifique provient principalement de deux sources. Une première partie est associée au projet TEM (Towards Electronic Marketplaces) qui est cofinancé par les Laboratoires Universitaires Bell et par le CRSNG. Le projet TEM vise la mise en place de prototypes de marchés électroniques. Ce projet regroupe six chercheurs du CIRANO et du CRT. Le budget du projet TEM est de \$1 775K pour quatre ans (juin 99-mars 03). La seconde partie du financement vient de Valorisation recherche Québec (VRQ). Le projet "Prototypes avancés pour le commerce électronique" vise à structurer la recherche en commerce électronique et à en assurer la valorisation. Ce projet regroupe quatre institutions universitaires (Université de Montréal, Université Laval, Université du Québec à Montréal et l'École des Hautes Études Commerciales) et 13 chercheurs du CIRANO. Le budget du VRQ est de \$1 600K sur trois ans (mai 01-avril 04).

Le financement du projet TEM et le financement en provenance du VRQ sont complémentaires. Le projet TEM est un projet de recherche majeur CRSNG-partenariat qui finance des professionnels de recherche et des étudiants gradués pour la recherche appliquée alors que les fonds du VRQ visent à soutenir principalement des activités de valorisation de la recherche. La programmation scientifique intègre dans une large mesure les activités de recherche et de valorisation financées par le LUB et le VRQ. Le CIRANO investit aussi une partie de son infrastructure pour supporter cette programmation. Ces deux projets se termineront dans environ un et deux ans respectivement. La réalisation de ces deux projets occupera l'essentiel de notre temps au cours de la prochaine année, mais nous devons rapidement, d'ici là, renouveler et diversifier nos sources de financement.

Les outils que nous avons déjà développés (notamment le logiciel GNP – Generic Negotiation Platform), les infrastructures remarquables que nous offre le laboratoire LUB-C3E et le fait d'avoir regroupé une équipe interdisciplinaire de chercheurs de pointe nous permettent de croire dans nos chances de renouveler notre financement public. Nous avons déjà identifié des créneaux de financement qui nous permettraient de financer des initiatives de recherche majeures dans le domaine du commerce électronique. Les chercheurs du groupe participent notamment à la demande de subvention dans le cadre de l'Initiative sur la Nouvelle Économie du CRSH.

Nous espérons, par ailleurs, assurer une augmentation et une diversification de notre financement privé. Plus précisément, nous recherchons activement des partenaires pour réaliser des projets-pilotes appliquant des concepts avancés de commerce électronique. Nous comptons pouvoir obtenir de nos partenaires du financement supplémentaire pour réaliser des travaux répondant de manière spécifique à leurs besoins. Nous cherchons aussi, fidèles au mandat que nous a donné Valorisation Recherche Québec à assurer la mise en valeur de nos recherches. Dans ce sens, nous travaillons avec quelques petites entreprises technologiques afin de transférer nos expertises et leur permettre d'offrir sur le marché des nouveaux services de commerce électronique.

#### **4.3 PROGRAMMATION DE RECHERCHE POUR 2002-2003**

Lors de la prochaine année, nous entendons nous concentrer sur un certain nombre de grands thèmes de recherche. Autour de ces thèmes, nous avons déjà identifié quelques projets appliqués pour lesquels nous avons des sources possibles ou confirmées de financement. Nous espérons identifier à l'intérieur de ces thématiques de nouveaux partenariats et démarrer d'autres projets appliqués.

#### **4.3.1 Mécanismes d'enchères et de marchés**

Analyse des systèmes actuels d'appels d'offres et des systèmes d'appels d'offres en ligne, design d'enchères multi-objets (enchère combinatoire sophistiquée à forte valeur ajoutée), design de mécanismes de marché pour les titres obligataires ou les introductions en bourse.

##### **4.3.1.1 Transformation des pratiques achats**

Dans ce projet, nous voulons élargir notre champ de connaissance des pratiques d'approvisionnement actuelles et proposer des améliorations à ces pratiques à l'aide de l'analyse expérimentale et des technologies de l'information.

##### **4.3.1.2 Enchères renversées combinatoires pour les contrats de transport**

Les enchères renversées électroniques ont pris une place importante dans le cadre du B2B. Nous nous intéressons aux appels d'offres multi-objets, où plusieurs contrats sont mis aux enchères simultanément et où des mises combinatoires sont permises. Ces mécanismes sont particulièrement appropriés pour les appels d'offres pour l'allocation des contrats de transport.

##### **4.3.1.3 Mécanismes d'introduction en bourse**

Au cours des dernières années, différents mécanismes ont été utilisés pour assurer l'introduction en bourse de nouveaux titres, notamment des enchères électroniques. Notre projet consiste à évaluer la performance de ces nouvelles approches et proposer des améliorations pour assurer le financement de nouvelles entreprises.

#### **4.3.2 Outils d'aide à la e-négociation**

Développement d'aviseurs pour aider les participants à développer leur stratégie dans des marchés multi-objets complexes, développement d'outils de collectes d'information sur les marchés électroniques, développement d'outils d'optimisation adaptés pour la e-négociation.

##### **4.3.2.1 Systèmes d'aide à la décision pour les transitaires**

La tâche des transitaires consiste à assurer la livraison internationale de produits souvent complexes. Pour se faire, ils doivent combiner plusieurs services de plusieurs fournisseurs distribués à travers le monde : transports aériens, maritimes, ferroviaires et terrestres, dédouanement, assurances, etc. Notre projet vise à développer des outils (outils de recherche et d'optimisation) afin de faciliter leur tâche.

##### **4.3.2.2 Outil de recherche et d'appariement des appels d'offres pour les PME**

Les PME québécoises, faute de temps et de ressources, ne profitent pas toujours des appels d'offres affichés sur le Web. L'objectif de ce projet est d'offrir un service de suivi et d'appariement des appels d'offres. Avec nos partenaires du secteur privé et du RALI, un groupe de recherche en linguistique informatique, nous prévoyons bâtir un outil de recherche et d'indexation spécialisé dans les appels d'offres qui permettrait de manière automatique d'alerter les PME lorsque des opportunités intéressantes se présentent.

#### **4.3.3 Intégration des processus interorganisationnels**

Les systèmes ERP sont au cœur de la gestion interne des entreprises. Dans le domaine du commerce électronique, un des défis majeurs est d'assurer que les systèmes entre les entreprises puissent se coordonner. Nous entendons compléter nos prototypes permettant l'intégration directe des systèmes SAP et développer un prototype utilisant l'outil de workflow offert par SAP. Nous voulons établir une mesure d'intégration des processus applicables au cadre inter-organisationnel et présenter les avantages et les limites de chaque outil ainsi que les types d'organisations les mieux adaptées à l'utilisation de chaque type.

#### 4.3.4 Évaluation des sites de vente en ligne

Analyse des comportements des entreprises sur les sites de vente en ligne, développement d'une grille d'évaluation de ces sites, analyse des processus d'interactions entreprises-clients.

##### 4.3.4.1 Évaluation de différents sites de vente en ligne

Notre objectif est de développer une grille d'évaluation des sites électroniques de vente aux consommateurs. Ceci se fera en examinant différents sites Web québécois B2C.

##### 4.3.4.2 Site Web pour les produits d'assurance

Notre objectif est de développer un modèle des activités essentielles que devraient comporter un site Web pour supporter efficacement les activités de sélection, d'acquisition et de gestion de produits d'assurance.

#### 4.3.5 Transformation des organisations

Analyse de l'impact des technologies de l'information sur la transformation des organisations et sur la structure interne de la firme, examen des nouveaux mécanismes de gouvernance s'appuyant sur les nouvelles technologies, analyse des impacts des nouvelles technologies, gestion des conflits de canaux de distribution.

##### 4.3.5.1 Analyse du projet de Registre des droits personnels et mobiliers

Le gouvernement du Québec a procédé récemment à l'informatisation du Registre des droits personnels et mobiliers. Ce projet réalisé en partenariat avec des firmes privées s'est avéré un succès. Notre objectif est, à la lumière de ce cas, d'identifier des conditions gagnantes de tels projets technologiques.

#### 4.4 L'ÉQUIPE DE RECHERCHE DU GROUPE «COMMERCE ÉLECTRONIQUE»

Le domaine du commerce électronique n'est pas une discipline en soi. Il s'agit d'un champ appliqué dont les multiples facettes requièrent l'apport de disciplines diverses et complémentaires. Ainsi, nous avons fait un effort particulier pour regrouper des chercheurs aux expertises multiples et s'intéressant à différentes facettes du commerce électronique. Pour chacune des disciplines identifiées, nous avons cherché à réunir les meilleurs chercheurs québécois, notamment des chercheurs reconnus pour leur dynamisme et leur haute compétence. Nous croyons que le caractère inter-disciplinaire de notre équipe constitue une de ses plus grandes forces. Le groupe "Commerce électronique" du CIRANO regroupe des experts québécois dans les domaines du génie logiciel, de la recherche opérationnelle, des sciences économiques, des technologies de l'information, du management et de la finance. Il s'agit d'une équipe de chercheurs de pointe et reconnus pour leur dynamisme dans leur champ de recherche respectif.

**Jacques Robert** dirige l'équipe de recherche en commerce électronique. Professeur au service de l'enseignement des technologies de l'information de l'École des HEC de Montréal, il est spécialiste du design de règles de marché et de la théorie des enchères.

**Suzanne Rivard (HEC) et Guy Paré (HEC)** mènent depuis plusieurs années des recherches sur la gestion des technologies de l'information. Au cours de récents travaux, ils se sont penchés sur la problématique d'adéquation stratégie d'entreprise, structure organisationnelle et stratégie de technologies de l'information. Suzanne Rivard est titulaire de la Chaire de gestion stratégique des technologies de l'information à HEC-Montréal.

**Benoît Aubert (HEC)** travaille depuis longtemps sur les entreprises virtuelles et réseaux, sur les liens qui unissent ces partenaires et sur les systèmes qui supportent ces échanges. La modélisation de flux d'information est au cœur même de la discipline de technologies de l'information. M. Aubert est, de plus, responsable des projets SAP à l'École des HEC et directeur du GRESI, un centre de recherche sur les systèmes d'information. **J**

**Jacques Nantel**, titulaire de la Chaire de commerce électronique RBC Groupe Financier à HEC-Montréal, est un spécialiste de l'étude des comportements des consommateurs et du commerce de détail. Depuis plus de 10 ans, il s'intéresse à l'interface commerce électronique et consommation dans une perspective de B2C.

**Rudolph Keller** est professeur dans le Groupe de génie logiciel (GÉLO) au département d'informatique et de recherche opérationnelle de l'Université de Montréal. Ses intérêts de recherche actuels portent sur l'analyse et la conception orientées objet, la rétro-ingénierie, les composantes logicielles et les patrons de conception, la qualité du logiciel, l'ingénierie des interfaces usagers, la modélisation des processus d'affaires et les technologies pour les marchés électroniques.

**Michel Gendreau (U. de M.) et Teodor Crainic (UQAM)** sont respectivement directeur et responsable du laboratoire en transport intelligent du Centre de recherche sur les transports (CRT). Ils apportent à l'équipe une vaste expertise en recherche opérationnelle, en particulier en optimisation des réseaux et combinatoire, ainsi qu'en calcul distribué et parallèle

et développement de systèmes d'aide à la décision. Ils sont des expert reconnus mondialement dans l'application des ces méthodologies aux problèmes de transport.

**Brahim Chaib-draa (Laval), Peter Kropf (U. de M.) et Gilbert Babin (HEC)** sont des collaborateurs de longue date. Brahim Chaib-draa est un spécialiste des systèmes agents et multiagents. Il dirige le laboratoire DAMAS de l'Université Laval. Il a mis en place des techniques pour la négociation, la communication et plus généralement l'interaction entre agents informatiques. Peter Kropf et Gilbert Babin sont des membres importants du consortium international sur le WOS (Web Operating System) qui vise à développer une infrastructure de communication supportant les communautés virtuelles distribuées. Peter Kropf et Gilbert Babin sont co-responsables des programmes d'études graduées en commerce électronique sur le campus de l'Université de Montréal.

**Jean-Marc Suret (Laval)**, directeur de l'école de comptabilité de l'Université Laval, est un expert de la structure des places financières et du financement des entreprises en démarrage. Il a fait récemment des interventions remarquées auprès de la Commission des Valeurs Mobilières et les maisons de courtage sur la réforme des places boursières canadiennes et notamment sur la montée du courtage en ligne.

**Martin Boyer (HEC)** est un spécialiste des questions d'assurance. Il travaille également sur des projets liés au design de titres financiers et à la microstructure des places financières.

## **5.0 GROUPE «GOUVERNANCE»**

### **5.1 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS**

#### **5.2 PROGRAMMATION DE RECHERCHE POUR 2002-2003**

##### **5.2.1 Gouvernance des risques d'entreprise**

##### **5.2.2 Gouvernance des infrastructures**

##### **5.2.3 Gouvernance de la productivité et de l'innovation**

##### **5.2.4 e-Gouvernance**

##### **5.2.5 Gouvernance des marchés et de la concurrence**

##### **5.2.6 Gouvernance des soins de santé**

##### **5.2.7 Gouvernance environnementale**

##### **5.2.8 La problématique de la dette publique au Québec**

##### **5.2.9 Évaluation des investissements par les options réelles**

### **5.3 L'ÉQUIPE DE RECHERCHE DU GROUPE «GOUVERNANCE»**

## **5.0 GROUPE «GOUVERNANCE»**

### **5.1 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS**

On parle aujourd'hui beaucoup de «gouvernance» et de régie d'entreprise. Ce sujet figure actuellement en tête des agendas de bon nombre d'entreprises et de gouvernements, et il est probable qu'il y restera encore plusieurs années.

Dans son acception la plus générale, le terme gouvernance désigne les règles et les processus qui régissent les actions de plusieurs personnes ou groupes en vue de la réalisation d'un résultat. La bonne gouvernance constitue ainsi un rouage essentiel du développement et de la compétitivité, tant au niveau d'une entreprise privée qu'au niveau des administrations publiques locales, nationales et internationales.

La littérature scientifique distingue la gouvernance de nature spontanée, comme par exemple la «main invisible» du marché, et la gouvernance véritablement intentionnelle, que l'on retrouve par exemple sous la «main visible» des organisations hiérarchiques. Parmi les 7 volets de recherche du groupe «Gouvernance» présentés ci-après, tous à l'exception du cinquième se rapportent à la gouvernance intentionnelle.

#### **5.2 PROGRAMMATION DE RECHERCHE POUR 2002-2003**

##### **5.2.1 Gouvernance des risques d'entreprise**

La mesure et la prise en compte des risques associés à toute décision d'envergure sont devenus une étape incontournable du processus de décision des grandes organisations, publiques ou privées. L'imputabilité des décideurs exige de ceux-ci qu'ils procèdent désormais à un examen rigoureux de l'impact éventuel des décisions qu'ils sont appelés à prendre tant aux plans financiers, environnemental, technologique et juridique, qu'au plan de la santé de la population. Les avancées récentes en finance mathématique, en économie et en gestion ouvrent la voie sur le développement d'outils de mesure et de gestion de plus en plus sophistiqués. Mentionnons, à titre d'exemple, les développements spectaculaires en finance mathématique dans le domaine de la valorisation des options et des contrats financiers, ceux dans le domaine des options réelles pour le développement et l'évaluation des stratégies d'entreprise et, enfin, ceux concernant les outils d'aide à la décision et les logiciels permettant d'intégrer des renseignements tant qualitatifs que quantitatifs dans l'analyse et la gestion des risques.

Ce projet entame maintenant la deuxième année d'une subvention de \$1,7 millions sur 4 ans dans le cadre du programme Valorisation Recherche Québec (VRQ). Il a pour objectif premier de fournir aux gestionnaires un outil intégré d'aide à la gestion et de support aux décisions en matière de risque. Cet outil permettra de repérer et de mesurer les différents risques auxquels l'organisation est confrontée, d'identifier les arbitrages qui sous-tendent ces risques (les "avantages ou bénéfices" de prendre ces risques), d'évaluer des politiques alternatives de gestion de ces risques et, enfin, de concevoir et de coordonner les stratégies de gestion du risque appropriées. Les risques dont il est ici question sont de plusieurs ordres: risques d'affaires (compétition, menace à la réputation de l'organisation), risques financiers (fluctuations des taux d'intérêt, des taux de change, etc.), risques technologiques (pannes, baisse de performance), risques environnementaux (pollution, changements climatiques), risques contractuels (partenariats, transaction, pays), risques pour la santé de la population (accidents, maladies), etc. L'outil à développer possédera donc une architecture flexible et intégrera plusieurs instruments méthodologiques et logiciels à l'intérieur d'une procédure destinée à encadrer la démarche du décideur.

Les modules propres à chaque famille de risques (santé, technologique, financier, etc.) sont déjà l'objet d'importants travaux par des équipes performantes. Ce projet permettra de bâtir des ponts entre les experts de la gestion du risque œuvrant dans des domaines connexes et de jeter les bases d'un outil intégrateur. Cet outil, ainsi que chacun des modules spécialisés pourront par la suite être raffinés et étendus à des problèmes de gestion du risque toujours plus complexes. De plus, la réalisation de ce projet repose également sur la collaboration active de partenaires privés et publics qui, après les quatre années de développement et de tests, auront tout intérêt à s'approprier les résultats du projet et à perfectionner les instruments pour les adapter de manière fine à leur contexte spécifique.

Les utilisateurs privilégiés des résultats de ce projet sont d'abord et avant tout les grandes organisations publiques ou privées qui gèrent d'importants projets ou sont confrontées à des décisions dont les retombées sont multiples et importantes pour la population. Ministères, agences publiques, grandes entreprises privées et publiques sont parmi les utilisateurs les plus intéressés. Plusieurs ont par ailleurs déjà confirmé leur intérêt dans ce projet, dont Hydro-Québec, AXA, l'Institut de Finance Mathématique de Montréal, Bell, Bombardier, les ministères, le Bureau de la Sécurité civile du Québec, etc..

### **5.2.2 Gouvernance des infrastructures**

Les infrastructures communes que constituent les réseaux, physiques ou virtuels, sont des facteurs déterminants de la performance des entreprises, des institutions et des régions. Elles comprennent au premier plan les réseaux de communications ou de transfert des informations mais aussi les réseaux de distribution d'énergie, de transport, d'approvisionnement en eau potable et de traitement des eaux usées, d'éducation, de soins de santé, et plusieurs autres.

Les infrastructures communes constituent le squelette du corps économique et social de nos sociétés. Elles sont des facteurs clés de la compétitivité des économies urbaines, régionales et nationales dans le nouvel environnement économique que façonnent la globalisation des marchés, l'internationalisation des cultures et l'avènement de nouvelles technologies de communications. Dans cet environnement, la concurrence s'intensifie et la protection des frontières économiques nationales s'affaiblit. L'utilisation plus efficace d'infrastructures communes plus performantes devient le fer de lance des gains de productivité et de compétitivité.

Cette situation justifie, aux yeux de plusieurs intervenants, publics et privés, non seulement des investissements massifs mais également la « valorisation » de ces infrastructures communes. Cette valorisation passe par le développement de mécanismes et d'outils de gestion qui permettront d'en augmenter l'efficacité et les retombées, tout en minimisant les coûts. Elle nécessite également la mise en place de règles de partage de coûts et de tarification sur la base de principes qui favorisent l'efficacité et l'équité.

Le programme de recherche comprend deux grands volets, fortement complémentaires et interdépendants, au sein desquels s'articulera le développement d'outils méthodologiques génériques et conviviaux, susceptibles d'augmenter la valorisation des infrastructures communes. Les deux volets du programme de recherche seront menés en parallèle. À l'intérieur de chaque volet, on retrouve les recherches théoriques, le développement des bases de données, la mise au point des « logiciels » et les simulations.

#### ***Mécanismes et outils de gestion efficace***

Les institutions diffèrent considérablement dans leur capacité à coordonner les décisions des agents privés et publics ainsi qu'à motiver ceux-ci. Plusieurs arrangements institutionnels sont dès lors concevables : gestion par une administration publique, par des organismes péri-publics ou, en partie ou en totalité, par des entreprises privées. Nous entendons développer des outils, principalement des grilles d'analyse, qui permettront d'évaluer la gouvernance présente des infrastructures et de concevoir de nouveaux modèles qui, tout en respectant la spécificité du contexte québécois, permettront d'augmenter significativement l'efficacité et l'imputabilité des décisions et donc la valorisation des infrastructures communes. Partage des coûts et tarification

Il y a de plus en plus de situations où des agents économiques partagent des infrastructures communes. Soit que ces agents se regroupent volontairement pour construire cette infrastructure, et ils doivent alors décider du mode de partage des coûts, soit qu'une autorité publique construise ou fasse construire cette infrastructure et qu'elle en vende les services aux agents intéressés ou qu'elle leur applique une règle de partage des coûts. Nous comptons publier une série de documents visant à présenter, dans un langage accessible aux intervenants dans le domaine, les méthodes de tarification et de partage de coûts, avec leurs propriétés, leurs exigences en termes de données et des exemples d'application. L'objectif ultime est de pouvoir offrir à des usagers éventuels (i) une brochette de méthodes appropriées et utiles, (ii) une grille de critères qui leur permettra de choisir la méthode la plus appropriée à leur contexte et (iii) les logiciels nécessaires à l'application de la méthode retenue.

#### ***Gestion de la demande et tarification dans les réseaux***

Dans les industries de services, tels le transport aérien, les télécommunications et les hôtels, la maximisation des profits exigent entre autres des décisions stratégiques de gestion et de tarification de la demande à travers le ciblage de groupes de consommateurs. Le présent projet vise à développer des concepts et méthodes de prévision de demande, de tarification, d'allocation de ressources et de sur-engagements et à les appliquer au transport aérien. Le projet est un projet conjoint avec le CRT (recherche opérationnelle).

### **5.2.3 Gouvernance de la productivité et de l'innovation**

L'accroissement constant de la productivité est la source fondamentale de l'enrichissement collectif et le seul gage de compétitivité de l'économie québécoise à long terme. La mondialisation de l'économie fait éclater les couches protectrices des marchés et des entreprises et menace la pérennité et la survie des entreprises les moins productives. En revanche, elle élargit les possibilités de croissance et la rentabilité des entreprises les plus productives.

Or, l'évidence empirique montre que le Canada et le Québec accusent un retard en termes de gains de productivité face à leurs principaux partenaires commerciaux, principalement les États-Unis. Il est par conséquent impérieux d'identifier les sources de cet écart et de proposer des éléments de politiques susceptibles de redresser la situation.

Dans le cadre de ce projet, une approche institutionnelle de l'analyse de la productivité sera adoptée (par opposition à une approche micro-économétrique). Le lien entre productivité et innovation a donné lieu à de très nombreuses études qui ont mis en évidence l'importance des activités de R&D, des systèmes nationaux d'innovation et des politiques industrielles. De plus en plus, les économistes de l'organisation industrielle sont convaincus que par-delà la technologie et la quantité des ressources déployées, c'est la qualité du cadre institutionnel qui déterminera en dernier lieu le niveau de productivité d'une entreprise, d'une industrie et de l'ensemble de l'économie.

### **5.2.4 e-gouvernance**

Le terme «e-Gouvernance» désigne la mise à contribution systématique des nouvelles technologies de l'information pour le design organisationnel et la régie d'entreprise. Notre recherche sur ce sujet fait actuellement l'objet d'une demande de subvention de l'ordre de \$3 millions sur quatre ans auprès du Conseil de Recherche en Sciences Humaines (CRSH) du Canada, dans le cadre du programme d'Initiatives sur la Nouvelle Économie.

Cette recherche a pour objet de saisir les potentialités des nouvelles technologies de l'information pour l'amélioration continue de la gouvernance publique ou privée.

Les modèles et méthodes actuels de déploiement des technologies de l'information paraissent inadéquats face aux défis de la nouvelle économie. Il existe par exemple une pléthore d'expériences manquées en matière de changement organisationnel et d'implantation de systèmes d'information. L'agilité organisationnelle exigée par le nouvel environnement économique impose donc que l'on trouve une juxtaposition performante de la capacité du décideur à décoder sa situation propre, la structure et les moyens organisationnels à sa disposition, son leadership et sa vision, et enfin l'infrastructure informationnelle basée maintenant sur la technologie.

Notre approche mettra à contribution les données de diverses disciplines, comme la théorie des organisations, la théorie des jeux, l'économie expérimentale, la finance, le management du personnel et des systèmes d'information, et la stratégie d'entreprise. Elle se concrétisera à la fois sous forme d'études des cas, de modèles économiques, et d'expérimentations.

### **5.2.5 Gouvernance des marchés et de la concurrence**

La politique de la concurrence souffre dans plusieurs pays d'une application difficile dans les environnements non-standards caractérisés entre autres par la présence d'économies d'échelle importantes, la concurrence entre réseaux, la concurrence entre les secteurs public et privé, et la concurrence stratégique internationale. Il s'agit dans plusieurs cas de choisir entre un contrôle du pouvoir du marché par la réglementation des prix ou un contrôle par la discipline des marchés. La régulation de la concurrence dans ces environnements pose des problèmes analytiques et des problèmes d'analyse économique du droit relativement peu étudiés. Le CIRANO entreprendra avec divers partenaires une réflexion en profondeur sur ces enjeux menant à une Conférence internationale majeure sur ces enjeux en 2003-2004.

### **5.2.6 Gouvernance des soins de santé**

Les deux premiers volets de ce projet sont réalisés au sein du groupe Ressources humaines. Une description de la problématique se trouve au point 2.3.2.2.

Le troisième volet portera finalement sur la gestion des risques d'erreurs médicales dans les hôpitaux. Un rapport de l'Institute of Medicine publié en novembre 1999, *To Err Is Human*, a révélé que les accidents « évitables » pouvaient être à l'origine de 44 000 à 98 000 décès par année dans les hôpitaux de soins de courte durée aux États-Unis, ce qui en ferait la 5ème cause de mortalité dans ce pays. De plus, ces événements indésirables augmentent la durée d'hospitalisation (en moyenne de 1 à 4 jours par patient ayant subi un préjudice) et les coûts de traitement (examens supplémentaires, traitement supplémentaire,...). Une étude menée dans deux grands hôpitaux américains a montré que pour les seules erreurs de médication, cela résultait à une augmentation des coûts hospitaliers de 4,700 dollars américains par admission. Si on étend l'étude à l'ensemble du système de soins et à l'ensemble des causes, le coût associé aux accidents évitables représenterait environ 2% des dépenses totales de santé aux États-Unis. Cet axe de recherche connaît donc un intérêt grandissant qui s'explique par la mortalité, la prolongation du séjour hospitalier et l'augmentation des coûts inhérents qu'ils engendrent.

## **5.2.7 Gouvernance environnementale**

### ***Régulation des risques industriels majeurs par l'information du public***

Ce projet porte sur la régulation des risques industriels majeurs par l'information du public, et s'inscrit dans la foulée de la nouvelle loi sur la Sécurité Civile adoptée au Québec le 19 décembre dernier (Loi 173). Celle-ci doit être suivie, dans le courant de l'année, par l'adoption d'un Règlement. Pour accompagner les démarches de rédaction de la Loi, le Ministère a souhaité obtenir de l'information sur le « Risk Management Program » (RMP) américain. Dans une première étape (mars 2001- mars 2002), on évaluera l'impact des mesures exigées par le Règlement américain. Dans une seconde étape, en vue de la préparation du Règlement et sachant que celui-ci affectera au tout premier plan les PME et les régions, une équipe de chercheurs poursuivra l'analyse des pratiques américaines et européennes en matière d'information et de participation du public dans la régulation, et plus particulièrement les comités locaux de planification d'urgence, appelés « Local Emergency Planning Committees » (LEPCs). On étudiera ainsi le fonctionnement, les rôles et les mandats de ces entités pivot dans le transfert d'informations. 3500 LEPCs ont été créés aux États-Unis pour servir de forum à la communauté et discuter de la préparation aux situations d'urgence impliquant des matières dangereuses. Nous effectuerons une enquête auprès de l'ensemble des LEPCs pour mieux connaître la réalité de leurs activités, de leurs besoins et de leurs moyens de financement.

### ***Problématiques liées à la pollution agricole***

Le second volet considère les différents aspects de l'agriculture québécoise qui pourraient avoir des conséquences néfastes sur l'environnement et sur la santé des citoyens. Ainsi seront abordées diverses problématiques liées à la pollution agricole tels les problèmes des porcheries, des engrais chimiques, des pesticides, etc. Ces problèmes sont surtout importants en régions ; ils exigent une approche nouvelle en matière de réglementation qui passe par l'information de tous les acteurs concernés.

On analysera également les fondements analytiques et les pratiques (canadiennes, américaines et européennes) en matière de responsabilité environnementale des entreprises et de leurs partenaires, ainsi qu'en matière de gestion déléguée de la politique de protection de l'environnement.

### **La problématique de la dette publique au Québec**

Les inconvénients, tant au plan de l'efficacité que de l'équité, d'un fardeau élevé d'endettement public sont bien connus : impacts macroéconomiques, dépendance envers l'étranger, fardeau fiscal excessif, iniquité intergénérationnelle, etc. Or, le Canada présente un niveau d'endettement particulièrement élevé lorsqu'on le compare aux autres pays industrialisés. Ceci est encore plus vrai dans le cas du Québec.

Alors que le Québec est aujourd'hui confronté à la nécessité d'investir massivement dans son infrastructure, la taille de la dette publique risque de nuire à la capacité d'agir du gouvernement. D'une part, un niveau élevé d'endettement limite l'accès à un financement abordable pour de nouveaux projets d'infrastructure et, partant, handicape la croissance à long terme de l'économie. Ceci est d'autant plus vrai lorsque la dette publique a servi dans le passé à financer des dépenses d'opération plutôt que des dépenses d'investissement, comme il semble que ce fut en bonne partie le cas au Québec. D'autre part, l'ampleur du service de la dette contribue à maintenir un fardeau fiscal élevé (qui favorise le travail au noir, réduit l'offre de travail, affecte la productivité des entreprises, etc.) et introduit un écart important entre la contribution fiscale des citoyens et les services publics qu'ils retirent en contrepartie, restreignant d'autant leur disposition à payer leurs impôts et taxes.

Il semble donc clair que le Québec devra tôt ou tard envisager différents scénarios visant à réduire son niveau d'endettement public. Ce projet de recherche vise à dresser un portrait de la problématique de l'endettement public au Québec et d'analyser un certain nombre d'alternatives qui s'offrent au gouvernement pour aborder celle-ci.

### 5.2.9 Évaluation des investissements par les options réelles

La méthode des options réelles traite les problèmes de décision en management stratégique comme autant d'occasions de réduire l'exposition aux risques défavorables et d'accroître l'exposition aux opportunités favorables. À la frontière entre la finance pure et les disciplines traitant de gestion des risques en univers incertain (évaluation de projets, entrée et sortie sur les marchés, reingénierie et restructuration d'organisations, choix de technologies, etc.), cette méthode correspond à un état d'esprit et fait appel à des techniques au cœur des intérêts d'un grand nombre de gestionnaires. Elle favorise aussi le développement d'un langage commun. Les options réelles trouvent des applications dans de nombreux volets de la prise de décision stratégique des entreprises : couverture et développement de marchés, finance, gestion des ressources humaines, gestion technologique, R&D, gestion des connaissances, etc. Bien qu'elle constitue un progrès majeur en management stratégique, cette méthode reste relativement peu connue et ce, malgré son adoption par des firmes telles Airbus, GE, Hewlett Packard, Intel, Toshiba et d'autres. Au niveau macroéconomique, l'efficacité des systèmes financiers repose principalement sur une évaluation et une gestion appropriées des risques en matière d'évaluation de projet. La méthode des options réelles est l'outil analytique privilégié permettant d'atteindre ces objectifs.

Nous nous intéresserons en particulier, avec le concours de partenaires, aux thèmes suivants : la réhabilitation optimale (durée et niveau) des sites contaminés, la gestion des réservoirs face à l'incertitude des marchés et du climat, les investissements stratégiques (portefeuille d'installations, portefeuille de technologies, flexibilité, R&D), et le positionnement stratégique dans une industrie oligopolistique.

#### L'ÉQUIPE DE RECHERCHE DU GROUPE "GOUVERNANCE"

**Robert Gagné** dirige le groupe «Gouvernance». Il est titulaire de la Chaire CN en intermodalité des transports de l'Université de Montréal et il est professeur à l'Institut d'économie appliquée des HEC. Ses champs d'intérêt couvrent la micro-économie appliquée, l'économétrie, les transports et l'organisation industrielle.

**Gamal Atallah** est professeur au département de sciences économiques de l'Université d'Ottawa. Ses principaux intérêts de recherche sont l'organisation industrielle, l'innovation, la R&D, les retombées de la recherche et l'échange d'information.

**Benoit Aubert** est professeur au Service d'enseignement des technologies de l'information des HEC. Ses recherches portent principalement sur la gestion des activités informatiques et sur l'utilisation de l'impartition comme mode de gestion de ces dernières, sur la gestion des risques d'entreprise ainsi que sur les nouvelles formes d'organisation (réseau, virtuelle). Il s'intéresse aux différents types de relations contractuelles pouvant lier clients et fournisseurs de services afin d'identifier les modes d'organisation optimaux.

**Marcel Boyer** est professeur au département de sciences économiques de l'Université de Montréal. Ses activités de recherche s'articulent autour des thèmes suivants : flexibilité et options réelles; organisations, technologie et concurrence stratégique; information et incertitude.

**Martin Boyer** est professeur au service d'enseignement de la finance aux HEC. Ses principaux intérêts de recherche portent sur les assurances, la gestion des risques, le comportement du consommateur face à l'incertitude, la gestion de l'information et la finance corporative.

**Claude Denys Fluet** est professeur au département des sciences économiques de l'Université du Québec à Montréal. Ses travaux portent sur la gestion des risques, la théorie des contrats, la microéconomie financière, la réglementation et l'analyse économique du droit.

**Karine Gobert** est professeure de finance à l'Université Concordia. Ses champs de spécialisation sont la finance et l'organisation industrielle. Ses intérêts de recherche portent plus particulièrement sur la théorie des contrats appliquée à la finance corporative et à l'économie de l'assurance ainsi que sur l'intégration des décisions à long terme de finance et d'assurance.

**Patrick González** est professeur au département d'économie de l'Université Laval. Ses champs d'intérêts portent sur la microéconomie, la théorie des jeux et l'économie de l'information.

**Guy Lacroix** est professeur au département de sciences économiques de l'Université Laval. Il s'est spécialisé dans les domaines de l'économie du travail, de l'économétrie appliquée et de l'économie de la santé.

**Jozée Lapierre** est titulaire d'une Chaire JVR Cyr en entrepreneurship technologique et professeure au Département de mathématiques et de génie industriel à l'École Polytechnique. Ses travaux sur la valeur perçue ont mis en évidence les défis posés aux entreprises québécoises qui œuvrent dans les secteurs de la haute-technologie et, particulièrement, en technologies de l'information et des communications (TIC).

**Pierre Lasserre** est professeur au département de sciences économiques de l'UQÀM. Il est spécialiste de l'économie des ressources naturelles et de l'environnement, et l'auteur de travaux théoriques et appliqués en matière de fiscalité, de mesure des rentes de ressources et de mesure du progrès technologique. Ses recherches portent notamment sur l'investissement et les options réelles, et sur le rôle des institutions dans la vie économique.

**Elizabeth Lefebvre** est professeure au département de mathématiques et de génie industriel de l'École Polytechnique. Ses intérêts de recherche se concentrent actuellement sur les déterminants d'adoption des nouvelles technologies, la gestion de l'innovation (particulièrement dans les PME manufacturières), la dynamique de la sous-traitance industrielle et les avantages concurrentiels des entreprises.

**Louis-A. Lefebvre** est professeur au département de mathématiques et de génie industriel de l'École Polytechnique. Il est un spécialiste du management de la technologie et de la gestion de l'innovation. Ses recherches portent sur la dynamique

des secteurs industriels québécois, sur la sous-traitance industrielle dans les secteurs aéronautique et spatial dans le monde, ainsi que sur l'innovation et la compétitivité des PME.

**Pierre Thomas Léger** est professeur à l'Institut d'économie appliquée aux HEC. Ses champs de spécialisation sont l'économie de la santé, l'économie appliquée et l'organisation industrielle.

**Tracy Lewis (fellow associée)** est James J. Walter Eminent Scholar of Entrepreneurship et professeur au département de sciences économiques de l'University of Florida. Spécialiste en organisation industrielle, il se consacre également à l'économie de l'environnement et à l'économie de l'information.

**Ngo Van Long** est professeur au Département d'économique de l'Université McGill. Il fait de la recherche sur les thèmes suivants : la fusion, l'intégration verticale, la co-entreprise, l'environnement et les ressources naturelles.

**Pierre Mohnen** est professeur au département de sciences économiques de l'UQAM. Ses domaines de recherche sont les suivants : la théorie de la production, l'économétrie appliquée, la R&D et le changement technologique. Il travaille au sein de l'équipe de recherche sur le changement technologique.

**Michel Moreaux (fellow associé)** est professeur de sciences économiques à l'Université de Toulouse I et Membre senior de l'Institut Universitaire de France - Chaire d'économie de l'environnement et des ressources naturelles. Ses domaines de recherche portent sur l'économie de l'environnement et des ressources naturelles et l'économie industrielle.

**Jorge Niosi** est titulaire d'une Chaire de recherche du Canada et professeur au Département de Management et technologie de l'UQAM. Ses intérêts de recherche sont les systèmes d'innovation; la gestion de la R&D et de la technologie; et les structures industrielles. Ses recherches en cours portent sur le transfert canadien de la technologie en Chine; la R&D canadienne à l'étranger et le système canadien de recherche et de développement.

**Guy Paré** est professeur agrégé au Service de l'enseignement des technologies de l'information. Ses principaux champs d'intérêt sont les systèmes d'information cliniques, l'implantation des technologies de l'information, la gestion du changement technologique et les impacts des technologies de l'information sur les organisations.

**Michel Patry** est Directeur adjoint, corps professoral et planification stratégique et professeur à l'Institut d'économie appliquée des HEC. Il est spécialiste de l'analyse économique des organisations et aborde dans ses travaux de recherche récents les questions d'impartition, de gestion de contrats et de stratégie d'entreprise.

**Michel Poitevin** est professeur au département de sciences économiques à l'Université de Montréal. Spécialiste de l'économie financière et de l'économie de l'information au sein de l'entreprise, il a réalisé des travaux de recherche sur les interactions de la production et des décisions financières, sur l'information, les marchés financiers et les oligopoles, de même que sur les implications économiques des asymétries d'information, notamment dans le cadre des ententes contractuelles et des décisions d'investissements. Il s'intéresse également à la dynamique de l'épargne financière, à l'investissement et à la consommation par les ménages et les entreprises.

**Suzanne Rivard** est titulaire de la Chaire de gestion stratégique des technologies de l'information et professeure au Service de l'enseignement des technologies de l'information aux HEC et s'intéresse aux technologies de l'information et à la gestion de l'incertitude que provoque dans les entreprises l'introduction de nouveaux systèmes d'information.

**Bernard Sinclair-Desgagné** est professeur à l'Institut d'économie appliquée de l'École des HEC de Montréal. Ses domaines de recherche sont l'analyse économique des organisations, la politique industrielle, la réglementation et la gestion des ressources environnementales et la gestion des risques technologiques majeurs.

**Jean-Marc Suret** est professeur titulaire et Directeur de l'École de comptabilité de l'Université Laval, rattachée à la Faculté des sciences de l'administration. Il se consacre à l'étude de la finance d'entreprise, à la mesure de la performance, à l'étude des risques technologiques et à l'innovation.

**Mihkel M. Tombak (fellow associé)** est professeur à l'Université Queen's de Kingston. Ses recherches portent sur l'organisation industrielle empirique, l'économie des innovations technologiques, la stratégie technologique, les politiques scientifiques, technologiques et compétitives, de même que sur l'économie financière.

**Michel Truchon** est professeur au département d'économique à l'Université Laval. Ses principaux champs d'intérêt sont l'économie publique, les choix collectifs et la répartition des coûts communs.

## 6.0 GROUPE «ANALYSE EXPÉRIMENTALE»

### 6.1 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS

### 6.2 FINANCEMENT DE LA RECHERCHE

### 6.3 PROGRAMMATION DE RECHERCHE POUR 2002-2003

### 6.4 L'ÉQUIPE DE RECHERCHE DU GROUPE «ANALYSE EXPÉRIMENTALE»

#### 6.1 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET OBJECTIFS

Avec le LUB-3CE, le CIRANO possède une infrastructure exceptionnelle pour exploiter une nouvelle méthodologie appliquée à l'étude d'une série de problèmes et de questions intéressant à la fois les scientifiques, les gestionnaires, les décideurs dans les entreprises privées et gouvernementales. L'expérimentation en laboratoire permet de comparer les environnements et les institutions et d'en évaluer l'efficacité relative. Cette approche est aussi une plate-forme flexible permettant d'évaluer de nouvelles politiques et de nouveaux « designs » institutionnels sans avoir à subir les coûts sociaux et privés associés à leur mise en place, même exploratoire, sans véritable expérimentation préalable. Il devient possible de tester les implications de certaines politiques sociales ou de décisions de gestion privée sans avoir à réaliser des expériences « naturelles » coûteuses qui sont plus souvent qu'autrement mises en place avec des paramètres considérés ex post comme ayant été mal choisis ou spécifiés. L'approche expérimentale servira d'élément intégrateur entre les différents groupes de recherche et les différentes disciplines représentées au CIRANO.

#### 6.2 FINANCEMENT DE LA RECHERCHE

Malgré la nouveauté du laboratoire, nous avons déjà réalisé et continuons à réaliser de manière presque continue (l'utilisation du LUB-C3E a beaucoup augmenté et nous rencontrons régulièrement des problèmes d'engorgement) plusieurs travaux de recherche surtout (mais pas uniquement) financés par le secteur public. La prochaine étape est celle de valoriser notre laboratoire et de convaincre nos partenaires privés de l'immense avantage que leur offre cette nouvelle approche pour la gestion, en particulier la gestion stratégique. De nouveaux partenaires, particulièrement intéressés par cette approche, pourraient se joindre au CIRANO dans l'année qui vient. Nous envisageons également déposer une lettre d'intention en juillet prochain en vue de la formation d'un RCE (réseau de centres d'excellence) dès 2003-04 en « analyse expérimentale, gestion des changements organisationnels et politiques sociales ».

#### 6.3 PROGRAMMATION DE RECHERCHE POUR 2002-2003

Pour des raisons scientifiques liées à la validité des expériences menées en analyse expérimentale, ni les thèmes de recherche ni les partenaires impliqués ne peuvent être dévoilés avant la tenue des expériences en laboratoire. Le détail des différents projets sera donc rendu public lorsque les expériences auront été complétées.

#### L'ÉQUIPE DE RECHERCHE DU GROUPE «ANALYSE EXPÉRIMENTALE»

**Claude Montmarquette** dirige le groupe «Analyse expérimentale». Professeur au département de sciences économiques de l'Université de Montréal, il est reconnu comme un spécialiste de l'économie et de l'économétrie de l'éducation et du travail, de même que de l'économie des choix publics. Il est le précurseur de l'implantation de l'économie expérimentale au Québec.

**Bernard Fortin**, professeur au département d'économie de l'Université Laval et titulaire d'une chaire de recherche du Canada, est un spécialiste de l'économie du travail et de l'économie publique. Il consacre plus particulièrement ses recherches à l'impact de l'environnement fiscal et réglementaire sur le comportement des travailleurs et des entreprises.

**Ursula Hess** est professeure au département de psychologie de l'Université du Québec à Montréal. Ses principaux intérêts de recherche sont la communication non verbale, la communication des émotions et la psychophysiologie.

**Claudia Keser (fellow associé)**, spécialiste de l'économie expérimentale, est professeure à l'Institut de Statistiques et d'Économie Mathématique de la Universität Karlsruhe, en Allemagne. Elle a passé un an au CIRANO afin d'aider à mettre sur pied le laboratoire en économie expérimentale (LUB-C3E) et est actuellement chercheure au centre de recherche IBM-Yorktown Heights à New-York.

**Guy Lacroix** est professeur au département d'économie de l'Université Laval. Il est spécialisé dans les domaines de l'économie du travail, de l'économétrie appliquée et de l'économie de la santé. Ses travaux de recherche portent sur l'interaction des politiques de sécurité du revenu et des comportements des individus sur le marché du travail, de même que sur la mesure de l'efficacité des politiques de réinsertion en emploi des individus peu scolarisés.