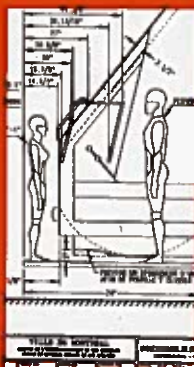
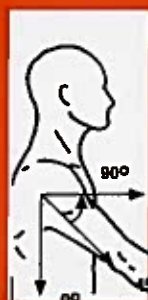


**« Ce sont les besoins  
exprimés par les milieux  
de travail qui façonnent  
notre programmation  
de recherche. »**



IRSST → Rapport annuel 1994

La recherche,  
pour mieux comprendre



### Mission et objectifs

L'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail, créé en 1980, est financé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST). Il a pour mission de contribuer, par la recherche et le développement, à l'amélioration de la santé et de la sécurité des travailleurs et, plus spécifiquement, à l'élimination à la source des dangers pour leur santé, leur sécurité et leur intégrité physique, ainsi qu'à la réadaptation des travailleurs victimes d'accidents ou de maladies professionnelles.

Pour remplir cette mission, l'Institut :

- réalise et finance, par subventions ou contrats, des recherches qui répondent aux besoins de la CSST et des milieux de travail ;
- diffuse auprès des milieux de travail les connaissances issues de ses activités de recherche et d'expertise ;
- accorde des bourses d'études supérieures en santé et en sécurité du travail ;
- offre, par contrat avec la CSST, des services de laboratoire et d'expertise nécessaires à l'action du réseau public québécois de prévention en santé et en sécurité du travail, de la CSST et des associations sectorielles paritaires.

# Sommaire



Message  
du président

**2**

Rapport  
du directeur  
général

**3**

Faits saillants

**4 → 18**

Recherche

**4**

Expertise

**15**

Transfert  
des applications  
de la recherche

**17**

Événements

**18**

Rapport  
administratif

**19 → 22**

Organigramme

Organisation

**19**

Personnel

**21**

Financement

**21**

Services

**22**

Diffusion

**22**

Conseil  
d'administration

**23**

Conseil  
scientifique

**24**

Rapport  
financier

**25 → 32**

Annexe

**33 → 84**

Présentation résumée  
des activités de  
recherche de 1994

Liste des bourses  
d'études supérieures  
accordées en 1994

Liste des  
publications et  
communications  
de 1994



## Message du président



# L'Institut vous tend le relais



Sans relais,  
les résultats  
de recherche  
ne peuvent  
profiter aux  
travailleurs  
et aux  
employeurs.

Le président, Pierre Shedleur

L'année 1994 a été marquée pour l'Institut par une vaste opération de consultation et de planification. Même si la majeure partie de nos recherches sont entreprises à la demande des milieux de travail et avec leur collaboration, il faut en effet retourner périodiquement à la source pour s'assurer que nous connaissons bien l'ensemble des attentes de nos clients. Pour faire cet exercice, nous avons sollicité les associations patronales et syndicales, la CSST et ses bureaux régionaux, ainsi que le réseau de la santé publique, pour qu'ils formulent leurs besoins de recherche en santé et en sécurité du travail. Une même démarche se déroule sur une base permanente auprès des associations sectorielles paritaires. Les résultats de cette vaste consultation permettront à l'Institut d'accroître encore la pertinence de sa programmation, afin d'Agir... là où ça compte.

Durant l'année, nous avons par ailleurs amorcé une planification stratégique commune aux deux organismes, CSST et IRSST. Le résultat d'une telle démarche devrait permettre une meilleure complémentarité et une plus grande synergie de nos actions.

L'Institut a pour mandat de produire des résultats d'une qualité scientifique éprouvée, qui répondent aux besoins des milieux de travail. À cet effet, la crédibilité des scientifiques de l'IRSST est désormais bien établie. Toutefois, pour que ces nouvelles connaissances profitent à l'ensemble des travailleurs et aux employeurs, il est nécessaire que quelqu'un prenne le relais. Ces relayeurs, ce sont tous ceux et celles qui, par leur mission ou leurs fonctions, sont en mesure d'agir dans leur milieu. Ils se retrouvent parmi les responsables de santé et de sécurité des entreprises, les membres des comités de santé et de sécurité, les représentants patronaux et syndicaux, les associations sectorielles paritaires, les associations patronales et syndicales, les régies régionales de santé et de services sociaux.

La mission de l'Institut s'inscrit donc en partenariat avec celles de l'ensemble de ces relayeurs, sans lesquels les employeurs et les travailleurs, clients ultimes de l'Institut, ne pourraient bénéficier de nos travaux. Au nom de l'Institut, je tiens à les remercier de leurs efforts.

# Rapport du directeur général

Les demandes des milieux de travail et de la CSST ont largement façonné la programmation de recherche de cette année. La pertinence et le bien-fondé des projets s'en trouvent accrus et notre mode de fonctionnement s'est adapté à ce nouveau contexte. En effet, plutôt que de réagir aux propositions de recherche, les milieux de travail et la CSST s'adressent directement à l'Institut pour lui faire part des problèmes de santé et de sécurité qu'ils rencontrent dans leurs entreprises, leurs secteurs industriels, leurs associations ou leurs régions.

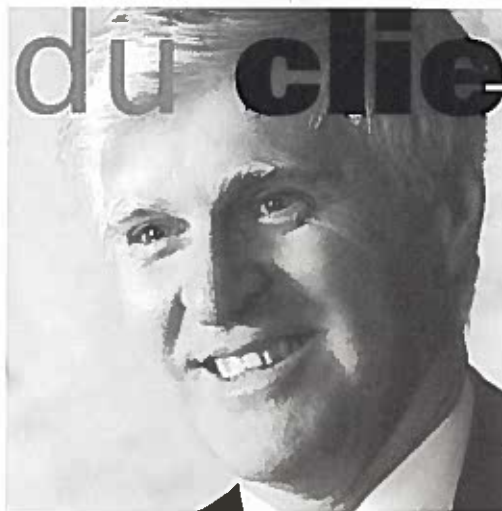
L'IRSST est d'autant plus apte à répondre à ces besoins que l'essentiel des demandes qui nous parviennent se concentrent dans des domaines de recherche où nous avons déjà développé un bon niveau d'expertise. Mais la façon plus directe dont elles nous sont acheminées a modifié notre façon de fonctionner : nous analysons et documentons les demandes, en évaluons la faisabilité scientifique et tentons de trouver les partenaires les plus susceptibles de nous garantir le transfert ou la généralisation des résultats à plusieurs entreprises ou à tout un secteur industriel. Nos recherches et nos expertises se déroulent également en collaboration avec ces demandeurs. La préparation des projets est désormais plus exigeante, mais nous y gagnons en efficacité puisque nos résultats sont plus facilement applicables.

Les demandes adressées à l'Institut portent sur des problèmes très spécifiques. Dans certains cas, pour les résoudre, la recherche a besoin de profondeur et il est alors nécessaire de développer de nouvelles connaissances. Par ailleurs, un institut de recherche doit aussi être en mesure de faire de la prospective et se préparer à aborder des problèmes en émergence. Nous devons donc trouver un équilibre entre les réponses à apporter aux questions ponctuelles et les activités dont la pertinence se révélera, à moyen ou à long terme, tout aussi profitable aux milieux de travail.

En 1994, l'étroite collaboration que nous avons amorcée tant avec la CSST qu'avec les milieux de travail ne peut que renforcer l'adéquation de nos activités avec les besoins exprimés et ainsi contribuer à une meilleure prévention des accidents.

En 1994, nous nous sommes davantage rapprochés de nos clients, nous avons davantage tenu compte de leurs demandes et livré des résultats qui y répondent.

## À l'écoute du client



*Jean Yves Savoie*

Le directeur général, Jean Yves Savoie

## Faits saillants



### Recherche

# Des **recherches** et des **expertises** pertinentes

Dans le vaste réseau de la prévention, l'IRSST occupe une niche unique: celle d'un organisme chargé de recueillir, d'articuler, de structurer et de satisfaire les besoins des milieux de travail en matière de recherche.

Situé à l'intersection de deux univers, celui des milieux de travail et celui de la recherche, l'IRSST s'efforce depuis plusieurs années d'intensifier les relations et les interactions entre les acteurs de ces deux grands ensembles.

D'un organisme à caractère plutôt subventionnaire à ses débuts, l'Institut s'est rapidement donné un rôle véritablement structurant, en cherchant à articuler les demandes des milieux de travail autour d'axes et de champs de recherche précis. Pour ce faire, l'organisme consulte sur une base régulière ses clients du réseau de la prévention et des milieux de travail.

#### 1994: une consultation utile

La dernière de ces consultations a été entreprise en 1994 par le président de l'Institut et révèle une adéquation manifeste entre les demandes de recherche recueillies (plus de 200) et la programmation effectivement mise de l'avant à l'Institut (voir l'encadré ci-contre).

Il importe de noter cependant que toutes les demandes acheminées à l'IRSST ne mènent pas nécessairement à un projet de recherche. Lorsqu'une solide base de connaissances existe sur un problème donné, ces requêtes sont plutôt satisfaites par des interventions plus ponctuelles et mieux « adaptées »: on parle alors d'expertise ou de transfert des connaissances existantes. De plus, tout projet de

recherche doit être soumis aux instances, auxquelles participent des représentants des mondes patronal et syndical, pour être évalué quant à sa pertinence et à sa priorité.

En matière de besoins de recherche, il ressort de la consultation de 1994 une concentration autour des six champs auxquels l'Institut a alloué cette année la majeure partie de ses ressources - chose qu'il continuera à faire en 1995, moyennant les ajustements appropriés.

#### Une année en six champs

##### Maux de dos

En matière d'évaluation et de diagnostic des maux de dos, deux projets importants ont été parachevés en 1994, dont les résultats seront publiés au cours de 1995. On a également poursuivi certains projets relatifs à l'aide mécanique à la manutention et précisé des éléments de programmation à mettre en place quant à l'adaptation des postes dangereux dans le cadre du programme de maintien du lien d'emploi de la CSST.

##### Lésions attribuables au travail répétitif (LATR)

Une équipe d'experts internationaux a mis la dernière main, en 1994, à un bilan de connaissances appelé à devenir un véritable ouvrage de référence pour la compréhension et la prévention des LATR. L'Institut a aussi assuré son support à la CSST dans l'élaboration de

son programme de prévention des LATR. Enfin, le raffinement d'un processus d'intervention pour la prévention de ce type de lésions a également été l'un des éléments marquants de la dernière année.

#### Contaminants chimiques et biologiques

L'Institut a déployé des efforts constants de support aux intervenants du terrain, dans leurs pratiques en hygiène industrielle. La mise à jour d'un guide sur la surveillance environnementale des milieux de travail a aussi été effectuée, de même que certaines interventions directes, dont on trouvera le compte rendu dans la section Expertise des faits saillants.

#### Sécurité des outils, machines et procédés industriels

En matière de sécurité des machines et des outils, on a vu à consolider une méthode de travail qui permet de dépasser la simple étude « au cas par cas » des problèmes soumis. Relevant de l'ingénierie simultanée, cette méthode permet d'intégrer la dimension santé-sécurité dans la conception même des machines et des procédés industriels.

#### Équipements de protection

En 1994, les efforts de l'Institut en matière d'équipements de protection ont permis de consolider les compétences disponibles relativement aux chutes de hauteur, aux gants de protection et aux cartouches chimiques - ce qui a permis incidemment aux scientifiques de répondre à de nombreuses demandes d'expertise en provenance des milieux de travail.

#### Bruit

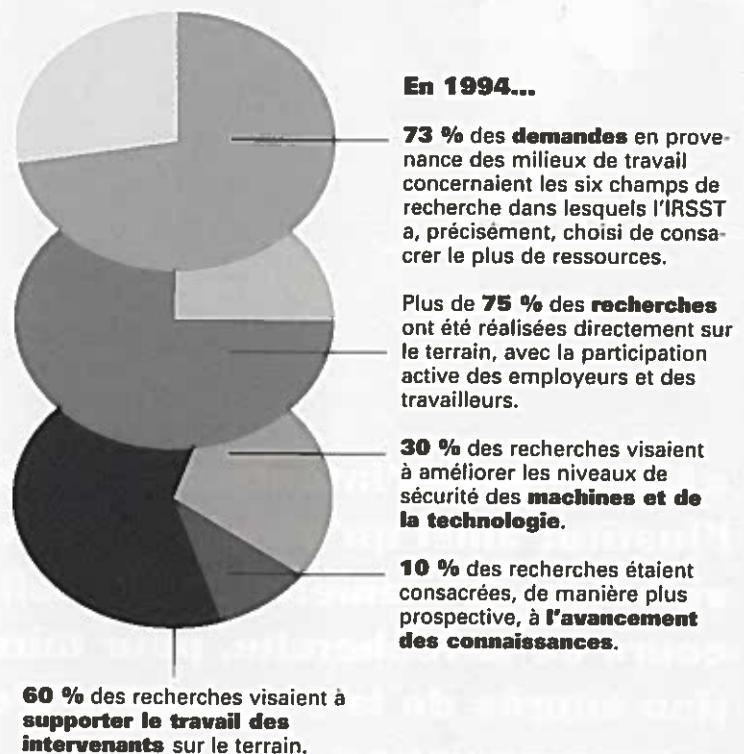
L'amélioration de l'efficacité de la signalisation sonore en vue de favoriser la sécurité des milieux de travail a été, en 1994, l'un des éléments les plus importants de la programmation de l'IRSST au chapitre du bruit. Grâce au travail effectué en ce sens, une méthode d'optimisation de la signalisation sonore se dessine maintenant, qui favorisera notamment le maintien en emploi des personnes atteintes d'une déficience auditive.

En 1994, 129 projets de recherche et d'expertise, menés par les équipes internes, subventionnés ou faisant l'objet d'un contrat à l'externe, étaient actifs à l'Institut. De ce nombre, 38 ont été mis en marche, 47 se sont poursuivis et 44 se sont terminés au cours de l'année. Une liste et un résumé de tous les projets actifs en 1994 est fournie en annexe à ce rapport.

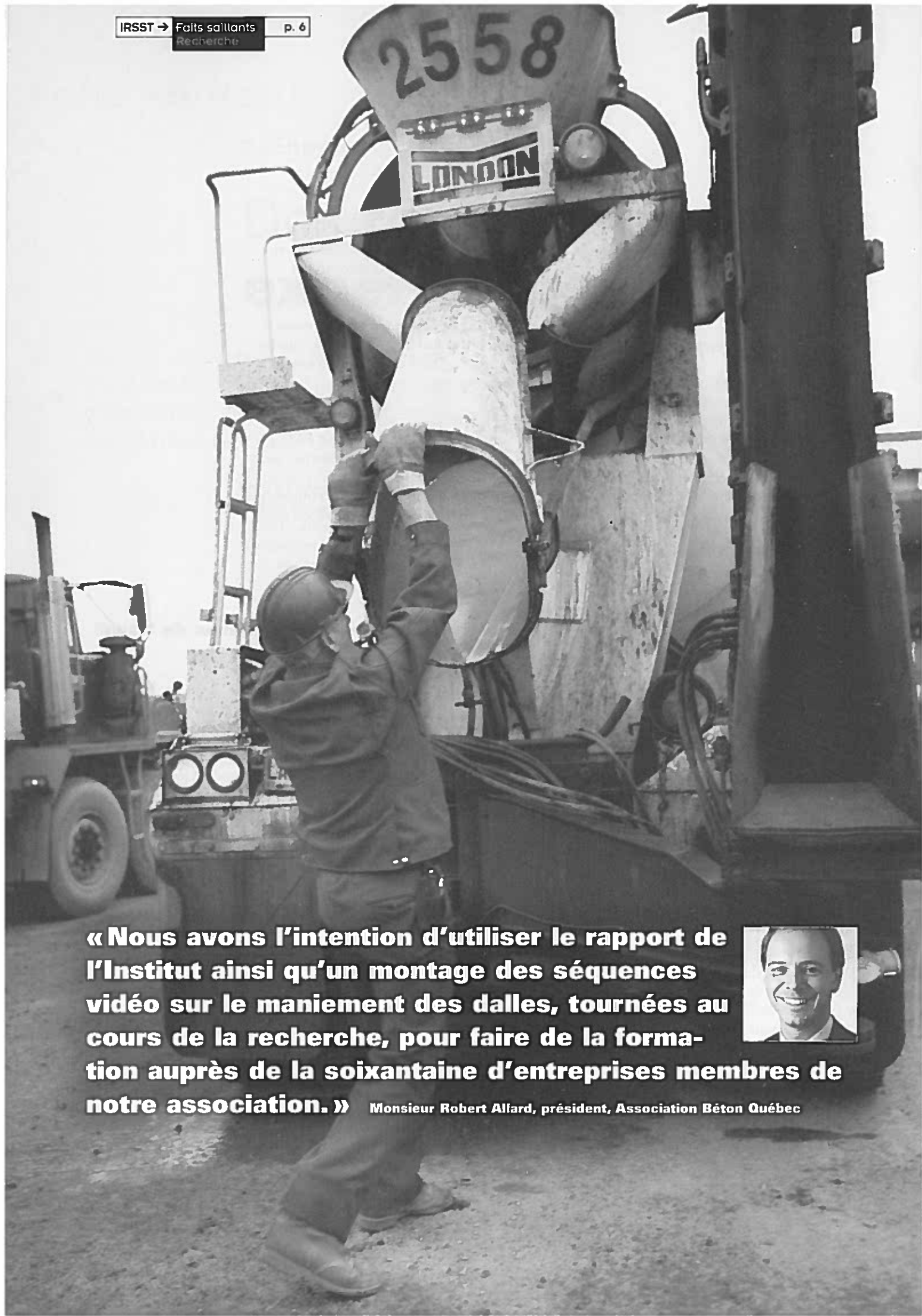
En 1994, l'Institut a accordé 7 249 189 \$ à ses programmes de recherche interne et 3 523 224 \$ à ses programmes de recherche externe<sup>1</sup>, dont un montant de plus de 330 000 \$, octroyé à 26 boursiers dans le cadre du Programme de bourses d'études supérieures de l'IRSST (voir liste en annexe).

<sup>1</sup> Recherches subventionnées et contractuelles.

### Priorité aux besoins des milieux de travail







**« Nous avons l'intention d'utiliser le rapport de l'Institut ainsi qu'un montage des séquences vidéo sur le maniement des dalles, tournées au cours de la recherche, pour faire de la formation auprès de la soixantaine d'entreprises membres de notre association. »**

**Monsieur Robert Allard, président, Association Béton Québec**

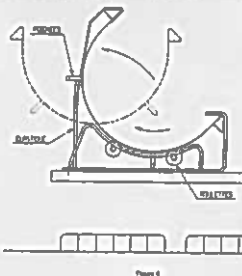




# Des résultats en béton

Maux de dos  
Autres projets → p. 38

Une firme privée prend l'initiative de demander l'aide de l'Institut pour résoudre un problème chez ses opérateurs de bétonnière. Une soixantaine d'entreprises bénéficient des résultats de l'étude.



Les maux de dos, douleurs aux épaules, blessures aux doigts et aux mains et les accidents associés à la manipulation des dalles de bétonnière comptent pour près de la moitié des jours de travail perdus par les quelque 1 200 opérateurs de bétonnière du Québec.

Afin de résoudre ce problème, le **Groupe Béton Québec**, qui emploie 180 personnes, s'est adressé à l'IRSST pour l'aider à concevoir une dalle plus légère. En collaboration avec le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), les ergonomes de l'Institut ont notamment analysé les différentes techniques de manutention utilisées par les opérateurs, pour ensuite interroger ces derniers sur les activités jugées les plus dangereuses.

L'étude, réalisée sur le terrain en étroite collaboration avec les gestionnaires et les travailleurs, a permis d'identifier plusieurs facteurs de risque et de formuler des recommandations dont l'entreprise a tiré profit en matière d'améliorations mécaniques et de procédures d'entretien.

## Suivez le guide

Lésions attribuables au travail répétitif  
Autres projets → p. 41

À la fois demandeur de la recherche et relayeur des résultats dans les entreprises, l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques reprend la démarche d'ergonomie participative développée par l'Institut, qui permet aux milieux de travail de prendre en mains leurs problèmes de santé et de sécurité.

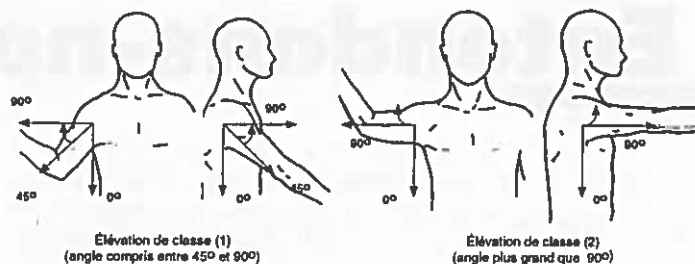
C'est une enquête, menée en 1988 par l'ASP - Secteur Fabrication de produits en métal et de produits électriques auprès de ses entreprises membres, qui a révélé la préoccupation des manufacturiers à l'égard des lésions attribuables au travail répétitif (LATR). L'ASP adressait peu après une demande à l'Institut pour étudier ce problème et proposer des solutions.



**« Fort appréciée, la démarche d'ergonomie participative a été depuis implantée dans six autres entreprises et nous avons mis sur pied une table de concertation interentreprises sur l'aménagement ergonomique des postes de travail. »**

**Monsieur Alain Langlois, directeur général, ASP - Fabrication de produits en métal et de produits électriques**

Un premier projet, réalisé dans une usine de transformateurs et une usine d'appareils électroménagers, avait mis en évidence la fréquence et la gravité des LATR. Une chercheuse de l'Institut, Marie St-Vincent, et son équipe ont alors utilisé une démarche d'ergonomie participative pour développer un guide d'analyse de postes à l'usage de groupes de travailleurs et d'employeurs ne possédant pas de formation en ergonomie. Avec ce guide, le milieu de travail dispose d'un outil qui lui permet d'analyser les postes à risque et de trouver des solutions en tenant compte des variations des caractéristiques physiques des travailleurs et des conditions de production.



Un second projet en cours vise à valider, dans deux autres entreprises, la démarche d'intervention, basée sur la formation de groupes d'employeurs et de travailleurs qui analysent des postes de travail à l'aide du guide.

## À l'écoute du milieu

Bruit  
Autres projets → p. 43

Pas moins de onze associations sectorielles paritaires, six associations patronales et 250 entreprises ont collaboré à une vaste enquête sur certains outils bruyants.

Il en résulte un répertoire donnant aux utilisateurs, pour la première fois, la possibilité de tenir compte de la performance acoustique dans leurs critères d'achat.



L'Institut a demandé aux chercheurs du Groupe d'acoustique et de vibrations de l'Université de Sherbrooke (GAUS) d'entreprendre, en 1991, une enquête sur les besoins des utilisateurs de silencieux, de soufflettes et de pistolets à air comprimé, généralement jugés trop bruyants. Deux cent vingt modèles de ces appareils étaient répertoriés et 135 modèles différents étaient testés en laboratoire. Pour cette évaluation, les chercheurs ont dû développer une nouvelle procédure de mesure de l'efficacité acoustique et des méthodes de mesure des caractéristiques mécaniques de ces outils bruyants.

L'Institut publiait, en 1994, le « Répertoire des silencieux, soufflettes et pistolets à air comprimé », diffusé principalement dans l'industrie minière, l'industrie automobile et le

secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques. Cet outil permettra aux entreprises de tenir compte, dans leurs critères d'achat, des performances de ces équipements.

Par ailleurs, une audiologiste de la Régie régionale de la santé de la Montérégie s'est inspirée du guide pour en produire un autre à l'intention des hygiénistes, audiologistes, ingénieurs et autres spécialistes appelés à intervenir dans ce domaine.

# Entendons-nous bien ?

Bruit

Autres projets → p. 43

Les agents de prévention, les audiologistes et les conseillers en réadaptation pourront bientôt compter sur une aide précieuse. En effet, une collaboration de l'IRSST, d'une équipe de recherche spécialisée en surdité professionnelle et d'une dizaine d'entreprises permettra d'améliorer

la sécurité des travailleurs

en milieux  
bruyants.

Un des problèmes rencontrés en milieu de travail par ceux qui ont subi une perte auditive est relié à leur incapacité à entendre, dans un environnement déjà bruyant, les nombreux signaux sonores avertisseurs de danger. Il arrive aussi que les avertisseurs ne puissent être entendus par des individus ne souffrant d'aucune perte auditive, à cause du niveau de bruit ambiant et des phénomènes de réverbération à l'intérieur d'un local.

Le Service de transfert des applications de la recherche de l'Institut et le Groupe d'acoustique de l'Université de Montréal (GAUM) veulent démontrer qu'il est possible de s'assurer que les travailleurs, quelle que soit leur capacité auditive, entendent les avertisseurs sonores dans un milieu de travail bruyant.

L'équipe utilise notamment le logiciel Détectson<sup>MD</sup>, développé par le GAUM grâce à une subvention de l'Institut, pour déterminer, dans une dizaine d'établissements de travail bruyants, les caractéristiques des avertisseurs sonores de danger, en tenant compte du niveau de bruit ambiant au poste de travail et de la capacité auditive des travailleurs, selon qu'ils portent ou non des protecteurs auditifs.

S'ils s'avèrent positifs, les résultats de ce projet de démonstration pourraient être utiles aux établissements participants mais aussi aux agents de prévention, aux audiologistes et des régies régionales de santé, aux hygiénistes des CLSC ainsi qu'aux conseillers en réadaptation de la CSST.

## Le murmure du son

Bruit

Autres projets → p. 43

Pour réduire les problèmes causés par le bruit dans l'industrie aéronautique, un chercheur perfectionne un système de tampons qui amortissent les vibrations lors du rivetage. Ce système est aujourd'hui couramment utilisé par une grande firme québécoise en aéronautique; il intéresse des entreprises de transport public et du secteur de l'avionnerie.

C'est pour répondre à la demande de la firme aéronautique **Bombardier-Canadair** que Maurice Amram, de l'École Polytechnique de Montréal, s'est intéressé, avec l'aide financière de l'Institut, au problème du bruit et des vibrations associés au rivetage des panneaux de métal.

Le concept original a d'abord été développé par Canadair. Il s'agit de tampons appliqués par effet de vide sur la structure à riveter. Ce système dissipe, sous forme de chaleur, les ondes produites par le rivetage, diminuant



ainsi la propagation de l'énergie vibratoire. Des essais de laboratoire ont permis de déterminer les combinaisons de matériaux les plus performantes, l'épaisseur de ces matériaux et la configuration des tampons.

Le système a fait la preuve qu'il est efficace et simple d'usage. Bombardier-Canadair emploie maintenant couramment ces tampons, dont l'utilisation pourrait s'étendre à la fabrication de trains et d'autobus, à la construction navale, à celle de cuves, de réservoirs et

d'échangeurs de chaleur ou pour contrôler le bruit rayonné par les transformateurs électriques.

Le Service de transfert des applications de la recherche de l'Institut négocie actuellement avec un exploitant commercial une entente de distribution de ce système dans deux principaux marchés: l'avionnerie, notamment la réparation d'hélicoptères, et la réparation d'autobus par les sociétés municipales de transport public.

## Des **stratégies** qui portent fruits

Organisation du travail  
Autres projets → p. 59

Les lésions musculosquelettiques et les problèmes psychosociaux, liés à la pression au rendement et au stress, sont les principaux problèmes de santé rencontrés dans l'industrie du vêtement. On y trouve une main-d'oeuvre peu qualifiée et constituée majoritairement de femmes. Pour l'essentiel, les conditions y sont les mêmes depuis longtemps: le travail est manuel et très exigeant physiquement; il s'agit de travail à la pièce, répétitif, payé au rendement et largement produit à la chaîne, en posture fixe.

Marguerite-Michelle Côté et Danièle Champoux, du Programme organisation du travail, ont réalisé une étude exploratoire basée sur une série d'entrevues et sur une observation systématique du processus de production. Elles y ont constaté qu'en l'absence de changements organisationnels majeurs, le milieu élabore et utilise des stratégies d'adaptation aux problèmes de santé et de sécurité.

Des stratégies collectives de coopération entre travailleuses, de collaboration ou de confrontation entre patrons et travailleuses, de même que des stratégies individuelles ont pu être décrites. Il ressort que les stratégies de collaboration entre patrons et employées semblent associées à une amélioration du bilan de santé et de sécurité ainsi que des relations de travail dans les entreprises qui les adoptent. Ces stratégies visent essentiellement la résolution de problèmes quotidiens par l'adaptation des postes de travail. Un grand nombre de moyens ont été observés: installation de tapis de caoutchouc, de tables inclinables, de lampes individuelles, utilisation de convoyeurs, de paniers sur roulettes, etc. Tous les paliers hiérarchiques peuvent participer et ces entreprises font parfois appel à un réseau de soutien externe, à des consultants, à la CSST et surtout à l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du secteur de l'habillement.





**«Après un an et demi d'ajustements techniques de tous ordres, le système fonctionne maintenant très bien; des données sont disponibles et le chercheur, monsieur Gérard Ballivy, va nous en fournir une interprétation tous les trois mois pour que nous puissions suivre le comportement de notre terrain.»**

Monsieur Ghislain Pomerleau,  
ingénieur minier et responsable de la planification minière et du contrôle du terrain, Mine Niobec

# Sonder le terrain

Sécurité des outils, machines et procédés industriels  
Autres projets → p. 54

Bien que ce projet ait été proposé par un chercheur et non demandé spécifiquement par un milieu de travail, c'est tout le secteur minier qui pourra bénéficier de ses **retombées positives**. D'abord conçu pour évaluer la stabilité des grands barrages, le « cylindre instrumenté » est en voie de devenir un outil de **prévention** des accidents dans les mines.

C'est dans le but d'améliorer les techniques d'évaluation de la stabilité des grands barrages hydroélectriques que Gérard Ballivy, de l'Université de Sherbrooke, a perfectionné les dispositifs existants et développé son « cylindre instrumenté ». Il s'agit d'un cylindre de béton muni de six extensomètres à corde vibrante qu'on insère dans une paroi rocheuse et dont le mouvement, enregistré et interprété par un système de traitement de données, permet de mesurer les déformations de la paroi dans les trois dimensions de l'espace.

Ce n'est qu'après validation sur des ouvrages de génie civil que le chercheur recevait une subvention de l'IRSST en vue d'utiliser son cylindre pour mesurer la stabilité des piliers de mines et des parois souterraines. L'installation à la mine **Niobec** de sept cylindres, reliés à deux systèmes informatiques pourvus d'alarmes, a montré que le cylindre instrumenté réagissait bien aux contraintes associées aux mines souterraines et pouvait donc constituer un outil privilégié de prévention des accidents dans ce secteur. Financée également par d'autres organismes subventionnaires, une autre installation a été faite dans les parois souterraines du site expérimental de stockage des déchets nucléaires de Pinawa (Manitoba).

Parallèlement, le chercheur a développé un système d'acquisition et de traitement de données plus robuste que ceux qui sont offerts sur le marché, rendant possible la surveillance continue de la stabilité des parois rocheuses, même lors de dynamitages importants.

# Respecter ses limites

Sécurité des outils, machines et procédés industriels  
Autres projets → p. 54

Pour résoudre le grave problème de contact des grues mobiles avec des lignes sous tension, la CSST, l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la construction, les entreprises et les travailleurs ont collaboré aux recherches et aux expérimentations de l'Institut. Un dispositif de limitation de portée sûr sera commercialisé sous peu.

Entre 1974 et 1989, au moins 79 travailleurs québécois ont été victimes d'un accident grave au moment où un engin de levage mobile est entré en contact avec une ligne aérienne sous tension. C'est à la demande des inspecteurs de la CSST, qui désiraient disposer d'outils pour évaluer l'efficacité des dispositifs de sécurité existants, que l'Institut a entrepris, à la fin des années 80, des recherches dans ce domaine.

Une première analyse des accidents montrait que les risques d'électrocution s'appliquent non seulement aux grues mobiles mais aussi aux flèches des camions et aux mâts des pompes à béton. L'Institut s'engageait alors dans le développement d'un dispositif limiteur de portée de conception simple pour les grues mobiles à flèche fixe; le projet, réalisé par Joseph-Jean Paques de l'Institut, avec le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), est soutenu par l'ASP-Construction.

Fabriquée en laboratoire, le dispositif a été testé puis installé sur une grue, grâce à la collaboration d'un entrepreneur. Les essais sur le terrain, en même temps qu'ils démontrent la valeur de la technologie proposée, permettent d'identifier des problèmes opérationnels liés à

l'évaluation des distances par l'opérateur et aux performances de freinage du mouvement de rotation de la grue. Une phase d'expérimentation, réalisée avec le concours de l'ASP et de 16 grutiers, permet maintenant de déterminer la méthode la plus sûre d'évaluation des distances.

Une entente a été conclue cette année entre l'Institut et l'entreprise québécoise Systèmes électroniques Rayco inc. pour la fabrication et la distribution du limiteur de portée de grue mobile à flèche fixe. Parallèlement, l'Institut travaille, toujours avec la collaboration du CRIQ, à l'adaptation du principe de ce limiteur aux mâts de distribution des pompes à béton, pour lesquels il n'existe aucun dispositif reconnu efficace.

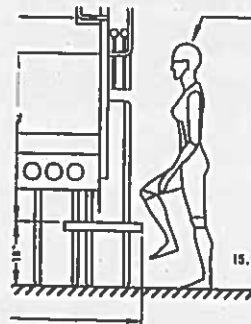
## Un **marchepied** à la hauteur

Sécurité des outils, machines et procédés Industriels  
Autres projets → p. 54

Une étude de l'IRSST avait révélé et décrit les risques associés au métier d'éboueur. Pour mettre des solutions pratiques à la disposition de l'industrie, l'Institut a confié à un chercheur le soin de modifier le design des camions. Une première validation de ce concept a été effectuée avec la collaboration de la Ville de Montréal et du Syndicat des cols bleus.



Une première recherche mettait notamment en évidence, sur les camions à chargement arrière, la nécessité d'améliorer le poste de chargement de la benne et les accès à la cabine, associés à des chutes et des glissements responsables de lésions musculosquelettiques. L'Institut confiait alors à la firme Ergo-Norme inc. le soin d'améliorer le design de ces postes.



Des observations du travail des éboueurs sur la route ont permis de modifier le design des marchepieds de façon à donner plus de points d'appui aux travailleurs lorsqu'ils en descendent ou y remontent, ce qui réduit d'autant les risques de blessures par heurt, chute ou glissade. L'expérience est concluante et la Ville de Montréal a manifesté son intention de modifier progressivement ses quelque 80 véhicules. Le projet est également en cours de validation dans une firme privée où les conditions de travail diffèrent.



## Expertise

Les activités d'expertise de l'Institut ont été marquées, en 1994, par la publication de trois nouveaux guides fort attendus et utiles aux clients et aux relayeurs de l'Institut pour leurs opérations quotidiennes de surveillance de l'environnement des travailleurs.



L'entretien préventif des systèmes de ventilation : un moyen efficace pour contrer la prolifération microbienne.

Le premier de ces guides, portant sur la prévention contre la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation, s'adresse aux gestionnaires d'immeubles, aux concepteurs de systèmes de ventilation et aux intervenants en santé et en sécurité du travail. Complémentaire de la *Stratégie d'étude de la qualité de l'air dans les édifices à bureaux* publiée par l'Institut en 1989, le guide propose une méthode efficace d'entretien préventif des conduits de ventilation. Plus spécifiquement, il décrit des moyens concrets d'éliminer à la source la prolifération microbienne, en définissant des procédures d'inspection, d'entretien et de contrôle ainsi que des méthodes de nettoyage. Le document propose un devis type pour servir de base aux spécifications à inclure dans un contrat de nettoyage.

Le second guide, portant sur l'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail, constitue bien plus que la mise à jour publiée par l'Institut tous les deux ans : le nombre de contaminants traités passe en effet de 225 à 674, afin d'inclure tous les produits énumérés dans l'annexe A du Règlement sur la qualité du milieu de travail (RMTQ) qui a été révisé. Des techniques et des méthodes d'échantillonnage sont définies pour chacun de ces nouveaux contaminants, tandis que les méthodes d'échantillonnage et d'analyse des contaminants déjà visés ont été revues en fonction des nouvelles normes édictées dans le Règlement. Dans sa nouvelle version, le guide devient l'unique référence pour l'ensemble des contaminants visés par le Règlement.

Le troisième guide, portant sur le prélèvement et l'interprétation des résultats de la surveillance biologique des travailleurs, constitue l'édition 1994 du *Guide de prélèvement des échantillons biologiques*. L'Institut y a ajouté une série de fiches pour aider les intervenants en santé du travail dans l'interprétation des

données de surveillance biologique. On y trouve non seulement la liste des analyses offertes par l'Institut, telle qu'elle apparaissait dans les éditions précédentes, mais aussi les analyses offertes par l'intermédiaire de l'Institut, ainsi qu'une section résumant les connaissances scientifiques pertinentes à l'interprétation des résultats de la surveillance biologique.

L'automne dernier, la Direction des laboratoires de l'IRSST voyait la qualité de son expertise reconnue par un organisme officiel canadien. En effet, son secteur métrologie acoustique obtenait l'accréditation de laboratoire de référence national du Conseil canadien des normes. Pour les utilisateurs des services de l'IRSST, la retombée la plus visible de cette accréditation consiste en l'obtention d'un certificat d'étalonnage qui indique la précision escomptée des appareils lors de leur utilisation sur le terrain et leur conformité aux spécifications des fabricants. L'inclusion des exigences d'accréditation dans les méthodes d'étalonnage de l'Institut garantit une qualité optimum du service offert.



Nicole Goyer, directrice du Programme soutien analytique et Alain Lajoie, directeur des laboratoires, entourent les membres du personnel rattachés au secteur métrologie acoustique, soit Henri Scory, Jérôme Boutin, Yves Beaudet, Clémence Duchesne et Jean-François Auger.

De plus, l'expertise scientifique développée à l'IRSST a été mise à profit au sein des comités du conseil d'administration de la CSST. Nicole Goyer, Alain Lajoie, Jean-Guy Martel, Guy Perrault et Henry Scory de la Direction des laboratoires ont siégé à différents comités chargés de mettre à jour le Règlement sur la qualité du milieu de travail (RQMT) et le Règlement sur la santé et la sécurité du travail dans les mines.

Il faut souligner également la participation de scientifiques de l'Institut aux comités de l'Association canadienne de normalisation (CSA). Il s'agit de Jaime Lara, au Comité de normalisation des chaussures de protection utilisées par les pompiers; de Jean Arteau, président du Comité technique sur la protection des chutes de hauteur; de Serge Massé, qui a siégé au Comité technique sur les équipements forestiers mobiles et au Comité sur la sécurité des machines; de Joseph-Jean Paques, qui participe au comité chargé de mettre en place la norme de sécurité qui s'appliquera aux robots de type industriel; et finalement d'Esther Cloutier, qui siège au comité chargé de l'élaboration d'un système d'information utile à la prévention des accidents du travail. La participation du personnel de l'Institut à ces comités vise deux objectifs principaux: obtenir de l'information scientifique ou technique essentielle à l'accomplissement des mandats courants en s'associant à un groupe d'experts de certains domaines ciblés et favoriser le maximum de retombées pour les résultats de recherche de l'Institut, dans la mesure où elles servent à des partenaires québécois.

En 1994, les membres de l'équipe du Programme sécurité-ergonomie ont traité une trentaine de demandes d'expertise provenant en très grande majorité des entreprises (employeurs et travailleurs), des associations sectorielles paritaires et de la CSST. Il s'agissait, pour la plupart, d'interventions ergonomiques courtes et de conseils ponctuels. Les critères d'acceptation et les modalités de traitement des demandes d'expertises-conseils ont été en bonne partie mises en forme au cours de l'année.

Mentionnons, au chapitre de l'expertise, les cours donnés aux intervenants du réseau par des membres du personnel de l'Institut, notamment par Lambert Laliberté sur les techniques de mesure des champs électromagnétiques et par Brigitte Roberge et Yves Beaudet sur des conseils pratiques lors de l'utilisation d'instruments en hygiène industrielle, à l'occasion du congrès annuel de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ), à Québec, le 3 mai 1994. Ce dernier cours a été répété une fois à Québec et deux fois à Montréal devant des représentants du réseau de la santé, à la demande du ministère de la Santé et des Services sociaux.

Dans le cadre d'un vaste programme de recherche sur les risques biologiques en milieu de travail, l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS), de France, s'est intéressé à l'expertise développée dans ce domaine par les scientifiques de l'IRSST. En décembre 1994, l'hygiéniste Jacques Lavoie, du Programme soutien analytique, était invité par l'INRS à présenter les travaux réalisés à l'IRSST sur le sujet depuis 1987.

Il importe aussi de souligner que, comme chaque année, les chercheurs de l'Institut ont été invités à participer à un grand nombre de conférences et d'événements organisés à l'intention des milieux de travail ou par eux.

## Transfert des applications de la recherche

En 1994, le Service de transfert des applications de la recherche (STAR) de l'Institut a conclu cinq ententes de commercialisation avec des partenaires privés, portant sur des systèmes et des outils développés dans le cadre de ses activités de recherche.

C'est grâce à l'une de ces ententes que la firme québécoise UltraOptec assumera la fabrication et la distribution universelle du détecteur de champs électriques de basses fréquences. Cet appareil portable, mis au point par Lambert Laliberté et Bernard Caron, du Programme soutien analytique, mesure l'intensité des champs électromagnétiques entre 50 et 750 Hz, pour les courants monophasés et triphasés.

Deux ententes ont été conclues avec la compagnie Omega Speciality Instrument : la première concerne la fabrication sous licence et la distribution de cassettes d'échantillonnage des isocyanates. Mises au point par Jacques Lesage et Guy Perrault des laboratoires de l'Institut, ces cassettes permettent de caractériser la nature physique (gaz ou aérosols) des isocyanates présents dans l'environnement. La seconde entente porte sur la cellule gravimétrique développée par Jaime Lara du Programme sécurité-ingénierie. Cette cellule permet aux entreprises de réaliser, à peu de frais, des essais de résistance des vêtements de protection aux produits chimiques volatils.

À la suite d'une autre entente, Systèmes électroniques Rayco inc., une entreprise québécoise spécialisée dans les systèmes limiteurs, fabriquera et distribuera en exclusivité le limiteur de portée pour grues mobiles à flèche fixe, un dispositif mécanique à double sécurité qui empêche le contact entre les grues mobiles et les lignes électriques sous tension. Ce système a été développé par Joseph-Jean Paques et des collègues du Programme sécurité-ingénierie.

Le STAR a conclu une entente avec Cogicom Informatique inc. pour la commercialisation d'un système de gestion intégrée des services

des laboratoires qui permet le traitement des demandes, de la saisie à la facturation, en passant par les analyses, l'étalonnage, l'entretien des instruments de mesure et la gestion du matériel d'échantillonnage. Développé à l'origine pour répondre aux besoins de gestion des laboratoires de l'Institut, le système qui sera distribué peut être adapté aux exigences d'autres laboratoires d'analyse.

Le STAR a par ailleurs, au cours de l'année, collaboré avec l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur des affaires sociales à déterminer les critères de conception d'un tracteur servant à déplacer les chariots alimentaires et de buanderie, dans les établissements de santé. Une recherche de fabricants a mené à l'élaboration, par la firme BHM Médical inc. de Magog, d'un prototype du tracteur, qui sera validé en milieu hospitalier avant d'être produit sur une base commerciale.

Autre exemple de collaboration : le STAR a procédé à la recherche d'entreprises de fabrication de produits moulés en résine de polyester pour valider le logiciel de moulage RTMFLOT, développé par Raymond Gauvin, de l'École Polytechnique de Montréal, dans le cours d'une recherche subventionnée par l'Institut. Le chercheur a produit, à l'aide de son logiciel, des plans de moules répondant aux spécifications de cinq entreprises, volontaires pour tester ce nouveau procédé qui permet de réduire les émanations de styrène.

Au début de 1995, le STAR comptait 42 dossiers actifs, dont 26 en transfert de connaissances et de technologie et 16 suivis d'ententes de commercialisation et de R-D avec des partenaires industriels.



Un système qui évite les contacts des grues avec les lignes électriques.

## Événements

La Semaine de la santé et de la sécurité du travail, qui avait lieu à Montréal du 17 au 21 octobre 1994, a donné lieu à une exposition où l'Institut a présenté six études réalisées à l'interne ou subventionnées. Plusieurs chercheurs de l'IRSST et de l'extérieur étaient présents à l'événement pour répondre aux questions du public à propos de leurs recherches.

Le lancement du *Guide de prévention contre la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation* s'est déroulé lors d'une conférence de presse, donnée à Montréal en décembre dernier, en présence d'une quarantaine de représentants d'organismes préoccupés de qualité de l'air dans les édifices non industriels. L'intérêt accordé à l'événement par les médias écrits et électroniques explique les très nombreuses commandes adressées à l'Institut au cours des jours suivants par des personnes désireuses de se procurer le guide.



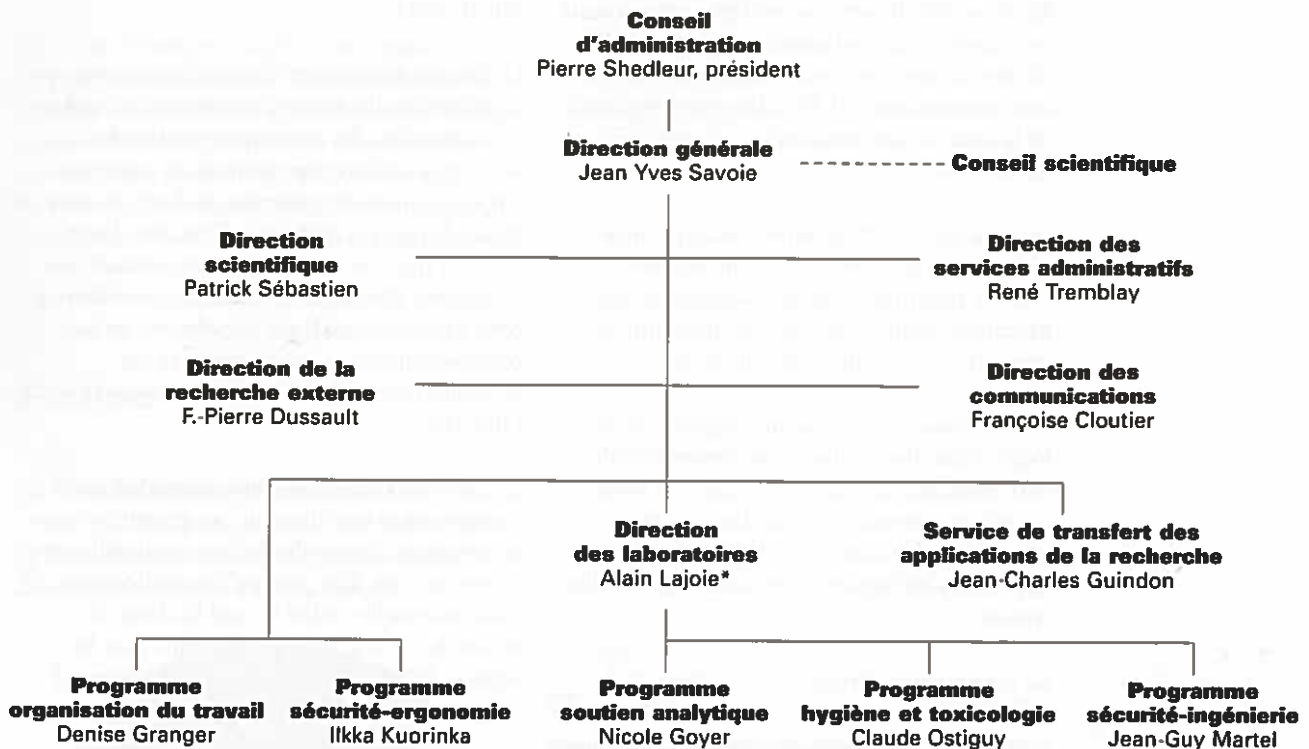
L'histoire de l'hygiène industrielle à travers son instrumentation.

Lors du seizième congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ), qui avait lieu à Québec du 4 au 6 mai, l'Institut a attiré l'attention des participants en présentant un mini-musée de l'hygiène industrielle qui retraçait l'histoire des hygiénistes par l'évolution de leur instrumentation. À l'initiative des laboratoires de l'Institut, plus d'une centaine d'instruments et de photographies étaient exposés, sur les thèmes de l'air, de la poussière, de l'amiante, de la vapeur et du bruit.



# Rapport administratif

## Organigramme



\*Également directeur de l'informatique.

## Organisation

La Direction générale est responsable de la gestion de l'Institut, et en particulier de l'élaboration et de l'exécution des politiques, notamment en ce qui a trait aux rôles de leadership, d'animation, de développement et de coordination en matière de recherche en santé et en sécurité du travail au Québec, de même en ce qui concerne la diffusion des résultats de recherche. Le Secrétariat assiste le directeur général dans ses tâches et il assure la bonne marche des réunions des diverses instances décisionnelles et consultatives de l'Institut.

Le personnel de la Direction scientifique assiste le directeur général dans l'élaboration de la programmation et l'évaluation des activités de recherche de l'Institut; il assure des liens suivis et cohérents avec la CSST, les asso-

ciations sectorielles paritaires (ASP), les milieux de travail et les autres organismes scientifiques; il assume la responsabilité de l'animation et de la documentation scientifiques.

La Direction de la recherche externe fait le lien entre l'IRSST d'une part, et les universités et autres organismes compétents d'autre part, pour la réalisation de recherches scientifiques dans les domaines jugés pertinents et prioritaires par l'Institut; elle gère les programmes de subventions et de recherches contractuelles ainsi que les bourses d'études supérieures.

La Direction des laboratoires assume la gestion administrative et scientifique de trois programmes: Soutien analytique, Hygiène et toxicologie et Sécurité-ingénierie, qui ont pour mandat de fournir des services de laboratoire

et de l'expertise-conseil, ainsi que de réaliser des activités de recherche et développement. Le Groupe de relation avec les intervenants gère les demandes de services et d'expertise venant principalement des inspecteurs de la CSST, des hygiénistes des centres locaux de services communautaires (CLSC), des régies régionales de la santé et des associations sectorielles paritaires (ASP).

Le personnel du Programme sécurité-ingénierie cherche à réduire ou éliminer les risques, notamment dans les domaines des machines industrielles, des équipements de protection, du bruit et des vibrations.

Le personnel du Programme hygiène et toxicologie réalise des analyses environnementales et toxicologiques et fournit à la CSST et à son réseau de prévention l'expertise qui lui est nécessaire; il réalise par ailleurs des recherches appliquées en hygiène et en toxicologie industrielles.

Le personnel du Programme soutien analytique effectue des projets de recherche et développement en hygiène industrielle et fournit une expertise de pointe dans ce domaine; il assure par ailleurs l'entretien, la réparation et l'étalonnage de tous les instruments de mesure d'hygiène industrielle utilisés par la CSST et son réseau.

L'équipe du Programme organisation du travail mène des recherches qui permettent, d'une part, de mieux comprendre les incidences des facteurs sociaux, organisationnels et humains sur le bilan de la santé et de la sécurité du travail dans un contexte de changements sociaux et technologiques et, d'autre part, de cerner la dynamique de la réinsertion professionnelle des travailleurs accidentés. L'équipe développe par ailleurs des indicateurs de santé et de sécurité du travail à des fins d'établissement de priorités, de justification ou de compréhension de projets.

L'équipe du Programme sécurité-ergonomie effectue des recherches appliquées en ergonomie en vue de réduire les accidents du travail et les maladies professionnelles. Les

recherches portent notamment sur l'analyse et la conception des postes et sur les facteurs de risque des lésions attribuables au travail répétitif (LATR).

Le Service de transfert des applications de la recherche développe l'expertise relative à la valorisation des résultats de recherche, soutient les efforts de valorisation entrepris par les équipes de recherche, élabore des stratégies de mobilisation du milieu afin d'optimiser la mise en application des résultats des recherches effectuées à l'Institut et collabore à cette mobilisation. Il est responsable de la commercialisation des produits et des procédés issus des recherches menées par l'Institut.

La Direction des communications diffuse de l'information sur l'Institut, ses priorités, ses orientations, les résultats de ses recherches et de ses travaux. Elle produit les publications institutionnelles, édite les publications de recherche et s'occupe des relations avec les médias. Elle conseille les autres directions et programmes en matière de communication.

La Direction des services administratifs gère les activités concernant les ressources financières, matérielles et humaines ainsi que les relations de travail.

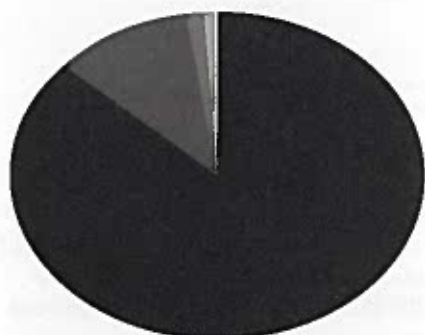
La Direction de l'informatique assure le développement et la gestion des systèmes informatiques de l'Institut.

## Personnel

En 1994, l'Institut comptait 130 employés. Depuis plusieurs années, il connaît une bonne stabilité de son effectif. Signalons que 67 % du personnel de l'IRSST possède une formation universitaire; de ce nombre, 25 % ont une formation de troisième cycle, 46 % une formation de deuxième cycle et 29 % un baccalauréat.

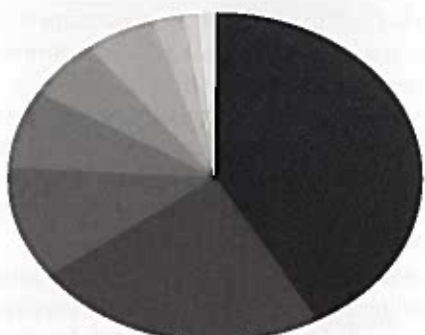
## Financement

En 1994, les revenus globaux de l'IRSST ont atteint 17 785 284 \$, incluant une subvention de 15 403 000 \$ de la CSST, tandis que ses dépenses s'élevaient à 17 411 265 \$.



(revenus : 17 785 284 \$ = 100 %)

|   |                                  |               |
|---|----------------------------------|---------------|
| ● | <b>CSST</b>                      | <b>86,6 %</b> |
| ● | <b>Services des laboratoires</b> | <b>11,0 %</b> |
| ● | <b>Contrats extérieurs</b>       | <b>1,3 %</b>  |
| ● | <b>Intérêts</b>                  | <b>0,9 %</b>  |
| ● | <b>Autres revenus</b>            | <b>0,2 %</b>  |



(dépenses : 17 411 265 \$ = 100 %)

|   |                                                   |               |
|---|---------------------------------------------------|---------------|
| ● | <b>Recherche interne</b>                          | <b>41,6 %</b> |
| ● | <b>Recherche externe</b>                          | <b>23,1 %</b> |
| ● | <b>Services des laboratoires</b>                  | <b>11,1 %</b> |
| ● | <b>Services administratifs</b>                    | <b>7,7 %</b>  |
| ● | <b>Direction et coordination scientifiques</b>    | <b>6,0 %</b>  |
| ● | <b>Communications</b>                             | <b>5,4 %</b>  |
| ● | <b>Services informatiques</b>                     | <b>2,4 %</b>  |
| ● | <b>Contrats extérieurs</b>                        | <b>1,4 %</b>  |
| ● | <b>Transfert des applications de la recherche</b> | <b>1,3 %</b>  |

## Services



En 1994, les laboratoires ont procédé à quelque 48 000 analyses environnementales et toxicologiques et réalisé plus de 5 000 heures de service pour les établissements du réseau de prévention de la CSST. Quelque 2 000 autres analyses et 300 heures de service ont été effectuées dans le cours de projets de recherche.

Plus de 98 % des demandes d'analyse proviennent des centres locaux de services communautaires (CLSC) et des régies régionales de la santé, dans le cadre de l'établissement de programmes de santé dans les entreprises des secteurs d'activité économique reconnus prioritaires par la CSST. Les composés organiques ont accaparé 50 % des demandes, les métaux et les ions 10 %, les poussières

10 %, les analyses toxicologiques 23 % et les analyses diverses 7 %.

Rappelons que les laboratoires réalisent plus de 225 différents types d'analyses, en plus de procéder à l'étalonnage, à l'entretien et à la réparation des instruments utilisés par le personnel du réseau de la prévention pour mesurer les gaz ou certains paramètres physiques comme le bruit, ou pour prélever des échantillons d'air.

Les laboratoires offrent aussi leurs services spécialisés à des clientèles autres que celles du réseau de la CSST; des associations syndicales et patronales, des entreprises et divers organismes y ont eu recours en 1994.

## Diffusion

En 1994, l'Institut a publié 32 documents, dont 16 nouveaux rapports de recherche et guides techniques. La Direction des communications a distribué près de 20 000 documents en réponse à des demandes ou à l'occasion d'événements spéciaux, tels que colloques, congrès et expositions.

Avec une augmentation de 18 %, le nombre des abonnés au périodique *L'IRSST* s'établit maintenant à plus de 5 400. Les dossiers publiés cette année dans la publication ont traité:

- de la réadaptation et de la réinsertion sociale des travailleurs victimes de lésions professionnelles (printemps 1994);
- des risques reliés à l'utilisation des presses à métal et d'un nouveau système de sécurité pour assurer la protection des afficheurs contre les chutes de hauteur (été-automne 1994);
- des nouveaux guides de prévention contre la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation, d'échantillonnage des contaminants de l'air et de surveillance biologique (hiver 1994).



# Conseil d'administration

(au 31 décembre 1994)

Le conseil d'administration détermine l'orientation, le cadre de développement et le financement de l'Institut. Il est composé du président, de sept représentants des employeurs et de sept représentants des travailleurs, qui forment également le conseil d'administration de la Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST).

| Président                                                                                                                                                               | Représentants<br>des travailleurs                                                                                                                                                 | Représentants<br>des employeurs                                                                                                                | Directeur général*                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pierre Shedleur</b><br>Président du conseil<br>d'administration et<br>chef de la direction<br>Commission de<br>la santé et de la<br>sécurité du travail<br>du Québec | <b>Andrée Bouchard</b><br>Secrétaire<br>Comité confédéral<br>de santé-sécurité<br>Confédération des<br>syndicats nationaux                                                        | <b>L. Pierre Comtois</b><br>Directeur général,<br>services juridiques<br>et affaires publiques<br>(Québec)<br>General Motors<br>du Canada ltée | <b>Jean Yves Savoie</b><br>IRSST                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                         | <b>Gilles Charland</b><br>Directeur québécois<br>Syndicat canadien<br>de la fonction publique<br>- FTQ                                                                            | <b>Ghislain Dufour</b><br>Président<br>Conseil du patronat<br>du Québec                                                                        | <b>Observateurs</b><br><br><b>Louis-Gilles Cloutier</b><br>Directeur de la<br>protection de la santé<br>publique par intérim<br>Ministère de la Santé<br>et des Services sociaux<br>du Québec                                               |
|                                                                                                                                                                         | <b>Arnold Dugas</b><br>Directeur québécois<br>Syndicat des métallos<br>- FTQ                                                                                                      | <b>Franco Fava</b><br>Secrétaire<br>Neilson Excavation inc.                                                                                    | <b>Claude Ducharme</b><br>Directeur québécois<br>Syndicat national<br>des travailleurs<br>et travailleuses<br>de l'automobile,<br>de l'aérospatiale<br>et de l'outillage<br>agricole du Canada<br>(TCA-Canada) - FTQ<br>(Départ en février) |
|                                                                                                                                                                         | <b>Claude Gingras</b><br>Président<br>Centrale des syndicats<br>démocratiques                                                                                                     | <b>Michel Guillemette</b><br>Médecin du travail<br>Prévexel Michel<br>Guillemette inc.                                                         | <b>Pierre Girardin</b><br>Actuaire, associé<br>Towers Perrin<br>(Départ en octobre)                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                         | <b>Clément Godbout</b><br>Président<br>Fédération des<br>travailleurs et<br>travailleuses du<br>Québec                                                                            | <b>Gaston Lafleur</b><br>Président-directeur<br>général<br>Le Conseil québécois<br>du commerce de détail                                       | <b>Céline Lamontagne</b><br>Troisième<br>vice-présidente<br>Confédération des<br>syndicats nationaux<br>(Départ en juin)                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                         | <b>Jean Lavallée</b><br>Directeur général<br>et secrétaire financier<br>Fraternité<br>interprovinciale<br>des ouvriers en<br>électricité - FTQ<br>Président<br>FTQ - Construction | <b>François-E. Pelletier</b><br>Vice-président<br>- Ressources humaines<br>La Compagnie minière<br>Québec Cartier                              | <b>Henri Massé</b><br>Secrétaire général<br>Fédération<br>des travailleurs<br>et travailleuses<br>du Québec<br>(Départ en février)                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                         | <b>Marc Laviolette</b><br>Vice-président<br>Confédération des<br>syndicats nationaux                                                                                              |                                                                                                                                                | <b>Départs au cours<br/>de l'année 1994</b><br><br><b>Marc Dionne</b><br>Directeur<br>de la protection<br>de la santé publique<br>Ministère de la<br>Santé et des Services<br>sociaux du Québec<br>(Départ en mai)                          |

## Comité exécutif

**Pierre Shedleur,**  
président  
**Ghislain Dufour**  
**Clément Godbout**  
**Jean Yves Savoie\***

\* Avec voix consultative  
seulement.

# Conseil scientifique



(au 31 décembre 1994)

Le conseil scientifique agit à titre d'instance consultative auprès du directeur général. Il est appelé à se prononcer sur la pertinence, le caractère prioritaire et la qualité scientifique des programmes et des projets de recherche internes et externes. Les avis du conseil sur la qualité scientifique des recherches s'appuient généralement sur des analyses et des recommandations de comités d'experts recrutés dans les milieux scientifiques.

## Président

**Jean Yves Savoie**  
Directeur général

## Directeur scientifique\*

**Patrick Sébastien**

## Observateur\*

**Alain Albert**  
Vice-président à la programmation et à l'expertise-conseil  
Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec

## Représentants des employeurs

**Alexandre Beaulieu**  
Président  
ALNICO inc.

**Marc Décarie**  
Directeur, services techniques, santé et sécurité du travail  
Conseil du patronat du Québec

**Pierre J. Gosselin**  
Médecin expert  
Groupe Santé Médixys inc.

**Richard Lapointe**  
Consultant en toxicologie environnementale  
Société d'électrolyse et de chimie Alcan ltée

## Représentants des travailleurs

**Daniel Flynn**  
Responsable technique, Santé et sécurité du travail  
Union des employés(ées) de service – Local 298  
Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec

**Jacques Guénette**  
Hygiéniste du travail, Santé au travail  
CLSC Montréal-Nord

**Charles Prévost**  
Conseiller syndical au Service du génie industriel  
Confédération des syndicats nationaux

**Serge Trudel**  
Directeur du Service de la santé et de la sécurité du travail  
Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec

## Membres des milieux scientifiques et techniques

**Charles E. Beaulieu**  
Président du conseil d'administration  
Institut national d'optique

**Pierre Coulombe**  
Président et directeur général  
Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ)

**Maurice L'Abbé**  
Professeur émérite  
Université de Montréal

**R. Charles Terreault**  
Professeur titulaire  
Chaire JVR Cyr en gestion de la technologie  
École Polytechnique de Montréal

**Jean-Marie Toulouse**  
Titulaire Chaire d'entrepreneurship  
Maclean Hunter  
École des Hautes Études Commerciales de Montréal

## Départ en 1994

**Maurice Joseph**  
Directeur, services techniques, santé et sécurité du travail  
Conseil du patronat du Québec  
(Départ en mai)

**Lise Langlois**  
Vice-présidente à la planification et à l'expertise-conseil  
Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec  
(Départ en mai)

**Marie Roy**  
Adjointe au Comité exécutif  
Confédération des syndicats nationaux  
(Départ en juillet)

\* Avec voix consultative seulement.

# Rapport financier



## Rapport des vérificateurs

Aux membres de la corporation  
de l'Institut de recherche en santé  
et en sécurité du travail

Nous avons vérifié le bilan de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail au 31 décembre 1994 et les états des revenus et dépenses, des soldes des fonds et de l'évolution de la situation financière du fonds d'immobilisations de l'exercice terminé à cette date. La responsabilité de ces états financiers incombe à la direction de la corporation. Notre responsabilité consiste à exprimer une opinion sur ces états financiers en nous fondant sur notre vérification.

Notre vérification a été effectuée conformément aux normes de vérification généralement reconnues. Ces normes exigent que la vérification soit planifiée et exécutée de manière à fournir un degré raisonnable de certitude quant à l'absence d'inexactitudes importantes

dans les états financiers. La vérification comprend le contrôle par sondages des éléments probants à l'appui des montants et des autres éléments d'information fournis dans les états financiers. Elle comprend également l'évaluation des principes comptables suivis et des estimations importantes faites par la direction, ainsi qu'une appréciation de la présentation d'ensemble des états financiers.

À notre avis, ces états financiers présentent fidèlement, à tous égards importants, la situation financière de la corporation au 31 décembre 1994 ainsi que les résultats de ses activités et l'évolution de sa situation financière pour l'exercice terminé à cette date selon les principes comptables généralement reconnus.

*Samson Bilari*  
*Deloitte & Touche*

Comptables agréés  
Le 17 février 1995

## États des revenus et dépenses

de l'exercice terminé le 31 décembre 1994

|                                                                     | 1994<br>Budget | 1994<br>Réel  | 1993<br>Réel  |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|---------------|---------------|
| <b>Fonds d'opérations</b>                                           |                |               |               |
| <b>Revenus</b>                                                      |                |               |               |
| Commission de la santé et de la sécurité du travail                 | 15 403 000 \$  | 15 403 000 \$ | 16 017 879 \$ |
| Affectation du surplus de l'exercice antérieur à l'exercice courant | —              | —             | 419 329       |
| Services de laboratoire                                             | 1 850 000      | 1 953 784     | 1 973 884     |
| Intérêts                                                            | 115 000        | 155 524       | 113 788       |
| Récupération de la surtaxe municipale - 1992                        | —              | —             | 66 086        |
| Autres                                                              | 30 000         | 27 173        | 14 744        |
|                                                                     | 17 398 000     | 17 539 481    | 18 605 710    |
| <b>Dépenses *</b>                                                   |                |               |               |
| Traitements                                                         | 8 073 652      | 8 018 692     | 8 029 255     |
| Services professionnels                                             | 250 000        | 255 899       | 375 262       |
| Conseils et comités                                                 | 70 000         | 53 715        | 73 984        |
| Activités scientifiques                                             | 406 000        | 453 309       | 451 371       |
| Frais généraux                                                      | 500 000        | 488 579       | 501 978       |
| Publicité et publications                                           | 295 000        | 322 352       | 300 499       |
| Subventions et commandites                                          | 3 635 000      | 3 573 998     | 3 612 421     |
| Recherche et services de laboratoire                                | 845 000        | 820 220       | 920 590       |
| Immobilisations                                                     | 500 000        | 505 854       | 910 611       |
| Immeuble                                                            | 2 823 348      | 2 673 472     | 2 741 728     |
|                                                                     | 17 398 000     | 17 166 090    | 17 917 699    |
| <b>Excédent des revenus, viré au solde du fonds</b>                 | — \$           | 373 391 \$    | 688 011 \$    |

\* Dépenses par activité (note 3)

### Fonds avec restrictions

|                                                     |            |            |
|-----------------------------------------------------|------------|------------|
| <b>Revenus</b>                                      |            |            |
| Contrats extérieurs                                 | 245 425 \$ | 230 353 \$ |
| Intérêts - fonds J.H. Sauvé                         | 378        | 384        |
|                                                     | 245 803    | 230 737    |
| <b>Dépenses</b>                                     |            |            |
| Traitements                                         |            |            |
| Rémunération du personnel                           | 95 181     | 115 191    |
| Avantages sociaux                                   | 15 637     | 18 545     |
|                                                     | 110 818    | 133 736    |
| Services professionnels                             | —          | 6 758      |
| Activités scientifiques                             | —          | 12 799     |
| Frais généraux                                      | 106        | —          |
| Immobilisations                                     | 134 251    | 76 785     |
|                                                     | 245 175    | 230 078    |
| <b>Excédent des revenus, viré au solde du fonds</b> | 628 \$     | 659 \$     |



**États des soldes des fonds**

de l'exercice terminé le 31 décembre 1994

|                                                                                                                       | 1994                | 1993                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Fonds d'opérations</b>                                                                                             |                     |                     |
| Solde au début                                                                                                        | 688 011 \$          | 419 329 \$          |
| Excédent des revenus                                                                                                  | 373 391             | 688 011             |
|                                                                                                                       | <u>1 061 402</u>    | <u>1 107 340</u>    |
| Récupération par la CSST du surplus de l'exercice antérieur                                                           | 688 011             | -                   |
| Affectation du surplus de l'exercice antérieur à l'exercice courant                                                   | -                   | 419 329             |
|                                                                                                                       | <u>-</u>            | <u>419 329</u>      |
| Solde à la fin (note 4)                                                                                               | <u>373 391 \$</u>   | <u>688 011 \$</u>   |
| <b>Fonds avec restrictions</b>                                                                                        |                     |                     |
| Solde au début                                                                                                        | 9 014 \$            | 9 473 \$            |
| Excédent des revenus                                                                                                  | 628                 | 659                 |
|                                                                                                                       | <u>9 642</u>        | <u>10 132</u>       |
| Récupération par la CSST du surplus de l'exercice antérieur (à l'exception des revenus d'intérêts - fonds J.H. Sauvé) | 275                 | 1 118               |
|                                                                                                                       | <u>275</u>          | <u>1 118</u>        |
| Solde à la fin                                                                                                        | <u>9 367 \$</u>     | <u>9 014 \$</u>     |
| Composé de                                                                                                            |                     |                     |
| Surplus d'opérations (note 4)                                                                                         | 250 \$              | 275 \$              |
| Surplus du fonds J.H. Sauvé                                                                                           | 9 117               | 8 739               |
|                                                                                                                       | <u>9 367 \$</u>     | <u>9 014 \$</u>     |
| <b>Fonds d'immobilisations</b>                                                                                        |                     |                     |
| Solde au début                                                                                                        | 2 151 017 \$        | 1 979 777 \$        |
| Immobilisations financées à même les opérations                                                                       |                     |                     |
| Fonds d'opérations                                                                                                    | 505 854             | 910 611             |
| Fonds avec restrictions                                                                                               | 134 251             | 76 785              |
| Subvention de la CSST pour le projet de réaménagement                                                                 | 4 770 150           | -                   |
| Intérêts                                                                                                              | 78 172              | -                   |
|                                                                                                                       | <u>7 639 444</u>    | <u>2 967 173</u>    |
| Radiation d'immobilisations                                                                                           | 176 578             | 731                 |
| Amortissement des immobilisations                                                                                     | 757 565             | 815 425             |
| Dépenses non capitalisables pour le projet de réaménagement                                                           | 114 999             | -                   |
|                                                                                                                       | <u>114 999</u>      | <u>-</u>            |
| Solde à la fin                                                                                                        | <u>6 590 302 \$</u> | <u>2 151 017 \$</u> |

# État de l'évolution de la situation financière

de l'exercice terminé le 31 décembre 1994

|                                                       | 1994                | 1993           |
|-------------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| <b>Fonds d'immobilisations</b>                        |                     |                |
| <b>Provenance</b>                                     |                     |                |
| Subvention de la CSST pour le projet de réaménagement | 4 770 150 \$        | — \$           |
| Contribution du fonds d'opérations                    | 505 854             | 910 611        |
| Contribution du fonds avec restrictions               | 134 251             | 76 785         |
| Intérêts                                              | 78 172              | —              |
|                                                       | <b>5 488 427</b>    | <b>987 396</b> |
| <b>Utilisation</b>                                    |                     |                |
| Acquisition d'immobilisations                         |                     |                |
| Projet de réaménagement                               |                     |                |
| Réaménagement                                         | 3 145 842           | —              |
| Dépenses non capitalisables                           | 114 999             | —              |
| Autres — net des produits de cession                  | 640 106             | 987 396        |
|                                                       | <b>3 900 947</b>    | <b>987 396</b> |
| <b>Accroissement des fonds</b>                        | <b>1 587 480</b>    | <b>—</b>       |
| <b>Solde disponible au début</b>                      | <b>—</b>            | <b>—</b>       |
| <b>Solde disponible à la fin</b>                      | <b>1 587 480 \$</b> | <b>— \$</b>    |

## Bilan

au 31 décembre 1994

|                                          | 1994                | 1993                |
|------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Fonds d'opérations</b>                |                     |                     |
| <b>Actif</b>                             |                     |                     |
| Encaisse                                 | 768 834 \$          | 1 161 659 \$        |
| Débiteurs (note 5)                       | 273 424             | 327 457             |
| Somme due par le fonds avec restrictions | 35 906              | 40 906              |
| Somme due par le fonds d'immobilisations | 59 939              | —                   |
| Stocks                                   | 74 653              | 73 135              |
| Frais payés d'avance                     | 25 432              | 21 320              |
|                                          | <u>1 238 188 \$</u> | <u>1 624 477 \$</u> |
| <b>Passif</b>                            |                     |                     |
| Créditeurs et charges à payer            | 864 797 \$          | 936 466 \$          |
| <b>Solde du fonds (note 4)</b>           | <u>373 391</u>      | <u>688 011</u>      |
|                                          | <u>1 238 188 \$</u> | <u>1 624 477 \$</u> |

## Fonds avec restrictions

|                                 |                  |                  |
|---------------------------------|------------------|------------------|
| <b>Actif</b>                    |                  |                  |
| Certificats de dépôt            | 9 117 \$         | 8 739 \$         |
| Débiteurs                       | 36 156           | 41 181           |
|                                 | <u>45 273 \$</u> | <u>49 920 \$</u> |
| <b>Passif</b>                   |                  |                  |
| Somme due au fonds d'opérations | 35 906 \$        | 40 906 \$        |
| <b>Solde du fonds</b>           |                  |                  |
| Surplus d'opérations (note 4)   | 250              | 275              |
| Surplus du fonds J.H. Sauvé     | 9 117            | 8 739            |
|                                 | <u>9 367</u>     | <u>9 014</u>     |
|                                 | <u>45 273 \$</u> | <u>49 920 \$</u> |

## Fonds d'immobilisations

|                                 |                     |                     |
|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Actif</b>                    |                     |                     |
| Encaisse                        | 1 440 077 \$        | — \$                |
| Débiteurs                       | 207 342             | —                   |
|                                 | <u>1 647 419</u>    | <u>—</u>            |
| Réaménagement en cours          | 3 145 842           | —                   |
| Immobilisations (note 6)        | 1 856 980           | 2 151 017           |
|                                 | <u>6 650 241 \$</u> | <u>2 151 017 \$</u> |
| <b>Passif</b>                   |                     |                     |
| Somme due au fonds d'opérations | 59 939 \$           | — \$                |
| <b>Solde du fonds</b>           | <u>6 590 302</u>    | <u>2 151 017</u>    |
|                                 | <u>6 650 241 \$</u> | <u>2 151 017 \$</u> |

Engagements (note 7)

Au nom du conseil

*Renée Dufour*, administrateur

*Renée Grolmus*, administrateur

## Notes complémentaires

de l'exercice terminé le 31 décembre 1994

### 1. Constitution et nature des activités

La corporation, constituée en vertu de la troisième partie de la Loi sur les compagnies du Québec, assume la responsabilité du développement, de la coordination et de l'exécution des activités de recherche pouvant contribuer à la réalisation des objectifs de la Loi sur la santé

et la sécurité du travail et plus spécifiquement à l'identification et à l'élimination à la source des dangers pour la santé, la sécurité et l'intégrité physique des travailleurs, ainsi qu'à leur réadaptation lorsqu'ils sont victimes d'accidents ou de maladies professionnelles.

### 2. Conventions comptables

Les états financiers ont été dressés selon les principes comptables généralement reconnus et tiennent compte des principales conventions comptables suivantes:

#### Fonds d'opérations

Le fonds d'opérations regroupe, d'une part, les activités de recherche et de support pour lesquelles la corporation reçoit annuellement une subvention de la CSST et, d'autre part, les services de laboratoire aux membres du réseau, lesquels sont facturés sur une base mensuelle. Les dépenses d'opérations courantes relatives à ces activités sont imputées à ce fonds.

#### Fonds avec restrictions

Le fonds avec restrictions inclut les activités relatives aux contrats extérieurs ainsi que celles du fonds J.H. Sauvé. Les dépenses directes reliées à ces activités sont imputées à ce fonds.

#### Fonds d'immobilisations

Le fonds d'immobilisations regroupe les opérations relatives aux immobilisations et à leur financement. De plus, les dépenses non capitalisables reliées au projet de réaménagement sont déduites directement du solde du fonds d'immobilisations.

#### Stocks

Les fournitures sont évaluées au moindre du coût et de la valeur de remplacement. Le coût est déterminé suivant la méthode de l'épuisement successif.

#### Immobilisations

Les acquisitions d'immobilisations, à l'exception du projet de réaménagement, sont imputées aux opérations de l'exercice et l'amortissement, au solde du fonds.

L'amortissement du mobilier et des équipements est calculé selon la méthode de l'amortissement dégressif aux taux annuels suivants:

|                                                        |      |
|--------------------------------------------------------|------|
| Mobilier et équipements de bureau                      | 20 % |
| Équipements de recherche et de services de laboratoire | 30 % |
| Équipements informatiques                              | 30 % |

L'amortissement des améliorations locatives est calculé selon la méthode de l'amortissement linéaire sur la durée du bail (jusqu'au 31 janvier 2014).

#### Réaménagement en cours

Le solde se compose des montants versés par la corporation dans le cadre du projet de réaménagement à l'exception des dépenses non capitalisables. Ces montants seront transférés aux immobilisations et seront amortis à partir de la fin des travaux de réaménagement.



### 3. Dépenses par activité - fonds d'opérations

|                                               | 1994          | 1993          |
|-----------------------------------------------|---------------|---------------|
| Activités de recherche et de support          |               |               |
| Direction et coordination                     | 1 036 579 \$  | 1 100 995 \$  |
| Services administratifs                       | 1 310 202     | 1 352 317     |
| Recherche                                     | 11 266 080    | 11 775 426    |
| S.T.A.R. *                                    | 229 615       | 201 108       |
| Communications                                | 938 473       | 923 688       |
| Informatique                                  | 425 059       | 435 870       |
| Réaménagement                                 | 36 019        | 91 664        |
|                                               | 15 242 027    | 15 881 068    |
| Services de laboratoire aux membres du réseau | 1 924 063     | 2 036 631     |
|                                               | 17 166 090 \$ | 17 917 699 \$ |

\* Service de transfert des applications de la recherche

### 4. Surplus d'opérations

Les surplus d'opérations du fonds d'opérations et du fonds avec restrictions, dont les montants sont respectivement de 373 391 \$ et 250 \$, seront retournés à la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

### 5. Débiteurs

|                         | 1994       | 1993       |
|-------------------------|------------|------------|
| Services de laboratoire |            |            |
| CSST                    | 199 377 \$ | 299 667 \$ |
| Autres                  | 349        | 61         |
| Divers                  | 73 698     | 27 729     |
|                         | 273 424 \$ | 327 457 \$ |

### 6. Immobilisations

|                                                        | Coût          | Amortissement cumulé | Valeur nette |              |
|--------------------------------------------------------|---------------|----------------------|--------------|--------------|
|                                                        |               |                      | 1994         | 1993         |
| Mobilier et équipements de bureau                      | 1 507 034 \$  | 1 326 971 \$         | 180 063 \$   | 212 101 \$   |
| Équipements de recherche et de services de laboratoire | 6 777 988     | 5 820 777            | 957 211      | 1 078 062    |
| Équipements informatiques                              | 2 958 315     | 2 254 902            | 703 413      | 679 841      |
| Améliorations locatives                                | 17 147        | 854                  | 16 293       | 181 013      |
|                                                        | 11 260 484 \$ | 9 403 504 \$         | 1 856 980 \$ | 2 151 017 \$ |

## 7. Engagements

- a) La corporation est liée par un contrat de location de locaux, signé le 15 mars 1994. Ce bail est d'une durée de vingt ans, soit du 1er avril 1994 au 31 mars 2014. Les engagements de base, auxquels viendront s'ajouter les frais d'exploitation et les taxes, totalisent 26 658 838 \$ et se répartissent comme suit:

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| 1995-1999 | 5 245 199 \$         |
| 2000-2004 | 6 437 363            |
| 2005-2009 | 7 629 713            |
| 2010-2014 | 7 346 563            |
|           | <u>26 658 838 \$</u> |

Les frais d'exploitation pour le prochain exercice sont estimés à 780 000 \$.

Les taxes payables pour le prochain exercice sont estimées à 250 000 \$.

- b) À la fin de l'exercice, il existe les engagements suivants pour les subventions et commandites:

|                              | 1995                | 1996              | 1997             | Total               |
|------------------------------|---------------------|-------------------|------------------|---------------------|
| Équipes externes             | 636 000 \$          | 194 968 \$        | 30 000 \$        | 860 968 \$          |
| Recherche subventionnée      |                     |                   |                  |                     |
| Subventions                  | 199 649             | 32 497            | —                | 232 146             |
| Commandites                  | 560 954             | 248 007           | 5 000            | 813 961             |
| Bourses d'études supérieures | 210 167             | —                 | —                | 210 167             |
|                              | <u>1 606 770 \$</u> | <u>475 472 \$</u> | <u>35 000 \$</u> | <u>2 117 242 \$</u> |

- c) Le coût de parachèvement du réaménagement en cours est estimé à 2 136 000 \$.

## 8. Chiffres correspondants

Certains chiffres de l'exercice précédent ont été reclassés en fonction de la présentation adoptée au cours de l'exercice courant.

## 9. États de l'évolution de la situation financière

Les états de l'évolution de la situation financière du fonds d'opérations et du fonds avec restrictions ne sont pas présentés, car ils n'apporteraient aucun renseignement supplémentaire.

# Annexe



Présentation résumée  
des activités de  
recherche de 1994

**34**

Liste des bourses  
d'études supérieures  
accordées en 1994

**69**

Liste des  
publications et  
communications  
de 1994

**72**

### **Maux de dos (14 projets)**

|                                                                                                                                                                           |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Conception et réalisation d'un lève-personne mobile                                                                                                                       | 90-030                   |
| Développement et évaluation d'un programme clinique et ergonomique de prévention de la chronicité des dorso-lombalgies                                                    | 90-116                   |
| Système mécanique facilitant la manutention des sacs de tourbe                                                                                                            | 91-013                   |
| Évaluation de l'efficacité de l'électrocoagulation des rameaux postérieurs dans le traitement des affections vertébrales lombaires en voie de chronicisation              | 92-018                   |
| Étude de l'effet de l'interaction entre l'asymétrie du mouvement et la coactivation musculaire sur le chargement lombaire chez des sujets sains et lombalgiques – Phase 1 | 92-030 RS-92-01 RS-92-21 |
| Caractérisation des habiletés développées en manutention: experts vs novices                                                                                              | 92-103                   |
| Étude des lombalgies chez les auxiliaires familiales et les préposées aux bénéficiaires dans les hôpitaux de soins prolongés et évaluation des conditions de travail      | 92-123                   |
| Évaluation expérimentale d'un programme de coordination de services individualisés pour les travailleurs accidentés du dos                                                | 92-128                   |
| Étude descriptive de la problématique des maux de dos dans les mines                                                                                                      | 93-033                   |
| Évaluation biomécanique de stratégies de manutention distinguant les travailleurs experts et novices                                                                      | 93-070                   |
| Validation d'un équipement de manutention des charges pour les déménageurs et les livreurs de meubles                                                                     | 94-013                   |
| Évaluation clinique expérimentale des instruments diagnostiques des lombalgies                                                                                            | PE-89-01                 |
| Programme d'évaluation de la prise en charge des dorsalgies et des lombalgies chez les travailleurs du Québec                                                             | PE-89-03                 |
| Étude prospective des facteurs pouvant expliquer la rechute chez des travailleurs atteints de mal de dos                                                                  | RS-88-13                 |

### **Lésions attribuables au travail répétitif (9 projets)**

|                                                                                                                                                        |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Étude des problèmes musculosquelettiques sur la chaîne de découpe d'une usine de transformation de la volaille                                         | 90-017             |
| Intégration de l'ergonomie au processus de conception d'une usine d'abattage de volaille                                                               | 91-005             |
| Développement et validation d'une démarche d'intervention visant à réduire les lésions musculosquelettiques attribuables au travail répétitif (LATR)   | 92-052             |
| Développement d'un guide de diagnostic clinique pour les lésions musculosquelettiques des membres supérieurs attribuables au travail répétitif         | 92-057 (CR-92-06)  |
| Influence du travail modulaire sur les mouvements répétitifs                                                                                           | 93-096             |
| Problèmes musculosquelettiques et organisation modulaire du travail dans une usine de fabrication de bottes                                            | 93-101             |
| Distribution des facteurs de risque liés au travail pour le syndrome du canal carpien chez les travailleurs du Québec et incidence selon la profession | 93-102             |
| Ouvrage de prévention sur les lésions attribuables au travail répétitif (phases 1 et 2)                                                                | CS-91-04 P90-63-02 |
| Lésions musculosquelettiques dues au travail répétitif dans les abattoirs                                                                              | P89-63-12 CR-90-07 |

### **Bruit industriel (11 projets)**

|                                                                                                                                                                                                                                             |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Actualisation et optimisation des moyens de contrôle du bruit des scies en s'appuyant sur un modèle de comportement vibro-acoustique d'un disque circulaire                                                                                 | 90-023 |
| Effets de protecteurs de la tête sur la perception des avertisseurs sonores de danger en milieu de travail bruyant                                                                                                                          | 91-167 |
| Étude de validité de la prédiction des capacités individuelles de détection des signaux sonores en milieu bruyant, auprès de personnes atteintes de déficiences auditives neurosensorielles.                                                | 91-168 |
| Conception ergonomique des avertisseurs sonores de danger pour les milieux de travail réverbérants et bruyants                                                                                                                              | 91-169 |
| Réduction du bruit à la source sur un tamis à pâte                                                                                                                                                                                          | 92-076 |
| Détermination des caractéristiques acoustiques optimales des alarmes de recul - phase 3: essai sur le terrain et validation                                                                                                                 | 93-026 |
| Transfert des outils d'acoustique prévisionnelle au milieu industriel québécois                                                                                                                                                             | 93-027 |
| Développement d'une nouvelle stratégie pour le contrôle actif du bruit                                                                                                                                                                      | 93-034 |
| Évaluation de l'efficacité potentielle d'un traitement acoustique des salles de tir et de l'efficacité de protecteurs hybrides, en vue de diminuer l'exposition sonore à laquelle sont soumis les policiers lors des séances d'entraînement | 94-003 |
| Projet de démonstration visant à rendre les avertisseurs sonores audibles pour les travailleurs                                                                                                                                             | 94-111 |
| Étude de faisabilité des moyens de contrôle du bruit des tiges de foreuses à percussion via une étude numérique et expérimentale                                                                                                            | 94-113 |

## Qualité de l'air dans les édifices non industriels (2 projets)

|                                                                                                 |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Logiciel d'évaluation des systèmes de ventilation pour une meilleure qualité de l'air intérieur | 94-125    |
| Guide d'entretien préventif des systèmes de ventilation face à la contamination microbienne     | AC 92-091 |

## Contaminants chimiques ou biologiques (33 projets)

|                                                                                                                                                                                                                                                              |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Génotoxicité en milieu de travail : préparation d'un document d'orientation                                                                                                                                                                                  | 90-047          |
| Mesure des adduits protéiques chez l'homme dans la surveillance biologique de l'exposition                                                                                                                                                                   | 90-115          |
| Immunodétection des adduits à l'ADN (phases 1 et 2)                                                                                                                                                                                                          | 91-015          |
| Silice, silicose et cancer : étude de rétention pulmonaire                                                                                                                                                                                                   | 91-114          |
| Surveillance biologique de l'exposition des pompiers au benzo(a)pyrène (BaP) et aux amines aromatiques à la suite d'un incendie dans un dépotoir de pneus                                                                                                    | 91-141          |
| Absorption percutanée des contaminants chimiques                                                                                                                                                                                                             | 91-147          |
| Incidence du cancer du poumon chez les travailleurs des mines des districts miniers de Chibougamau-Chapais, Rouyn-Noranda et Val-d'Or – Étude de faisabilité                                                                                                 | 91-178          |
| Développement d'une technologie pour l'élimination à la source des contaminants dans l'industrie des composites                                                                                                                                              | 91-181          |
| Surveillance biologique des expositions mixtes en milieu de travail: développement de modèles en vue de l'interprétation des données d'exposition                                                                                                            | 92-009          |
| Étude d'un moyen de prévention du poumon du fermier: l'ensemencement de bactéries dans le fourrage                                                                                                                                                           | 92-034          |
| Syndrome obstructif bronchique suivant l'inhalation accidentelle de produits irritants (RADS) ou asthme sans période de latence: physiopathologie et atteinte fonctionnelle respiratoire par comparaison avec l'asthme professionnel avec période de latence | 92-041          |
| La surveillance de l'exposition des machinistes à des composés cancérigènes provenant de l'utilisation des liquides de refroidissement                                                                                                                       | 92-047          |
| Utilisation de la mesure de l'ortho-crésol urinaire comme indicateur de l'exposition professionnelle au toluène: développement et validation d'un nouvel outil                                                                                               | 92-061          |
| Mise au point d'une nouvelle méthode de prélèvement des microorganismes sur filtre de polycarbonate                                                                                                                                                          | 92-085          |
| Développement d'une enceinte d'exposition aux prépolymères d'isocyanates                                                                                                                                                                                     | 92-094          |
| Persistance des fibres minérales de synthèse dans le poumon. Pathologie et cinétique de clairance dans le lobe trachéal du mouton                                                                                                                            | 92-129          |
| Substitution des solvants en milieu de travail – Outil pour l'intervention                                                                                                                                                                                   | 92-130          |
| Évaluation de l'efficacité des moyens de prévention lors de l'utilisation de jets abrasifs                                                                                                                                                                   | 93-006          |
| Contrôle des contaminants chimiques et biologiques dans l'air d'une porcherie utilisant la technique de la litière biomaitrisée                                                                                                                              | 93-007          |
| Évaluation de composés chlorés dans l'air de milieux de travail                                                                                                                                                                                              | 93-041          |
| Stratégie d'évaluation du monoxyde de carbone émis par les chariots élévateurs mus au propane                                                                                                                                                                | 93-053          |
| Évaluation d'une méthode à lecture directe pour les gaz et vapeurs: moniteur photoacoustique                                                                                                                                                                 | 93-054          |
| Implantation et validation en milieu industriel des modules intelligents de détection de vapeurs de styrène                                                                                                                                                  | 93-072          |
| Développement d'une méthode analytique permettant la détermination quantitative d'une série d'aldéhydes dans l'air ambiant                                                                                                                                   | 94-051          |
| Mesure de ventilation par traçage: application à un cas problème                                                                                                                                                                                             | 94-108          |
| Étude de l'exposition des travailleurs québécois aux substances chimiques: bilan, impact de la nouvelle législation et support au Comité de révision de l'Annexe A                                                                                           | 94-109 94-054   |
| Élaboration d'une base de données pour la consultation des méthodes d'évaluation des contaminants réglementés en vertu du RQMT                                                                                                                               | 94-119          |
| Ventilation (pulsion-extraction) et conditions d'ambiance dans les porcheries                                                                                                                                                                                | P89-31-16       |
| Étude sur la validité de matrices emploi-exposition multisectorielles en hygiène industrielle                                                                                                                                                                | PE-90-02        |
| Établissement d'un protocole de surveillance des effets neurotoxiques de l'exposition au styrène en milieu de travail (Phases 1 et 2)                                                                                                                        | RS-89-03 92-017 |
| Évaluation du <i>Penicillium glabrum</i> dans les scieries du moyen-nord québécois                                                                                                                                                                           | RS-90-06        |
| Développement d'un système d'exposition aux vapeurs de composés organiques                                                                                                                                                                                   | RS-90-11        |
| Carbure de silicium et cancer du poumon                                                                                                                                                                                                                      | RS-91-09        |



## Sécurité des machines, des outils et des procédés industriels (20 projets)

|                                                                                                                                                                          |                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Prévention du contact avec les lignes électriques par mesure du champ de voisinage                                                                                       | 91-006 92-054            |
| Prévention des accidents de travail lors de manutention des motoneiges et véhicules tout terrain                                                                         | 91-008                   |
| Développement et expérimentation d'une main articulée robuste pour manipulateur                                                                                          | 92-033 RS-92-05 RS-92-26 |
| Expérimentation d'un dispositif limiteur de portée pour grues mobiles                                                                                                    | 92-050                   |
| Sécurité d'utilisation des machines dangereuses: les presses plieuses dans le secteur de la fabrication des équipements de transport et de machines                      | 92-081 (RS-92-28)        |
| Réduction à la source des risques pour la santé et la sécurité de l'opération des déchiqueteuses mobiles – Phase 2                                                       | 92-127                   |
| Étude de la sécurité du procédé de meulage                                                                                                                               | 93-004                   |
| Identification des facteurs de risque associés à la manutention des dalles de bétonnières (Phase 1)                                                                      | 93-011                   |
| Aménagement du poste de chargement de la benne et des accès à la cabine sur un camion à ordures de type chargement arrière                                               | 93-025                   |
| Évaluation du potentiel de coups de terrain dans les mines – Phase 3: élaboration d'un guide technique d'application de la méthodologie                                  | 93-038                   |
| Sécurité d'utilisation des tracteurs agricoles au Québec: leurs caractéristiques, les conditions d'utilisation et la nature des tâches effectuées sur ces équipements    | 93-047                   |
| Amélioration de la sécurité des écorceuses de scieries – évaluation des risques                                                                                          | 93-064                   |
| Limiteur de portée pour mâts de distribution de camions-pompes à béton                                                                                                   | 93-111                   |
| Proposition pour l'adaptation d'un outil à dénuder les fils                                                                                                              | 94-009                   |
| Élaboration d'un modèle de prédiction des contraintes in situ dans les mines du nord-ouest québécois                                                                     | 94-024                   |
| Risques se rapportant à la sécurité de l'opération des chariots élévateurs à fourche dans le contexte du problème de renversement                                        | 94-031                   |
| Conception et rédaction de fiches techniques de sécurité concernant les commandes bimanuelles, les barrages immatériels et les consoles de commandes des presses à métal | 94-069                   |
| Échafaudages pour la construction de bâtiments de quatre étages et moins. Phase 1 – Analyse du travail avec les équipements existants et étude de leur sécurité          | CR-90-03                 |
| Évaluation des risques associés à l'utilisation des presses à métal                                                                                                      | P90-33-14 (90-118)       |
| Stabilité des piliers de mines à l'aide du cylindre instrumenté de l'Université de Sherbrooke                                                                            | RS-91-12                 |

## Vibrations (4 projets)

|                                                                                                                                                                |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Étude de paramètres affectant l'efficacité d'absorption des vibrations par un siège à suspension                                                               | 91-012   |
| Réduction des vibrations engendrées et du bruit rayonné par les marteaux-riveteurs dans l'assemblage aérospatial                                               | 91-175   |
| Évaluation d'un système de suspension pour véhicules tout terrain                                                                                              | 93-003   |
| Conception et développement d'un système de suspension de siège semi-active à sûreté intégrée biaxiale (verticale et latérale) pour les véhicules tout terrain | RS-91-06 |

## Organisation du travail (1 projet)

|                                                                                                                                             |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Enquête sur les effets de l'horaire rotatif de douze heures sur la santé et la sécurité des opérateurs de raffinerie de produits pétroliers | 93-069 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

## Équipements de protection (10 projets)

|                                                                                                                                            |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Évaluation de la résistance des gants de protection à la coupure: développement d'une méthode d'essai                                      | 90-002 |
| Méthode d'évaluation de la performance des chaussures de protection contre les scies à chaîne                                              | 90-007 |
| Conception d'ancrage pour les câbles de secours horizontaux                                                                                | 91-010 |
| Analyse ergonomique du travail et évaluation psychophysique d'un équipement de positionnement muni d'un dispositif de protection antichute | 94-032 |
| Guide pratique de conception de tranchées et d'excavations                                                                                 | 94-064 |
| Conception d'un banc d'essai normalisable pour classer les vêtements de protection selon leur résistance à la coupure                      | 94-066 |
| Développement d'une méthode d'essais de performance des jambières et bottines de protection pour les travailleurs forestiers               | 94-107 |
| Validation mécanique d'un équipement antichute proposé par Hydro-Québec                                                                    | 94-118 |

|                                                                                                                 |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Développement d'un nouveau système de protection respiratoire permettant l'élimination complète des isocyanates | P89-32-01                 |
| Étude exploratoire des blindages pour les tranchées de faible profondeur                                        | P89-33-16 CR-90-06 92-016 |

### Processus accidentel (7 projets)

|                                                                                                                                            |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Mesure et évaluation des angles morts sur les camions                                                                                      | 90-012        |
| Gestion de projets et sécurité dans l'industrie de la construction                                                                         | 91-014        |
| Analyse des données d'accidents du personnel soignant en milieu hospitalier                                                                | 91-158        |
| Analyse des facteurs qui expliquent la fréquence et la gravité des accidents routiers impliquant des chauffeurs professionnels au Québec   | 91-173        |
| La participation directe des travailleurs à la prévention des accidents dans le secteur manufacturier: Étude d'un mécanisme de prévention. | 92-051 92-120 |
| Étude du processus accidentel dans l'industrie de la construction                                                                          | 92-124        |
| Étude de l'influence de certaines caractéristiques des entreprises et du secteur de la construction sur les accidents du travail           | 93-002        |

### Évaluation de la prévention (7 projets)

|                                                                                                                                                                               |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Performance à moyen terme de divers modes d'implantation du SIMDUT                                                                                                            | 90-104        |
| Étude exploratoire du développement d'un processus d'évaluation économique de projets industriels de nature ergonomique                                                       | 91-176        |
| Évaluation de l'efficacité éducative des activités de formation à la prévention des accidents de travail                                                                      | 92-104        |
| Ergonomie participative, mode de gestion et performance en prévention des accidents du travail: le cas de la SAQ                                                              | 92-116        |
| Efficacité de la formation dans le secteur des mines                                                                                                                          | 92-125 92-126 |
| Évaluation des effets d'un programme de formation sur la prévalence des problèmes musculosquelettiques et visuels chez les travailleurs utilisant des écrans de visualisation | 93-062        |
| Évaluation de l'implantation des programmes de sécurité du travail dans les PME                                                                                               | RS-91-03      |

### Indicateurs de santé et de sécurité du travail (2 projets)

|                                                                                                                                |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Indicateurs de lésions en santé et en sécurité du travail Phase 1: Analyse par secteur d'activité économique et par profession | 93-112 |
| Évolution des indicateurs de lésions professionnelles indemnisées par secteurs d'activité économique, Québec, 1986 à 1993      | 94-067 |

### Réadaptation (1 projet)

|                                                                                                               |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Évaluation objective de l'amplitude articulaire des doigts : évaluation d'une nouvelle technique quantitative | 90-029 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

### Changements sociologiques et technologiques (4 projets)

|                                                                                                                                                                                                                     |        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Charge de travail et risques d'accidents chez les opérateurs lors de la gestion d'incidents dans un processus automatisé de production en série                                                                     | 92-053 |
| Impact des nouvelles technologies comme moyen stratégique de prévention des accidents de travail                                                                                                                    | 92-097 |
| Impact du mode de gestion des changements technologiques sur les accidents du travail dans la fabrication de produits en métal et de produits électriques – Phase 2                                                 | 93-001 |
| Étude statistique des problèmes de sécurité au travail associés à l'avance en âge de la main-d'œuvre dans les secteurs de la santé et des services sociaux, des administrations publiques provinciale et municipale | 93-028 |

### Divers (4 projets)

|                                                                                                                                                |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Système de formation pour l'analyse assistée de postes de travail                                                                              | 91-109 |
| Contribution à l'enrichissement d'une méthodologie visant l'intégration de l'ergonomie et de la santé-sécurité dans le processus de conception | 93-086 |
| Transfert de connaissances: revue de littérature et modèle d'intervention                                                                      | 94-001 |
| Guide de mesure des champs électromagnétiques                                                                                                  | 94-076 |

## Activités de recherche et d'expertise de 1994

### Maux de dos

(14 projets)

#### Conception et réalisation d'un lève-personne mobile (90-030)

Le soulèvement des bénéficiaires constitue une des principales causes des maux de dos chez le personnel infirmier. Or, le lève-personne mobile peut être un important outil de prévention dans les établissements de santé. Il s'agit du seul équipement disponible dans les hôpitaux qui soit conçu pour réduire les efforts physiques requis lors du déplacement des patients. Cependant, il semble mal accepté et donc, peu utilisé. À la suite d'une analyse ergonomique de la tâche et d'une recherche des produits existants sur le marché mondial, il est apparu que cette sous-utilisation est attribuable, entre autres, au fait qu'aucun fabricant ne s'est attaqué aux problèmes réels liés à l'utilisation des lève-personnes, c'est-à-dire la manœuvrabilité et l'encombrement au sol. Pour ces raisons, on a entrepris la conception et la fabrication de deux modèles qui devraient résoudre les problèmes mentionnés et satisfaire les besoins et les objectifs de confort et de sécurité des bénéficiaires et du personnel. Ces modèles seront mis à l'essai dans des hôpitaux et centres d'accueil afin d'évaluer leur performance respective.

*André Chamberland*  
Les consultants Génicom inc. /  
*Luc Trottier*  
Centre canadien d'innovation  
industrielle /  
*Philippe Laforest*  
Paco Corp.  
1992 - 1995  
Montant total: 288 000 \$  
Montant en 1994: 130 290 \$

#### Développement et évaluation d'un programme clinique et ergonomique de prévention de la chronicité des dorso-lombalgies (90-116)

Plus de 30 entreprises de l'Estrée, totalisant quelque 22 000 travailleurs, participent à ce projet qui favorise la prise en charge coordonnée des victimes de maux de dos. En 1993, les interventions cliniques et ergonomiques ont été réalisées en concertation avec le médecin traitant des

travailleurs et les agents de réadaptation de la CSST. Elles visaient à prévenir la chronicité des maux de dos en offrant aux travailleurs un support sur les plans du diagnostic, du traitement et de la réadaptation fonctionnelle adaptée au travail, ainsi que de l'étude et de la correction ergonomique des postes de travail. Au cours de l'année 1994, le suivi des travailleurs a été réalisé comme prévu au protocole. Les données recueillies sont actuellement analysées par une équipe conjointe de l'Université McGill et de l'Université de Sherbrooke dans le cadre du programme d'évaluation des dorso-lombalgies chez les travailleurs du Québec.

*Patrick Loisel, Pierre Durand,  
Lise Gosselin et Robert Simard*  
Centre hospitalier universitaire  
de Sherbrooke  
1991 - 1995  
Montant total: 809 000 \$  
Montant en 1994: 72 731 \$

#### Système mécanique facilitant la manutention des sacs de tourbe (91-013)

Les établissements du secteur de la tourbe connaissent des taux élevés d'accidents. Les plus communs provoquent des blessures résultant de la chute de sacs de tourbe empilés et des lésions lombaires associées à la manutention de ces sacs. Ceux-ci pèsent entre 30 et 52 kg, sont de forme cubique, enveloppés de plastique, difficiles à saisir et sont pourtant fréquemment déplacés et lancés par un seul opérateur. La présente recherche visait à concevoir et à tester un terminal de convoyage qui permettrait aux travailleurs de ne plus avoir à soulever les sacs de tourbe de façon répétitive, réduisant ainsi les risques d'accidents et de blessures. Il ressort de cette étude que la mécanisation du chargement des sacs de façon rentable se bute à la variété des dimensions que l'on retrouve dans l'industrie. Un changement de conditionnement, par exemple vers le vrac, constitue néanmoins une alternative immédiatement accessible pour certains marchés.

*Jean-Louis Chaumel*  
Université du Québec à Rimouski  
1991 - 1995  
Montant total: 34 500 \$  
Montant en 1994: 5 000 \$

#### Évaluation de l'efficacité de l'électrocoagulation des rameaux postérieurs dans le traitement des affections vertébrales lombaires en voie de chronicisation (92-018)

Pour soigner les maux de dos chroniques, la médecine se tourne de plus en plus vers des interventions non chirurgicales. L'électrocoagulation des rameaux postérieurs est l'une de ces techniques qui semblent prometteuses, mais dont l'efficacité à réduire l'incapacité fonctionnelle et la durée de l'absence du travail n'a fait l'objet d'aucune évaluation scientifique rigoureuse. Les chercheurs procèdent actuellement à cette évaluation au moyen d'une étude prospective contrôlée avec randomisation, réalisée auprès de 100 malades présentant une affection lombaire depuis plus de trois mois. Si l'étude permet de conclure à son efficacité, cette méthode pourra être utilisée à plus grande échelle auprès des malades présentant un syndrome lombaire douloureux, persistant après trois mois. Si, au contraire, elle se révèle inefficace, on pourra en réduire l'utilisation et réorienter rapidement la thérapie.

*Richard Leclaire, Richard Lambert,  
Yves Bergeron et Luc Fortin*  
Hôpital Notre-Dame /  
*Michel Rossignol*  
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal  
1992 - 1995  
Montant total: 99 215 \$  
Montant en 1994: 30 000 \$

#### Étude de l'effet de l'interaction entre l'asymétrie du mouvement et la coactivation musculaire sur le chargement lombaire chez des sujets sains et lombalgiques - Phase 1 (92-030 RS-92-01 RS-92-21)

La combinaison de mouvements du tronc, telles une flexion et une inclinaison, courante dans l'exécution de certaines tâches, entraîne une augmentation de la charge lombaire qui se traduit par un risque accru de lésion du disque intervertébral. Or, pour étudier de tels mouvements exécutés dans les trois dimensions de l'espace, la plupart des modèles disponibles sont inadéquats car statiques et bidimensionnels. La présente étude vise donc à développer et à valider un modèle



tridimensionnel permettant d'évaluer les forces exercées sur le disque intervertébral en tenant compte du niveau d'activation musculaire. Ce modèle sera utilisé pour évaluer les forces pendant l'exécution de mouvements de travail asymétriques par des sujets sains et d'autres souffrant de maux de dos. Si le modèle s'avère valide, il permettra d'identifier et de comprendre le comportement de variables biomécaniques liées à l'augmentation du risque de lésions lombaires et d'identifier des façons plus sûres d'exécuter les mouvements de travail.

*Denis Gagnon*  
*Université de Sherbrooke*  
*1993 - 1995*  
*Montant total: 135 476 \$*  
*Montant en 1994: 34 000 \$*

### **Caractérisation des habiletés développées en manutention: experts vs novices**

(92-103)

Dans le cadre de ce projet, les experts sont des manutentionnaires qui ont été identifiés par leurs pairs comme étant les meilleurs, qui ne sont que rarement accidentés et qui, malgré une très longue exposition professionnelle, n'ont pas développé de problèmes musculosquelettiques. On assume qu'ils ont développé des habiletés ou des stratégies qu'il serait utile de mieux comprendre. Partant de cette hypothèse, les chercheurs entendent comparer la façon de faire de ces manutentionnaires experts avec celle de leurs collègues novices, afin de mettre en évidence ce qui est commun aux experts, outre la variabilité de leurs stratégies et ce qu'ils évitent de faire dans leurs tâches. Ces différences seront documentées à l'aide de procédures d'observations et de méthodes biomécaniques. Des entretiens menés avec ces experts permettront par la suite de mieux saisir le processus de décision à la base de leurs choix. Les paramètres d'exécution qui seront plus particulièrement étudiés sont les prises sur les contenants, le mouvement des contenants, le déplacement des pieds, l'utilisation du dos et l'organisation de la base d'appui.

*Monique Lortie*  
*Université du Québec à Montréal /*  
*Micheline Gagnon*  
*Université de Montréal*  
*1993 - 1996*  
*Montant total: 261 489 \$*  
*Montant en 1994: 60 000 \$*

### **Étude des lombalgies chez les auxiliaires familiales et les préposées aux bénéficiaires dans les hôpitaux de soins prolongés et évaluation des conditions de travail**

(92-123)

Les auxiliaires familiales et les préposées aux bénéficiaires sont deux groupes professionnels exposés à des risques élevés de lombalgies. Dans un contexte où l'on semble privilégier les soins à domicile, le projet vise à savoir si les auxiliaires familiales qui dispensent ces soins connaissent une plus grande incidence de lombalgies que les préposées, qui travaillent dans les établissements du réseau de la santé. Pour ce faire, on comparera, au moyen d'une étude épidémiologique rétrospective menée auprès de deux cohortes, les taux d'incidence de lombalgies professionnelles et de récurrences qu'ont connus les auxiliaires familiales de 54 CLSC et les préposés aux bénéficiaires des unités de soins prolongés de 36 centres hospitaliers du Québec entre 1988 et 1992. Ces données seront validées par une comparaison avec les dossiers de la CSSST. La recherche devrait permettre de déterminer l'incidence des premières lombalgies et de tous les nouveaux épisodes lombalgiques, de même que les facteurs de risque individuels et professionnels qui y sont associés. Ces indicateurs permettront aux établissements et aux instances supérieures du secteur des soins de santé de prendre des mesures en vue de réduire l'incidence des lombalgies chez les professionnels de la santé travaillant à domicile.

*Gilles Thériault et Dina Hamd*  
*Université McGill*  
*1993 - 1995*  
*Montant total*  
*Montant total: 63 262 \$*  
*Montant en 1994: aucun*

### **Évaluation expérimentale d'un programme de coordination de services individualisés pour les travailleurs accidentés au dos**

(92-128)

La présente étude expérimentale vise à vérifier s'il est possible de réduire la durée d'incapacité de travail des accidentés au dos, en coordonnant, avec le médecin traitant, les interventions diagnostiques et thérapeutiques appropriées à chaque cas. Pour ce faire, quelque 240 travailleurs de la région de Montréal, ayant subi un accident au dos, seront soumis, pour la moitié, à une telle procédure de coordina-

tion, tandis que l'autre moitié recevra les soins habituels. Trois équipes, composées chacune d'un médecin et d'un ergothérapeute spécialisés dans les problèmes de dos, suivront l'évolution clinique des sujets de l'étude et coordonneront les interventions diagnostiques et thérapeutiques pertinentes à chaque cas avec le médecin traitant, dans le but de maximiser l'efficacité des soins. L'adoption d'une approche clinique standardisée d'orientation des soins de santé et d'évaluation de la capacité de travail devrait réduire la durée moyenne d'incapacité de travail pour maux de dos et diminuer la proportion des cas appelés à devenir chroniques.

*Michel Rossignol*  
*DSC du Sacré-Cœur de Montréal*  
*1993 - 1996*  
*Montant total: 233 446 \$*  
*Montant en 1994: aucun*

### **Étude descriptive de la problématique des maux de dos dans les mines**

(93-033)

Les lésions au dos comptent pour 28 % des accidents indemnifiables rapportés dans le secteur minier. Devant cette situation, l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du secteur minier a demandé à l'IRSSST d'étudier la problématique des maux de dos dans son secteur. L'analyse de 1998 lésions au dos, survenues entre janvier 1987 et octobre 1993, a permis de faire ressortir que la tâche accomplie apparaît comme un élément décisif dans la genèse des maux de dos et ce, davantage que les facteurs individuels comme l'âge et l'expérience. Les postes de conducteurs de machinerie lourde, de manœuvres et d'opérateurs ont été identifiés comme cumulant une plus forte proportion de blessures au dos que les mineurs, les foreurs au diamant et les mécaniciens. La manipulation de charges lourdes et les chutes sont quant à elles les principales causes de lésions au dos. Cette identification d'occupations à risque devrait permettre l'élaboration de stratégies d'intervention visant à éliminer les problèmes de maux de dos dans le secteur minier québécois.

*Michel Vézina*  
*Université Laval*  
*1993 - 1994*  
*Montant total: 31 194 \$*  
*Montant en 1994: 6 194 \$*

### **Évaluation biomécanique de stratégies de manutention distinguant les travailleurs experts et novices (93-070)**

Lors de travaux antérieurs, l'équipe de recherche a mis en évidence les différentes stratégies de manutention propres aux travailleurs experts et aux novices. La présente recherche prend pour hypothèse que les manutentionnaires experts, caractérisés par leur longue expérience et leur faible incidence de blessures, ont développé des stratégies qui recèlent les éléments d'une manutention sûre, tels qu'ils pourraient être enseignés aux novices pour réduire les risques de blessures au dos. Dans le but d'identifier ces stratégies et les éléments de manutention sûre qu'elles recèlent, les chercheurs analyseront des tâches exécutées par des étudiants possédant une expérience limitée en manutention. Ceux-ci reproduiront, sur demande, des modes de manutention propres aux experts et aux novices. L'analyse servira à caractériser certains éléments comme l'asymétrie de la posture, les efforts exercés au niveau du dos et des genoux, les conditions d'équilibre et la dépense d'énergie. Cette analyse comparative permettra de vérifier si, comme le pensent les chercheurs, les modes d'action privilégiés par les experts se traduisent par une réduction des efforts aux articulations, une asymétrie moindre, un meilleur équilibre et une dépense énergétique plus faible. L'identification d'éléments aptes à réduire les risques de blessures au dos permettra de les inclure dans les programmes de formation des manutentionnaires.

*Micheline Gagnon*  
Université de Montréal  
1994 - 1995  
Montant total: 60 415 \$  
Montant en 1994: 40 415 \$

### **Validation d'un équipement de manutention des charges pour les déménageurs et les livreurs de meubles (94-013)**

Les statistiques de la CSST pour 1991 et une étude réalisée en 1994 dans une entreprise de livraison de meubles montrent que les lésions au dos représentent quelque 40 % des accidents chez les déménageurs et les livreurs de meubles. Ces travailleurs utilisent généralement une courroie pour les appareils électromé-

caniques, ces technologies présenteraient des possibilités diagnostiques permettant de mettre en évidence la présence ou l'absence de lombalgies. La capacité diagnostique des trois instruments a été comparée à celle de cliniciens expérimentés. De plus, les trois appareils ont été comparés entre eux. L'analyse est en cours et les résultats seront disponibles au cours de 1995.

la charge ne peut alors être soulevée de façon symétrique. Dans ces conditions, l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur du transport et de l'entreposage a adressé à l'IRSSST une demande en vue de concevoir ou d'identifier un équipement que les déménageurs pourraient utiliser en toute sécurité. Le projet comprend trois étapes : une enquête sur les techniques de déménagement avec des équipements de manutention permettra de recueillir des informations sur les types d'équipements utilisés, les circonstances d'utilisation et les situations à risque; suivront des études en laboratoire, ayant pour but d'évaluer l'efficacité de différents types d'équipements de manutention, au moyen de mesures biomécaniques et physiologiques recueillies lors de l'exécution de différentes tâches. Enfin, des études sur le terrain serviront à mesurer les stress perçus lors des différentes activités de manutention, en utilisant différents équipements. La recherche devrait permettre d'identifier un équipement sûr.

*Martin C. Normand*  
Université du Québec à Trois-Rivières /  
Yves Beauchamp  
École de technologie supérieure  
1994 - 1995  
Montant total: 34 065 \$  
Montant en 1994: 25 000 \$

### **Évaluation clinique expérimentale des instruments diagnostiques des lombalgies (PE-89-01)**

L'équipe de ce projet a procédé à l'évaluation clinique expérimentale de trois technologies récentes d'évaluation des lombalgies: la spinoscopie, la dynamométrie triaxiale et la thermographie. Au moyen d'électrodes placées le long du dos, le spinoscope mesure les mouvements vertébraux, vertèbre par vertèbre. La dynamométrie triaxiale mesure, sur les trois plans de l'espace, les mouvements et l'effort global de la colonne quand des résistances lui sont imposées. Enfin, le thermographe utilise une caméra infrarouge à haute sensibilité qui détecte tout changement de température de la peau, indice possible d'une douleur ou d'une atteinte neurologique. Les fabricants de ces instruments soutiennent qu'en plus d'être en mesure de déterminer la capacité fonctionnelle des travailleurs à des fins de prévention de lésions professionnelles ou de suivi de

traitement, ces technologies présenteraient des possibilités diagnostiques permettant de mettre en évidence la présence ou l'absence de lombalgies. La capacité diagnostique des trois instruments a été comparée à celle de cliniciens expérimentés. De plus, les trois appareils ont été comparés entre eux. L'analyse est en cours et les résultats seront disponibles au cours de 1995.

*Richard Leclaire, John Esdaile  
et James Hanley*  
Hôpital général de Montréal /  
Michel Rossignol  
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal /  
Jean-Claude Jéquier  
Centre de recherche -  
Hôpital Sainte-Justine /  
Madeleine Bourdouxhe IRSSST  
Organisation du travail  
1989 - 1995  
Montant total: 240 175 \$  
Montant en 1994: aucun

### **Programme d'évaluation de la prise en charge des dorsalgies et des lombalgies chez les travailleurs du Québec (PE-89-03)**

Au cours de cette étude, 2 147 travailleurs ayant eu au moins une journée d'absence compensée pour mal de dos en 1988 ont été suivis individuellement pendant deux ans. Les statistiques sur leur profil socio-démographique et professionnel, l'incidence des maux de dos, la chronicité et ses facteurs de prédiction de même que l'utilisation de procédures de diagnostic, de traitements et de services médicaux sont maintenant disponibles. Il s'avère que le diagnostic initial est le meilleur prédicteur à la fois pour la chronicité et pour la récurrence, avec un risque presque cinq fois plus élevé d'être un cas chronique si un diagnostic spécifique est apporté au début du processus. Par ailleurs, les femmes et les travailleurs âgés de plus de 55 ans présentent un plus grand risque de chronicité. Enfin, 4,8 % de cas chroniques représentent 45 % des coûts de la cohorte sur deux ans. Cette description constituait le premier volet de la recherche. Un deuxième consiste à mettre en place et à évaluer des programmes de prise en charge des travailleurs atteints de dorsalgies ou de lombalgies. Ainsi, deux expériences seront réalisées en collaboration avec le Centre hospitalier universitaire de



Sherbrooke (CHUS) et de l'Unité de santé publique - santé au travail de Montréal-centre, comportant des interventions médicales, paramédicales et ergonomiques. Elles permettront d'enrichir les données descriptives sur la population, les affections dorsales et les interventions thérapeutiques d'une part et, d'autre part, d'évaluer les coûts et l'efficacité de ces interventions dans la perspective d'une diminution des risques de passage à la chronicité. L'expérience de prise en charge clinique et ergonomique exécutée au CHUS a débuté en 1991 et le recrutement des patients s'est terminé en 1994. Le projet de Montréal-centre doit débuter au printemps 1995.

*Lucien Abenhaim, John Esdaile, Samy Suissa et Sharon Wood-Dauphinee*  
*Université McGill*  
1989 - 1996  
Montant total : 1 500 000 \$  
Montant en 1994 : 75 000 \$

#### **Étude prospective des facteurs pouvant expliquer la rechute chez des travailleurs atteints de mal de dos**

(RS-88-13)

Les causes de rechutes pour un problème de dos sont mal connues. Ces dernières touchent environ 30 % des cas dans les six premiers mois suivant la guérison. Au cours de ce projet, 305 travailleurs de la région de Montréal ayant un problème de dos pour la première fois, ont été observés à compter du début de leur traitement jusqu'à au moins six mois après leur retour au travail. Le suivi de tous les travailleurs est complet. Tous les sujets à l'étude ont répondu à un questionnaire exhaustif sur leurs conditions de travail. Ils ont également subi deux évaluations pré- et post-traitement de l'amplitude articulaire et le test du «straight leg raising», une évaluation post-traitement de la capacité fonctionnelle à faire des gestes courants et ont répondu à sept questionnaires de suivi pour déterminer l'incidence de la rechute et évaluer les difficultés du retour au travail et les changements consentis au poste, le cas échéant. De plus, le dossier clinique de chaque patient a été consulté pour y recueillir l'information pertinente. Toutes les données ont été informatisées. Une analyse en cours vise à évaluer l'influence des conditions de travail, des caractéristiques personnelles, de l'amplitude articu-

laire et de la capacité fonctionnelle sur le fait de retourner au travail ou non. En effet, seulement 74 % des travailleurs de cette cohorte sont retournés au travail et 50 % de ceux-ci n'y étaient toujours pas retournés 112 jours après le début du traitement.

*Claire Infante-Rivard*  
*Université McGill /*  
*Monique Lortie*  
*Université du Québec à Montréal /*  
1988 - 1995  
Montant total : 101 045 \$  
Montant en 1994 : aucun

#### **Lésions attribuables au travail répétitif** (9 projets)

##### **Étude des problèmes musculosquelettiques sur la chaîne de découpe d'une usine de transformation de la volaille** (90-017)

Le travail à la chaîne dans les usines de transformation de la volaille comporte des risques de lésions musculosquelettiques élevés. Cette recherche se concentre sur l'analyse de l'activité de travail aux postes d'une chaîne de découpe de la dinde. L'ensemble des travailleurs et des travailleuses des postes analysés ont été rencontrés en entrevues individuelles. À la suite de l'analyse de l'activité de travail à chacun des postes et en particulier des postes considérés plus à risques, des entretiens collectifs ont été organisés afin d'approfondir la compréhension du travail et des déterminants principaux des situations à risques. Les difficultés reliées, par exemple, à certains types de production, à l'exposition au froid et à l'entretien des couteaux ont été mises en évidence. La recherche s'est aussi centrée sur la comparaison des caractéristiques des postes occupés en rotation par les femmes et des postes occupés en rotation par des hommes sur cette même chaîne de découpe de dinde. Les résultats permettent de reconnaître les différents facteurs de risque et les problèmes musculosquelettiques qu'ils sont susceptibles d'entraîner.

*Nicole Vézina et Karen Messing*  
*Université du Québec à Montréal*  
1992 - 1995  
Montant total : 169 936 \$  
Montant en 1994 : 18 936 \$

##### **Intégration de l'ergonomie au processus de conception d'une usine d'abattage de volaille** (91-005)

Les projets de modernisation des systèmes de production industriels présentent autant d'occasions de diminuer les dangers auxquels les travailleurs sont exposés. Pour y parvenir, il faut intégrer la prévention au processus de conception. Dans le secteur de l'abattage de volaille, caractérisé par une incidence élevée de lésions professionnelles, l'intégration de l'ergonomie au processus de modernisation d'une usine représente une stratégie de prévention intéressante qui n'avait pas encore été essayée au Québec. Des ergonomes se sont intégrés à l'équipe qui mène le projet dans l'entreprise. Ils ont animé des groupes de travail composés de concepteurs, de contremaîtres et de travailleurs. L'approche utilisée s'inspire d'un modèle de prévision de l'activité future au moyen d'analyses effectuées dans l'usine actuelle et dans celles qui sont déjà modernisées. Les travaux de ces groupes ont permis d'enrichir le projet initial de manière à ce que les installations présentent moins de risques pour la santé et la sécurité.

*Jean-Guy Richard et Marie Bellemare*  
*IRSST Sécurité-ergonomie*  
1991 - 1995  
Montant total : 225 190 \$  
Montant en 1994 : 6 000 \$

##### **Développement et validation d'une démarche d'intervention visant à réduire les lésions musculosquelettiques attribuables au travail répétitif** (92-052)

Une recherche antérieure visait la compréhension et la prévention des lésions musculosquelettiques associées au travail répétitif dans le secteur électrique et l'identification de solutions concrètes adaptées aux industries. Le projet mené dans deux industries, l'une de fabrication d'appareils électroménagers et l'autre de fabrication de transformateurs, a permis d'élaborer un guide d'analyse de poste et une démarche d'intervention générale. La présente recherche vise à valider, dans deux nouvelles entreprises, la démarche d'intervention qui comprendra la formation de groupes paritaires (travailleurs et employeurs) appelés à déterminer des priorités, à analyser des postes à l'aide du guide développé dans l'étude précédente

et à proposer et à implanter des solutions pour l'aménagement des postes ou des tâches. L'étude cherche à mieux comprendre les conditions de travail qui sont à la source des lésions attribuables au travail répétitif (LATR) ainsi qu'à définir les contraintes et les limites propres à une démarche participative. Elle permettra d'améliorer les principaux postes à risques dans les entreprises participantes et de valider la démarche. En cours de réalisation du projet, cette même démarche a été implantée dans six autres industries par les ergonomes de l'ASP- Fabrication de produits en métal et de produits électriques. Ainsi cette démarche d'ergonomie participative a été expérimentée avec succès dans huit entreprises.

*Marie St-Vincent*  
IRSST Sécurité-ergonomie  
1993 - 1995  
Montant total: 222 670 \$  
Montant en 1994: 90 000 \$

#### **Développement d'un guide de diagnostic clinique pour les lésions musculosquelettiques des membres supérieurs attribuables au travail répétitif** (92-057)

Les médecins du Québec ont la responsabilité d'établir un diagnostic de l'état de santé des travailleurs atteints de lésions potentiellement attribuables à un travail répétitif (LATR). Or, si de telles lésions peuvent être diagnostiquées sur le plan clinique, il est plus difficile de déterminer si elles résultent de l'exercice de la tâche; les médecins disposant souvent de peu d'informations techniques sur les conditions de travail de leurs patients. Dans le cas des lésions attribuables au travail répétitif, il n'existe pas encore de documentation à la fois validée et facile d'accès sur les types de travail et de lésions. L'élaboration d'un guide diagnostique des LATR vise à combler en partie cette lacune, du moins sur le plan clinique. Il établira, à l'usage des médecins, un cadre général pour une définition clinique et occupationnelle des différents types de LATR, tant sur la base des connaissances scientifiques disponibles que sur la pratique clinique actuelle. Le projet s'ajoute aux travaux du comité international d'experts mandaté par l'IRSST pour élaborer un bilan de connaissances sur les LATR. Il s'inscrit dans la démarche de l'Institut portant à la fois sur l'identification des activités à risque, la mesure du phénomène et l'intervention

préventive sur le terrain. Après une mise à jour des connaissances disponibles, les chercheurs ont travaillé à la préparation de quatre guides concernant le syndrome du canal carpien, la tendinite de l'épaule, la tendinite de De Quervain et l'épicondylite du coude.

*Michel Rossignol*  
Hôpital Général Juif /  
Louis Patry  
Université Laval  
1992 - 1995  
Montant total: 71 700 \$  
Montant en 1994: 26 000 \$

#### **Influence du travail modulaire sur les mouvements répétitifs** (93-096)

La présente étude vise à vérifier si l'instauration du travail modulaire dans la confection de vêtements, prônée pour réduire les problèmes attribuables aux mouvements répétitifs, s'accompagne réellement de changements significatifs dans les tâches et les gestes. Pour ce faire, des observations seront effectuées dans deux entreprises où se côtoient production conventionnelle et production modulaire et dont les produits se distinguent en termes d'exigences relatives à la précision et aux efforts requis. Des données seront recueillies sur la répartition réelle des tâches entre les opératrices affectées à la confection d'un produit, sur l'activité des membres supérieurs pour chaque tâche effectuée par chaque opératrice et sur les produits et l'organisation du travail. L'étude sera l'une des premières à mesurer l'effet réel du travail modulaire sur les contraintes musculosquelettiques pour les membres supérieurs. Ses résultats permettront d'outiller les décideurs dans leur évaluation de l'impact du passage au travail modulaire en termes de prévention des atteintes musculosquelettiques.

*Raymonde Pelletier*  
APSSST - secteur habillement  
1994 - 1995  
Montant total: 71 600 \$  
Montant 1994: 32 362 \$

#### **Problèmes musculosquelettiques et organisation modulaire du travail dans une usine de fabrication de bottes** (93-101)

Il y a plus de deux ans, on a réorganisé l'ensemble des postes de travail d'une usine de confection employant plus de

300 personnes: au lieu de regrouper dans un seul service toutes les personnes affectées à une même étape de fabrication, les travailleurs et travailleuses sont réunis en modules de huit personnes, à l'intérieur desquels se retrouvent toutes les phases de la confection. La recherche vise à mieux comprendre l'impact de cette organisation modulaire sur le développement des problèmes musculosquelettiques, typiques de ce milieu de travail. S'inspirant de la démarche ergonomique et épidémiologique, des entrevues avec différents intervenants, une analyse des documents d'entreprises d'avant et d'après le changement, des observations de l'activité de travail et l'administration d'un questionnaire standardisé ont été réalisés. Des modules ciblés font l'objet d'essais de transformations dans le but d'améliorer la situation de travail.

*Nicole Vézina*  
Université du Québec à Montréal /  
Susan Stock  
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal  
1994 - 1995  
Montant total: 94 040 \$  
Montant en 1994: 60 040 \$

Distribution des facteurs de risque liés au travail pour le syndrome du canal carpien chez les travailleurs du Québec et incidence selon la profession (93-102)  
Dans les hôpitaux montréalais, il y a eu, entre avril 1991 et mars 1992, environ 1 000 cas chirurgicaux dont le diagnostic principal était le syndrome du canal carpien. Au Québec, ce syndrome ne figure pas sur la liste des maladies professionnelles reconnues et, dans les fichiers de la CSST, il apparaît sous différentes rubriques, telles les tendinites du poignet. Le flou qui entoure la relation de ce type de lésions avec le travail tient en partie à la nature variée des facteurs de risque et à l'imprécision du diagnostic. Le présent projet vise à déterminer le taux d'incidence, sur la base des cas des personnes opérées pour ce syndrome. On décrira les facteurs professionnels et non professionnels qui lui sont associés.

*Michel Rossignol*  
Hôpital général juif  
1994 - 1995  
Montant total: 69 676 \$  
Montant en 1994: 46 676 \$



**Ouvrage de prévention sur les lésions attribuables au travail répétitif (phases 1 et 2)**  
(CS-91-04)

Identifiées comme une priorité par les principaux centres de recherche en santé et en sécurité du travail, les lésions attribuables au travail répétitif (LATR) constituent cependant un sujet encore peu documenté. C'est pour combler cette lacune que l'IRSSST a entrepris de réaliser un ouvrage de référence sur les LATR. La première phase du projet, menée en 1990 et 1991, a permis l'élaboration d'une base de données structurée sur les LATR qui constituait une source de documentation pour la réalisation de l'ouvrage. De 1991 à 1994, la deuxième phase du projet visait à organiser et à analyser la connaissance scientifique sur le sujet afin de produire un ouvrage de référence. Compte tenu de l'importance de ces lésions, de l'étendue et de l'ampleur des connaissances et des expertises requises dans le domaine, ce travail a été effectué par un groupe d'experts nationaux et internationaux. L'ouvrage représente à lui seul un document scientifique imposant sur le sujet. Il sera disponible en français et anglais en 1995.

*Lina Forcier*  
IRSSST Recherche externe /  
Ilkka Kuorinka  
IRSSST Sécurité-ergonomie  
1991 - 1994  
Montant total: 618 635 \$  
Montant en 1994: 147 000 \$

**Lésions musculosquelettiques dues au travail répétitif dans les abattoirs**  
(CR-90-07)

Le travail répétitif dans les abattoirs de porcs est à l'origine de lésions musculosquelettiques aux membres supérieurs. Ce projet fait suite à une démarche entreprise auprès de l'IRSSST par les parties patronales et syndicales de deux abattoirs. Les objectifs de ce projet étaient, d'une part, de décrire les déterminants à l'origine des risques de lésions attribuables au travail répétitif (LATR) dans ce type d'entreprise et, d'autre part, de réaliser avec le comité de santé et de sécurité des changements afin de corriger ces risques. L'étude ergonomique a porté sur les postes d'éviscération identifiés par le comité de santé et de sécurité. L'étude de l'activité des opérateurs affectés à ces tâches a été réalisée à partir de modèles concernant l'organisa-

tion temporelle des activités. Les résultats montrent l'influence sur les risques de LATR de déterminants tels que les caractéristiques des carcasses, l'aménagement de l'espace de travail, les difficultés d'apprentissage et les stratégies d'organisation temporelle de l'activité. La présentation des résultats aux travailleurs et au comité de santé et de sécurité a entraîné la mise en place de mesures correctives.

*Georges Toulouse*  
IRSSST Sécurité-ergonomie /  
Nicole Vézina et Donna Mergler  
Université du Québec à Montréal  
1990 - 1995  
Montant total: 204 694 \$  
Montant en 1994: 6 000 \$

**Bruit industriel**  
(11 projets)

**Actualisation et optimisation des moyens de contrôle du bruit des scies en s'appuyant sur un modèle de comportement vibro-acoustique d'un disque circulaire**  
(90-023)

Dans les secteurs industriels du bois, du métal, de l'alimentation et du granit, les différents postes de sciage créent des niveaux sonores importants, qui varient entre 90 et 100 dB(A). Les solutions palliatives telles les encoffrements partiels se révèlent souvent peu compatibles avec les contraintes de production. Le projet a permis de développer un modèle de calcul du bruit rayonné par un disque qui tient compte, pour une première fois, de l'effet de la rotation. Ce modèle a été généralisé au cas d'un disque multicouches pour prédire l'efficacité d'un matériau amortissant avec ou sans couche de contrainte. Au plan technologique, un banc d'essai a été mis au point. Il a permis de mettre en évidence les paramètres les plus importants de la réduction du bruit à la source, notamment le profil et le type de dents ainsi que le profil des gorges de dégagement. La plupart des scies disponibles commercialement ont été testées et comparées. Un prototype de scie, incorporant plusieurs aspects de conception, a été construit. La conception de ce prototype fait présentement l'objet d'une demande de brevet. Cette scie se révèle la moins bruyante parmi toutes les scies existantes.

*Jean Nicolas*  
Université de Sherbrooke  
1992 - 1994  
Montant total: 188 870 \$  
Montant en 1994: 28 870 \$

**Effets de protecteurs de la tête sur la perception des avertisseurs sonores de danger en milieu de travail bruyant**  
(91-167)

Le Groupe d'acoustique de l'Université de Montréal (GAUM) a développé le logiciel Détectson<sup>MD</sup> qui permet d'évaluer les conditions de détection des avertisseurs sonores en milieu bruyant, en tenant compte de l'effet éventuel d'une perte d'audition ainsi que du port de protecteurs individuels contre le bruit. Cependant, aucune donnée n'est actuellement disponible sur l'effet du port de protecteurs de tête non acoustiques dont les masques de soudage, les casques de sapeurs-pompiers, les cagoules de protection sur la perception des avertisseurs. Le projet vise donc à estimer l'atténuation sonore causée par les protecteurs de tête, à évaluer leur effet sur la capacité de localiser une source sonore et à préciser les caractéristiques des signaux avertisseurs susceptibles de prévenir efficacement les travailleurs d'un danger. Des mesures d'atténuation sonore et de perte de localisation ont été effectuées en laboratoire sur une gamme de protecteurs de tête. Les résultats obtenus permettent de dégager les observations suivantes: la réponse acoustique varie fortement en fonction de l'angle d'incidence du signal sonore; quand le bruit provient de plusieurs directions à la fois, les protecteurs atténuent les hautes fréquences et amplifient les basses et moyennes fréquences; en présence d'un avertisseur sonore, le protecteur peut, selon l'angle d'incidence, agir comme écran tout en amplifiant le bruit ambiant; et, finalement, les protecteurs de tête modifient de façon substantielle le champ acoustique entourant la tête de sorte que l'on peut prévoir des altérations notables des capacités de localisation auditive. Cette question sera l'objet de la suite de l'étude et sera analysée dans le rapport final.

*Raymond Hétu*  
Université de Montréal  
1993 - 1995  
Montant total: 173 052 \$  
Montant en 1994: 50 000 \$

**Étude de validité de la prédiction des capacités individuelles de détection des signaux sonores en milieu bruyant, auprès de personnes atteintes de déficiences auditives neurosensorielles**  
(91-168)

Dans plusieurs milieux industriels, la sécurité des travailleurs dépend de leur capacité à détecter des avertisseurs sonores. Les personnes atteintes de déficience auditive, jugées incapables de détecter ces avertisseurs, ne peuvent y occuper un emploi. Le Groupe d'acoustique de l'Université de Montréal (GAUM) a mis au point une méthode clinique de mesure de la sélectivité fréquentielle, qui permet de prédire, grâce au logiciel Détectson<sup>MD</sup>, la capacité individuelle de détection sonore dans un milieu bruyant. Il est donc maintenant possible d'adapter les postes de travail aux personnes déficientes auditives et de favoriser leur intégration en milieu de travail. L'efficacité de la méthode et du logiciel a été éprouvée et confirmée auprès de 52 personnes malentendantes présentant divers degrés et configurations de pertes d'audition. Le protocole d'examen a été raffiné et mis à l'essai par des audiologistes cliniciennes. On dispose donc d'un outil valide et efficace pour adapter les avertisseurs sonores aux contraintes imposées par la surdité.

Raymond Hétu  
Université de Montréal  
1992 - 1994  
Montant total: 76 775 \$  
Montant en 1994: 11 775 \$

**Conception ergonomique des avertisseurs sonores de danger pour les milieux de travail réverbérants et bruyants**  
(91-169)

Les avertisseurs sonores de danger doivent demeurer efficaces, même dans des milieux de travail bruyants et réverbérants. La recherche visait donc à permettre aux concepteurs, fabricants et utilisateurs de ces appareils d'atteindre cette efficacité, en identifiant les types de signaux sonores avertisseurs les plus audibles en milieu industriel. Grâce à un modèle informatisé de la propagation sonore et d'épreuves d'écoute par des sujets humains en laboratoire, des règles de conception des avertisseurs compatibles avec des milieux bruyants et réverbérants ont pu être dégagées. Ainsi, les chercheurs recommandent

d'utiliser des signaux comportant plusieurs composantes spectrales dans un intervalle de fréquences entre 300 et 3000 Hz et d'éviter absolument les sons purs. Il est également préférable d'utiliser des signaux modulés en fréquences, de type sirène, lesquels résistent mieux aux variations acoustiques introduites par la réverbération sonore. Au besoin, des signaux pulsés peuvent être utilisés, toutefois on doit s'assurer que les séquences rythmiques soient très distinctes. Finalement, la distance entre la source sonore de l'avertisseur et les travailleurs visés doit être minimisée.

Raymond Hétu  
Université de Montréal  
1993 - 1994  
Montant total: 167 065 \$  
Montant en 1994: 70 000 \$

**Réduction du bruit à la source sur un tamis à pâte**  
(92-076)

Le procédé de tamisage sous pression, utilisé dans les entreprises papetières, soumet les travailleurs à des niveaux de bruit de 95 à 98 dB(A). On prévoit une augmentation de 6 dB(A) avec l'utilisation de pâtes de consistance plus ferme que permettront les nouveaux tamis. Sur le plan scientifique, les recherches ont permis de développer un nouveau modèle permettant de calculer la réponse vibratoire et acoustique d'un cylindre excité par une force tournante, ce qui est une première. Ce modèle a facilité la compréhension des phénomènes physiques régissant les mécanismes qui déclenchent le fort rayonnement acoustique dans le cas des cylindres de tamis à pâte. Sur le plan technologique, trois solutions de contrôle à la source ont été développées et testées en usine, soit l'utilisation d'un cylindre à épaisseur variable avec raidissement au voisinage des perforations, qui amène une réduction de 8 dB(A); l'installation de joints de caoutchouc à des endroits stratégiques qui réduit le bruit de 10 dB(A); puis l'installation d'un cylindre extérieur multicouches qui permet de réduire la puissance acoustique d'environ 20 dB(A).

Jean Nicolas et Frédéric Laville  
Université de Sherbrooke  
1993 - 1995  
Montant total: 98 929 \$  
Montant en 1994: 42 500 \$

**Détermination des caractéristiques acoustiques optimales des alarmes de recul - phase 3: essai sur le terrain et validation**  
(93-026)

Même munis d'alarmes de recul, les véhicules faisant marche arrière constituent un danger potentiel pour les travailleurs. Depuis 15 ans, le Québec a connu au moins 22 accidents mortels qui pourraient leur être attribuables sur ses chantiers de construction. Une recherche a été entreprise pour résoudre ce problème. Elle vise à déterminer les caractéristiques acoustiques optimales des alarmes de recul et leur emplacement idéal sur les véhicules. Dans une première phase, on a procédé à l'inventaire des alarmes et des véhicules sur les chantiers et recueilli de l'information sur les alarmes existantes, les brevets, les normes et règlements ainsi que sur les véhicules impliqués dans ce type d'accidents. La seconde phase de la recherche a permis de réaliser un logiciel capable de prédire la propagation sonore d'une alarme à l'arrière d'un véhicule. Ces travaux, assortis d'essais sur le terrain, ont permis de mieux cerner les limites des alarmes actuelles, notamment les chutes du niveau de pression acoustique en raison des interférences des ondes sonores à l'arrière des véhicules qui réduisent l'audibilité de l'alarme. Le présent projet, qui constitue la dernière phase de l'étude, utilisera le logiciel précédemment mis au point ainsi qu'un simulateur d'alarmes de recul pour déterminer, puis tester sur le terrain les paramètres de conception d'une alarme de recul plus sûre que celles actuellement utilisées. Un fabricant spécialisé est engagé dans cette partie de la recherche, dont les résultats aideront par ailleurs à rédiger un règlement sur l'utilisation des alarmes de recul.

Chantal Laroche  
Sonométrie inc.  
1994 - 1995  
Montant total: 77 580 \$  
Montant en 1994: 35 500 \$

**Transfert des outils d'acoustique prévisionnelle au milieu industriel québécois**  
(93-027)

Les industriels québécois travaillant en milieu bruyant procèdent rarement au traitement acoustique de leurs locaux, car ils n'ont pas accès à des outils permettant de prédire l'efficacité de tels traitements. L'acoustique prévisionnelle est une technique qui permet de prédire les réductions de bruit par des traitements acoustiques



dans les locaux industriels. Des logiciels utilisant cette technique sont maintenant disponibles en Europe et l'un des plus répandus s'appelle Rayscad+. Dans un premier temps, le projet a permis de valider les prédictions de ce logiciel en industrie. Ainsi, des études complètes dans deux industries ont montré une très bonne correspondance entre les mesures et les résultats de calculs et ce, avant et après le traitement de local. Dans un deuxième temps, les chercheurs ont évalué la possibilité d'utiliser efficacement le logiciel Rayscad+ par les représentants des associations sectorielles paritaires. Il a été montré que certains points devaient être corrigés afin de le rendre compatible avec les exigences spécifiques du milieu industriel québécois. Ces points ont été mentionnés à l'éditeur du logiciel en France qui travaille à la correction de ceux-ci. Une nouvelle version opérationnelle du logiciel sera donc bientôt disponible.

*Yvan Champoux*  
Université de Sherbrooke  
1993 - 1994  
Montant total: 28 785 \$  
Montant en 1994: 3 785 \$

#### **Développement d'une nouvelle stratégie pour le contrôle actif du bruit** (93-034)

Le contrôle actif du bruit est une technique qui vise à générer un contre-bruit pour annuler un bruit nuisible. Plutôt que de viser le contrôle du bruit proprement dit, le chercheur fera porter ses efforts sur le contrôle des vibrations qui sont à la source de ce bruit. Plus précisément, le projet ne vise pas le contrôle de l'ensemble des vibrations produites, par exemple par une machine industrielle, mais celui des seules composantes vibratoires qui sont à la source du bruit. Il s'agit là d'une stratégie qui n'est pas encore appliquée en milieu industriel. Sur cette base, le chercheur développera un système de contrôle actif comprenant un capteur qui, fixé sur une surface vibrante, détectera les composantes vibratoires bruyantes et les transformera en signaux électriques. Ces signaux seront ensuite traités par ordinateur pour être convertis en contre-vibrations.

*Alain Berry, Jean Nicolas, Chon Tam LeDinh et Bruno Paillard*  
Université de Sherbrooke  
1993 - 1995  
Montant total: 71 000 \$  
Montant en 1994: aucun

#### **Évaluation de l'efficacité potentielle d'un traitement acoustique des salles de tir et de l'efficacité de protecteurs hybrides, en vue de diminuer l'exposition sonore à laquelle sont soumis les policiers lors des séances d'entraînement** (94-003)

L'exposition au bruit subie par les policiers pendant des séances d'entraînement en salle de tir a fait l'objet d'études qui ont évalué les valeurs crêtes du bruit entre 162 et 172 dB, selon les modèles d'armes, et jugé très sérieux le risque d'atteinte auditive permanente pour les personnes présentes. En comparant les niveaux sonores à l'intérieur et à l'extérieur, les travaux ont montré que le traitement acoustique d'une salle de tir n'apporterait qu'un gain minime. Les résultats de ces analyses ont également été confirmés en supprimant numériquement toutes les réflexions sonores: le niveau sonore fourni par l'onde direct est nettement dominant. Les travaux ont ainsi mis en évidence la forte directivité sonore, la non linéarité de l'évolution du champ sonore en fonction de la distance et la variabilité d'un tir à l'autre.

*Jean Nicolas*  
Groupe d'acoustique et vibrations de l'Université de Sherbrooke  
1994 - 1994  
Montant total: 9 800 \$  
Montant en 1994: 9 800 \$

#### **Projet de démonstration visant à rendre les avertisseurs sonores audibles pour les travailleurs** (94-111)

Les recherches du Groupe d'acoustique de l'Université de Montréal (GAUM) débouchent sur une procédure visant à s'assurer du caractère sécuritaire de la signalisation sonore dans les établissements. Il est maintenant possible de déterminer les caractéristiques des signaux avertisseurs de danger en milieu bruyant pour s'assurer que les travailleurs, quelle que soit leur capacité auditive, les entendent. La procédure, qui repose sur l'utilisation du logiciel Détectson<sup>MD</sup>, prend en compte les niveaux de bruit ambiant, la capacité auditive des travailleurs ainsi que d'autres paramètres comme le port de protecteurs auditifs. Une équipe va tester la possibilité de mise en oeuvre de cette procédure dans une dizaine d'établissements bruyants. Des recommandations seront formulées et leur réalisation fera l'objet d'un suivi. Les

connaissances issues de ce projet seront transférées aux audiologistes des régions régionales de santé, aux hygiénistes des CLSC et aux conseillers en réadaptation de la CSST.

*Jean-Charles Guindon*  
IRSSST Service de transfert des applications de la recherche /  
Raymond Hétu  
Groupe d'acoustique de l'Université de Montréal  
1994 - 1995  
Montant total: 31 750 \$  
Montant en 1994: aucun

#### **Étude de faisabilité des moyens de contrôle du bruit des tiges de foreuses à percussion via une étude numérique et expérimentale** (94-113)

Les foreuses à percussion utilisées dans les mines exposent les travailleurs à des niveaux élevés de bruit (115 à 125 dB(A)). Le secteur minier reconnaît le caractère prioritaire de ce problème, auquel aucune solution satisfaisante n'a pu à ce jour être apportée, en raison de la complexité des phénomènes physiques en cause. La présente étude, qui sera réalisée en collaboration avec des manufacturiers, des utilisateurs et des intervenants en santé et en sécurité du travail, vise à développer un modèle analytique de la tige des foreuses, de l'excitation de la tige et du rayonnement du bruit. Ces modèles théoriques seront validés au moyen d'un banc d'essai expérimental permettant de simuler les conditions d'utilisation d'une tige de foreuse. Des essais sur foreuse permettront d'identifier les principaux paramètres qui influent sur le niveau de bruit et de tester les solutions issues de la recherche. La recherche devrait permettre l'identification et la validation de solutions compatibles avec les contraintes d'utilisation et qui amènent une réduction substantielle du bruit. Ces connaissances seront transférées aux fabricants d'équipements.

*Noureddine Atalla*  
Université de Sherbrooke  
1994 - 1997  
Montant total: 160 000 \$  
Montant en 1994: 80 000 \$



## Qualité de l'air dans les édifices non industriels (2 projets)

### Logiciel d'évaluation des systèmes de ventilation pour une meilleure qualité de l'air intérieur (94-125)

Une ventilation déficiente à l'intérieur des édifices hermétiques et l'entretien insuffisant des systèmes de ventilation peuvent être à l'origine de multiples malaises pour les occupants. Or, il existe des informations qui, si elles étaient largement diffusées, sous une forme pratique, auprès des personnes concernées, permettraient de régler ces problèmes. Il s'agit notamment du « Guide pratique d'entretien pour une bonne qualité d'air intérieur », publié par l'Association québécoise pour la maîtrise de l'énergie (AQME). Le présent projet vise à développer, sur la base d'une analyse préliminaire existante, un logiciel simple permettant aux gestionnaires d'immeubles de vérifier l'exploitation et l'entretien du système de ventilation, d'analyser le système de ventilation et les locaux qu'il dessert pour assurer un apport adéquat d'air extérieur, de diagnostiquer les améliorations requises et d'évaluer leurs coûts. Une fois le logiciel développé, le chercheur procédera à sa validation ainsi qu'à la formation des utilisateurs. Un représentant de l'IRSST siège au comité valideur, qui vérifiera l'adéquation du produit aux attentes des utilisateurs. L'utilisation de cet outil devrait favoriser une meilleure gestion de la performance des systèmes de ventilation.

*Gilbert Desmarais*  
Association québécoise pour la  
maîtrise de l'énergie /  
*Louis Lazure*  
IRSST Soutien analytique  
1994 - 1995  
Montant total: 28 230 \$  
Montant en 1994: aucun

### Guide d'entretien préventif des systèmes de ventilation face à la contamination microbienne (AC 92-091)

Depuis le milieu des années 80, on note un accroissement des plaintes concernant la qualité de l'air dans les édifices non industriels. L'IRSST a reçu plusieurs demandes d'information et de soutien technique et des scientifiques de l'Institut se sont penchés sur la question et ont

développé une bonne expertise dans ce domaine. C'est dans ce contexte qu'a été produit ce nouveau guide d'intervention destiné à prévenir et à contrôler la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation. S'appuyant sur les résultats d'une étude antérieure, sur la décontamination microbienne des systèmes de ventilation, et sur l'expertise acquise lors d'une vingtaine d'interventions en milieu de travail, les auteurs ont produit des recommandations spécifiques en matière de conception et d'entretien préventif des systèmes, ils ont de plus procédé à une recherche bibliographique exhaustive dans la littérature scientifique et technique, de même qu'à de nombreuses consultations. Ce guide permettra aux responsables de mieux comprendre le phénomène de la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation et d'être informés sur les procédures d'entretien et les modifications à apporter selon l'état et la configuration des éléments du système. Il fournit également toute l'information nécessaire pour pouvoir mieux évaluer le travail effectué par les firmes qui se spécialisent dans l'entretien et le nettoyage de pareils systèmes.

*Jacques Lavoie et Louis Lazure*  
IRSST Soutien analytique  
1992 - 1994  
Montant total: 46 056 \$  
Montant en 1994: 12 920 \$

## Contaminants chimiques ou biologiques (33 projets)

### Génotoxicité en milieu de travail: préparation d'un document d'orientation (90-047)

Ce projet sur la génotoxicité en milieu de travail a permis de mettre à jour le document de consultation « Besoins et mécanismes d'évaluation des mutagènes » produit antérieurement par l'IRSST. Cette mise à jour était devenue nécessaire en raison de l'importance des récents développements tant dans l'étude des causes de cancers que dans les méthodes de dépistage des effets génotoxiques. On trouve également dans le document les avantages et les désavantages des diverses perspectives d'analyse du processus de la génotoxicité in vivo chez l'humain et des recherches sur les facteurs – soit héréditaires, soit liés aux habitudes de vie, soit caractéristiques du milieu de travail – qui

peuvent moduler et conditionner la réponse à un agresseur génotoxique. Un tel document pourrait permettre de mieux déterminer des priorités de recherche dans une optique de prévention, alors qu'il existe un très grand nombre d'agents génotoxiques ayant des effets individuels et combinés inconnus.

*Karen Messing*  
Université du Québec à Montréal  
1991 - 1994  
Montant total: 68 290 \$  
Montant en 1994: 3 000 \$

### Mesure des adduits protéiques chez l'homme dans la surveillance biologique de l'exposition (90-115)

Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) sont potentiellement responsables du développement de cancers pulmonaires. Il est donc important de connaître le niveau d'exposition des travailleurs à ces contaminants. Toutefois, les HAP se prêtent mal aux mesures environnementales car les concentrations varient dans le temps et la forme physique sous laquelle ils se retrouvent ainsi que les procédés de travail dans lesquels ils entrent varient aussi. Cette recherche visait à évaluer l'intérêt de la mesure d'adduits formés avec des protéines du sang pour mesurer l'exposition de travailleurs à des HPA provenant de contaminants de plusieurs environnements industriels. Un adduit est le produit d'une liaison entre un contaminant et une protéine comme l'hémoglobine de nos globules rouges. Des travaux complémentaires ont également permis d'explorer un autre indicateur de l'exposition aux HPA qui s'est révélé plus intéressant, soit le 1-hydroxypyrene urinaire. La recherche a démontré que la mesure des adduits est utile pour l'évaluation de l'exposition à des contaminants qui se lient à des protéines, pourvu qu'il y ait suffisamment de molécules de contaminants, ce qui ne semble toutefois pas être le cas pour les HPA dans des environnements peu contaminés. Pour mesurer l'importance de l'exposition aux HPA, le chercheur propose plutôt d'utiliser la mesure des métabolites urinaires hydroxylés.

*Claude Viau*  
Université de Montréal  
1989 - 1994  
Montant total: 230 229 \$  
Montant en 1994: 14 000 \$

### Immunodétection des adduits à l'ADN (phases 1 et 2) (91-015)

Les adduits peuvent servir de marqueurs biologiques et constituer des signaux précurseurs de modification du matériel génétique. Cette modification peut aboutir à la cancérogénicité, selon le pouvoir de mutagénicité de certains produits. Le dosage d'un de ces adduits (les nitrosamines) permet d'établir une surveillance biologique des travailleurs qui y sont exposés : huiles de coupe, caoutchouc, tannage, agriculture. La première phase a consisté à établir un dosage immunologique sur un échantillon de lymphocytes, confirmé par un dosage chimique ; la deuxième visait à évaluer les concentrations sanguines des travailleurs exposés. En complément, une mesure expérimentale chez la souris a établi la relation entre le taux circulant dans le sang et le taux d'exposition. La recherche a permis de valider une méthode de dosage immunologique. Une phase ultérieure pourrait quant à elle permettre la mise au point d'une trousse de dosage fiable et sensible du taux sanguin de nitrosamines chez des travailleurs exposés et d'établir un modèle animal des relations entre le taux de nitrosamines et l'apparition de tumeurs.

Michel Fournier, Francine Denizeau  
et K. Krzystyniak  
Université du Québec à Montréal /  
Sam Cooper  
INRS - Santé  
1991 - 1994  
Montant total : 198 000 \$  
Montant en 1994 : 40 400 \$

### Silice, silicose et cancer : étude de rétention pulmonaire (91-114)

Il est difficile d'établir un lien causal entre l'exposition professionnelle à la silice et l'apparition du cancer pulmonaire. En effet, les travailleurs atteints à la fois de silicose et de cancer du poumon ont pu être exposés à des agents confondants. Une analyse descriptive de la rétention pulmonaire chez des sujets silicotiques, certains atteints d'un cancer pulmonaire et d'autres pas, fournit de nouvelles informations sur la nature des éléments inorganiques auxquels ils ont été exposés en milieu de travail. Cette analyse se fait avec des tissus prélevés au cours d'autopsies pratiquées sur une centaine de travailleurs décédés ayant été indemnisés par la CSST

ainsi que sur des témoins. Les résultats de cette analyse donnent des indications sur la rétention de la silice ainsi que sur la quantité et la qualité d'autres contaminants présents dans les tissus pulmonaires de ces travailleurs.

André Dufresne  
Université McGill /  
Guy Perrault  
IRSSST Direction des laboratoires  
1992 - 1994  
Montant total : 125 372 \$  
Montant en 1994 : 52 460 \$

### Surveillance biologique de l'exposition des pompiers au benzo(a)pyrène (BaP) et aux amines aromatiques à la suite d'un incendie dans un dépôt de pneus (91-141)

Lorsqu'ils combattent l'incendie d'un dépôt de pneus comme il s'en est produit un à Saint-Amable, les pompiers peuvent subir une exposition aiguë ou subaiguë à des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), tel le benzo(a)pyrène, ou à des amines aromatiques, telles la 2-naphtylamine et la 4-aminobiphényle. Une telle exposition est difficile sinon impossible à évaluer au moyen de mesures environnementales. La mesure des adduits protéiques paraît dès lors la meilleure façon de procéder. Les adduits protéiques sont des complexes formés par les produits toxiques ou par leurs métabolites et des molécules de l'organisme. Ils ont été dosés, par des techniques chromatographiques, dans le sang des pompiers exposés aux fumées d'un incendie survenu dans le dépôt de pneus de Saint-Amable et chez des personnes non exposées. Le groupe des pompiers et celui des témoins seront appariés pour contrôler les variables confondantes. Les mesures des adduits permettront d'évaluer si l'exposition aux fumées d'un incendie de pneus augmente la charge corporelle de benzo(a)pyrène et d'aminés aromatiques. Elles permettront de plus d'évaluer l'intérêt d'utiliser une telle méthode de mesure dans les cas d'expositions subaiguës à des HAP ou à des aminés aromatiques.

Claude Viau  
Université de Montréal /  
Claude Tremblay  
DSC Charles-LeMoine  
1992 - 1995  
Montant total : 76 840 \$  
Montant en 1994 : 10 000 \$

### Absorption percutanée des contaminants chimiques (91-147)

L'absorption percutanée des contaminants chimiques est reconnue en toxicologie et ses paramètres sont généralement identifiés. Cependant, on connaît moins bien l'importance quantitative de cette absorption en milieu de travail. Au moyen d'une revue critique de la documentation scientifique, le chercheur a d'abord décrit les caractéristiques anatomophysiologiques de la peau présentant une importance particulière face à la problématique de l'absorption percutanée. Les divers approches méthodologiques utilisées dans la détermination de la vitesse de pénétration sont également décrites de manière critique. La plus grande partie du rapport concerne la présentation de fiches signalétiques sur des contaminants répertoriés dans le Règlement sur la qualité du milieu de travail (Annexe A). Ces fiches, de présentation uniforme, permettent à la fois la comparaison entre substances et la comparaison des données multiples disponibles sur une substance donnée. Les vitesses de pénétration y sont indiquées dans le même système d'unité et l'on y ajoute des indications sur le temps de contact requis, pour une surface de référence donnée, pour atteindre une dose d'exposition correspondant à la dose résultant d'une exposition par inhalation à la valeur d'exposition admissible du Règlement. Une bibliographie est également fournie pour nombre de substances non réglementées.

Claude Viau  
Université de Montréal  
1992 - 1994  
Montant total : 37 000 \$  
Montant en 1994 : 7 000 \$

### Incidence du cancer du poumon chez les travailleurs des mines des districts miniers de Chibougamau-Chapais, Rouyn-Noranda et Val-d'Or - Étude de faisabilité (91-178)

Une étude descriptive du Département de santé communautaire (DSC) de Roberval suggère l'existence d'un excès de mortalité par cancer du poumon dans la population masculine de Chibougamau-Chapais, sans cependant identifier de facteur explicatif. Or, plus de 30 % de la population masculine active de cette région travaille dans les mines, principalement dans les mines de cuivre, et c'est là qu'apparaît la piste la



plus plausible à explorer. Afin de déterminer s'il y a véritablement un excès de cas de cancer du poumon chez les mineurs de cette région, il faudrait réaliser une étude de cohorte où le risque de cancer serait estimé et comparé à celui de la population masculine du Québec en général. Les travailleurs les plus exposés de cette cohorte seraient comparés aux moins exposés, afin d'établir l'existence d'une relation entre l'intensité de l'exposition et l'importance du risque de cancer du poumon. La présente étude visait à déterminer la faisabilité d'une telle recherche. Plusieurs démarches ont été faites en cours d'année pour arriver à la conclusion suivante: il n'y a pas suffisamment de données disponibles et valides pour permettre d'énumérer nominativement une cohorte de travailleurs ayant un temps de latence suffisant. Là où cette cohorte pourrait être énumérée, il n'y a aucune donnée sur le tabagisme et cette information serait extrêmement difficile et coûteuse à obtenir. Il n'y a pas non plus de sources de données environnementales facilement accessibles. En somme, l'étude de cohorte paraît malheureusement impraticable pour le moment.

*Claire Infante-Rivard, Ben Armstrong  
et André Dufresne  
Université McGill /  
René Lapierre et Bernard Duval  
DSC Roberval  
1992 - 1994  
Montant total: 22 886 \$  
Montant en 1994: 7 000 \$*

Développement d'une technologie pour l'élimination à la source des contaminants dans l'industrie des composites (91-181)  
La plupart des entreprises québécoises de plastique renforcé utilisent le procédé de moulage par contact pour la fabrication de pièces composites faites de polyester et de fibre de verre. Il s'agit d'un procédé à moule ouvert qui libère des concentrations élevées de styrène dans l'air ambiant. La technologie développée par l'École Polytechnique favorise le remplacement de ce procédé conventionnel par le moulage par transfert de résine (RTM), procédé qui utilise un moule fermé à basse pression et permet l'élimination de la source de contaminants. Cette technologie comprend deux volets complémentaires: la mesure de la perméabilité des renforts qui permet de simuler sur un ordinateur le processus de remplissage des moules par la résine polymérique et

l'utilisation du logiciel de prédiction du remplissage qui aide le concepteur des moules à positionner les points d'injection et les événements pour évacuer l'air résiduel.

*Raymond Gauvin  
École Polytechnique /  
Jaime Lara  
IRSSST Sécurité-ingénierie  
1992 - 1994  
Montant total: 198 500 \$  
Montant en 1994: 20 000 \$*

#### **Surveillance biologique des expositions mixtes en milieu de travail: développement de modèles en vue de l'interprétation des données d'exposition** (92-009)

L'objectif de cette recherche est de développer des modèles informatisés qui viendront faciliter l'interprétation des données de surveillance biologique de l'exposition pour des situations d'exposition à plus d'une substance. Les chercheurs ont développé des modèles qui permettent de simuler, chez l'humain, les interactions métaboliques pouvant se manifester lors des expositions aux associations benzène-toluène et toluène-xylène. Ces modèles ont permis de décrire adéquatement les profils cinétiques du toluène, du styrène et du benzène mesurés chez des volontaires exposés à ces solvants, seuls ou en association. Jusqu'à présent, l'étude démontre que l'intégration d'informations à l'intérieur d'un modèle physiologique permet de prédire avec suffisamment de fiabilité les conséquences d'une telle interaction entre deux solvants organiques et ainsi de confirmer ou d'infirmer la pertinence des valeurs limites d'exposition à des solvants lors de situations d'expositions mixtes.

*Jules Brodeur et Robert Tardif  
Université de Montréal  
1993 - 1996  
Montant total: 195 414 \$  
Montant en 1994: 35 000 \$*

#### **Étude d'un moyen de prévention du poumon du fermier: l'ensemencement de bactéries dans le fourrage** (92-034)

Certains agriculteurs développent une réaction allergique, nommée poumon du fermier, à la bactérie *Micropolyspora faeni*, qu'on trouve dans le foin mois. L'un des

moyens d'empêcher sa croissance consiste à ensemer le foin avec une autre bactérie, nommée *Pediococcus*. On ignore cependant si cet ensemencement du foin a un effet positif sur la santé des agriculteurs. Pour déterminer l'effet de l'ensemencement, le chercheur se propose d'évaluer la microflore dans les granges où l'on utilise ou non ce procédé et d'estimer les symptômes respiratoires et la présence d'anticorps à l'une ou l'autre des bactéries chez les agriculteurs des fermes sélectionnées. Jusqu'à maintenant les chercheurs ont procédé à une étude de l'efficacité du traitement du foin avec des bactéries et ils ont constaté que dans les conditions expérimentales, le *Pediococcus* pousse bien dans le foin à haut degré d'humidité mais que cette croissance ne semble pas protéger le foin contre une détérioration par les moisissures.

*Yvon Cormier et Marc Lavoie  
Université Laval  
1993 - 1995  
Montant total: 212 934 \$  
Montant en 1994: 40 000 \$*

#### **Syndrome obstructif bronchique suivant l'inhalation accidentelle de produits irritants (RADS) ou asthme sans période de latence: physiopathologie et atteinte fonctionnelle respiratoire par comparaison avec l'asthme professionnel avec période de latence** (92-041)

L'inhalation accidentelle de fortes concentrations de certains gaz ou acides peut causer l'apparition d'un syndrome d'obstruction bronchique associé à des manifestations asthmatiques (RADS). Dans le cadre de cette étude, les chercheurs ont comparé la réversibilité de l'obstruction bronchique chez 15 sujets exposés à celle de 30 autres ayant un diagnostic d'asthme professionnel induit par divers agents sensibilisants. La réversibilité était nettement réduite chez les sujets avec RADS, en comparaison avec les autres. L'analyse du liquide de lavage bronchoalvéolaire des sujets avec RADS a montré un nombre élevé de lymphocytes. Des biopsies bronchiques ont révélé une fibrose extensive de la sous-muqueuse, une fibrose sous-épithéliale importante et peu d'infiltrat inflammatoire. Ces résultats démontrent que le RADS est une entité

distincte des autres formes d'asthme professionnel, qu'il se caractérise par un processus fibrotique marqué, probablement secondaire à l'inflammation aiguë de la muqueuse bronchique induite par les inhalants toxiques.

*Louis-Philippe Boulet  
Hôpital Laval de Québec /  
Jean-Luc Malo  
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal  
1992 - 1994  
Montant total: 42 823 \$  
Montant en 1994: 8 600 \$*

**La surveillance de l'exposition des machinistes à des composés cancérigènes provenant de l'utilisation des liquides de refroidissement (92-047)**

Malgré les réglementations américaines et canadiennes visant à protéger les travailleurs contre les nitrosamines contenues dans les huiles de coupe ou formées lors de leur utilisation, il semble que ces contaminants soient encore présents dans certains milieux de travail. Il y a donc lieu de considérer la protection des travailleurs face à l'absorption de ces produits d'autant plus qu'il y a environ 25 000 travailleurs du métal qui utilisent régulièrement différentes sortes de liquides de refroidissement (huiles de coupe). Ce projet vise à établir et à valider une stratégie de surveillance de l'exposition des travailleurs aux composés N-nitroso présents dans les liquides de refroidissement ou formés lors de leur utilisation. Le projet établira le lien entre la source de l'exposition et l'absorption totale par les travailleurs. Les résultats permettront de recommander des moyens de correction à la source par remplacement d'un ingrédient ou par ventilation au point d'émission et de proposer une stratégie de contrôle de l'efficacité des mesures d'élimination à la source.

*Sam Cooper  
INRS-Santé /  
Guy Perreault  
IRSST Direction des laboratoires  
1994 - 1996  
Montant total: 162 886 \$  
Montant en 1994: 72 896 \$*

**Utilisation de la mesure de l'ortho-crésol urinaire comme indicateur de l'exposition professionnelle au toluène: développement et validation d'un nouvel outil (92-061)**

Diverses instances considèrent trop élevées les limites actuelles d'exposition aux vapeurs de toluène. Si elles devaient être réduites, la surveillance biologique des expositions ne pourrait plus se fonder sur la mesure de l'acide hippurique urinaire. Celle de l'ortho-crésol urinaire pourrait alors fournir un indicateur adéquat des expositions des travailleurs au toluène. Pour valider cette nouvelle approche une méthode de dosage de l'ortho-crésol urinaire, conforme aux exigences de qualité des laboratoires de l'IRSST, a été développée et implantée en cours d'année. Les scientifiques ont effectué des dosages chez des volontaires exposés dans des conditions expérimentales contrôlées et ont démontré une bonne relation dose-réponse. En complétant les études par des interventions auprès des travailleurs, les auteurs identifieront, en entreprise, les paramètres et les sources de variabilité à prendre en compte pour interpréter adéquatement les dosages. Le projet permettra d'apprécier le potentiel de l'ortho-crésol urinaire comme biomarqueur de l'exposition au toluène et, si ce potentiel est bon, d'offrir un nouveau test de surveillance au réseau de santé et de sécurité du travail.

*Geneviève Truchon  
IRSST Hygiène et toxicologie /  
Robert Tardif et Jules Brodeur  
Université de Montréal  
1993 - 1996  
Montant: 154 722 \$  
Montant en 1994: 55 436 \$*

**Mise au point d'une nouvelle méthode de prélèvement des microorganismes sur filtre de polycarbonate (92-085)**

Les impacteurs de marque Andersen actuellement utilisés pour l'échantillonnage des microorganismes exigent une période de prélèvement inférieure à une minute dans les endroits à hautes concentrations et ceci afin d'éviter une surpopulation de microorganismes qui réduirait la précision de leur dénombrement. De plus, ces temps de prélèvement très courts peuvent entraîner des marges d'erreurs assez importantes dans le calcul des

volumes d'air. Le temps nécessaire pour nettoyer l'air présent à l'intérieur de l'échantillonneur représente une grande fraction du temps de prélèvement lorsque celui-ci est très court, ce qui entraîne des résultats inférieurs à la réalité. Une telle méthode est donc peu appropriée pour l'évaluation de bioaérosols dans des milieux où les concentrations de microorganismes sont élevées. La méthode sur filtre de polycarbonate permet par contre une plus longue période de prélèvement et facilite ainsi le dénombrement des microorganismes en réduisant les risques de surpopulation. Les résultats obtenus pour chacun des différents tests effectués démontrent que la méthode sur filtre serait mieux adaptée pour faire des prélèvements dans les milieux où les concentrations de microorganismes sont élevées. Les cassettes devraient être utilisées ouvertes et les temps de prélèvement pour les bactéries ne devraient pas excéder 20 minutes. La limite de détection de cette méthode est de 1250 UFC/m<sup>3</sup> d'air pour un prélèvement de 20 minutes à 2 Lpm, ce qui est relativement élevé. De plus, la méthode sur filtres est peu coûteuse et très simple à employer sur le terrain.

*Geneviève Marchand, Jacques Lavoie  
et Brigitte Roberge  
IRSST Soutien analytique  
1992 - 1994  
Montant total: 53 310 \$  
Montant en 1994: 19 225 \$*

**Développement d'une enceinte d'exposition aux prépolymères d'isocyanates (92-094)**

On estime à plus de 30 000 le nombre de travailleurs québécois potentiellement exposés aux isocyanates, notamment dans l'industrie automobile. L'exposition à ces substances constitue la principale cause d'asthme professionnel au Québec. Pour établir le diagnostic d'asthme professionnel, on soumet le sujet à des tests de provocation bronchique en laboratoire: l'individu est exposé à l'agent causal, dans ce cas-ci les isocyanates, de façon contrôlée et non dangereuse, sous surveillance médicale. Une équipe conjointe de l'IRSST et de l'Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal a développé à cet effet, au cours des dernières années, une méthodologie d'exposition aux poussières et aux isocyanates gazeux. La présente recherche vise à étendre cette méthodologie aux aérosols de prépolymères d'isocyanates. Une enceinte de provocation cylindrique, pourvue d'un embout



respiratoire facilement remplaçable, a été construite à partir de matériaux qui ne retiennent pas les isocyanates. L'ajout d'un nébuliseur au système de génération d'isocyanates gazeux existant a permis de le transformer en un générateur d'aérosols de prépolymères.

Guy Perrault  
IRSST Direction des laboratoires  
Yves Cloutier  
IRSST Soutien analytique  
Jacques Lesage  
IRSST Hygiène et toxicologie  
1993 - 1994  
Montant total: 90 000 \$  
Montant en 1994: aucun

**Persistance des fibres minérales de synthèse dans le poumon. Pathologie et cinétique de clairance dans le lobe trachéal du mouton (92 - 129)**

Les fibres minérales synthétiques (fibres de verre, de roche, de céramique) sont présentes dans les matériaux de construction et connaissent de nombreuses applications industrielles. Il s'agit de fibres dont les caractéristiques physicochimiques peuvent être adaptées aux besoins, selon l'usage projeté. Certaines indications expérimentales laissent penser que leur inhalation pourrait entraîner des pathologies telles que la fibrose pulmonaire, le cancer broncho-pulmonaire et le mésothéliome. Pour évaluer la toxicité de ces fibres et, le cas échéant, promouvoir la conception et l'utilisation de substances moins nocives, il importe de connaître leur « persistance pulmonaire », c'est-à-dire leur temps de résidence dans le milieu pulmonaire. On suppose que cette période dépend de leur composition chimique. Le présent projet vise à tester un modèle de pathologie expérimentale qui a déjà fait ses preuves dans l'étude de la persistance et de la toxicité des fibres d'amiante, de silice et de carbure de silicium. Il consiste à injecter des fibres dans les poumons de moutons, puis à déterminer la persistance de celles-ci en suivant l'évolution de leur nombre et de leurs caractéristiques physicochimiques.

André Dufresne  
Université McGill /  
Raymond Bégin  
Université de Sherbrooke  
1994 - 1997  
Montant total: 244 854 \$  
Montant en 1994: 97 854 \$

**Substitution des solvants en milieu de travail - Outil pour l'intervention (92 - 130)**

Les solvants sont des agents toxiques très présents dans les milieux de travail au Québec, comme d'ailleurs dans le monde industrialisé. Toutefois, la substitution peut servir à remplacer un solvant toxique ou inflammable par un produit moins dangereux pour les travailleurs; elle peut également consister en un changement de procédé éliminant l'utilisation de la substance. D'autres solutions peuvent également être envisagées: changement de procédé, changement d'équipement, confinement de la source, ventilation. L'objectif principal de cette étude est de produire un bilan de connaissances dans le domaine de la substitution des solvants. Il comprendra un inventaire de l'utilisation des solvants et de l'exposition professionnelle à ces produits au Québec. Ceci permettra d'établir les priorités en ce qui a trait à la substitution des solvants et certains secteurs d'activité ou procédés jugés prioritaires seront étudiés de façon plus approfondie et des solutions seront proposées. Il résultera de ces travaux un document accessible aux intervenants en santé et en sécurité du travail.

Michel Gérin et Denis Bégin  
Université de Montréal /  
Josée Goupil  
Alcan Jonquière  
1993 - 1995  
Montant total: 167 730 \$  
Montant en 1994: 62 000 \$

**Évaluation de l'efficacité des moyens de prévention lors de l'utilisation de jets abrasifs (93 - 006)**

Au Québec, trente à quarante nouveaux cas de silicose sont diagnostiqués chaque année. Au cours des trois dernières années, on a retrouvé parmi ces cas dix-huit travailleurs affectés au sablage par jet; leur âge moyen était de 42 ans et les atteintes respiratoires qu'ils présentaient étaient graves, en dépit d'une exposition de très courte durée. Or les moyens de protéger adéquatement la santé de ces travailleurs sont connus et disponibles. La présente étude d'hygiène industrielle vise à identifier les moyens techniques de protection de ces travailleurs, à en évaluer l'utilisation et l'efficacité. L'emploi de produits de substitution, la ventilation, les équipements de protection individuelle,

utilisés de façon isolée ou combinée, seront évalués par mesure des concentrations de poussières et documentés, afin de proposer des scénarios efficaces de prévention de l'exposition. L'évaluation des moyens de prévention pourra, le cas échéant, être transposée à d'autres activités.

Chantal Dion  
IRSST Hygiène et toxicologie  
Nicole Goyer  
IRSST Soutien analytique  
Guy Perrault  
IRSST Direction des laboratoires  
1994 - 1996  
Montant total: 197 710 \$  
Montant en 1994: 44 522 \$

**Contrôle des contaminants chimiques et biologiques dans l'air d'une porcherie utilisant la technique de la litière biomaitrisée (93 - 007)**

Plusieurs études scientifiques démontrent que les travailleurs de l'industrie de la production porcine connaissent divers problèmes respiratoires. Afin de diminuer l'exposition aux contaminants présents dans les porcheries, on peut utiliser la ventilation, mais des études ont montré que, malgré l'emploi de systèmes efficaces réduisant significativement les contaminants chimiques et biologiques, les niveaux de concentration de certains types de bactéries demeurent encore nettement au-dessus de ceux recommandés. L'élevage sur litière biomaitrisée semble constituer une avenue prometteuse. On utilise un mélange de déjections solides, de sciure de bois ou de paille et d'un enzyme capable de catalyser l'activité des bactéries présentes dans le lisier; cet enzyme assèche presque instantanément la litière, ce qui élimine les eaux de lixiviat et les odeurs. Pratiqué depuis quelques années en Europe, ce type d'élevage a fait l'objet d'une étude conjointe du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, du Centre de recherche industrielle du Québec, de la firme d'ingénieurs conseil BPR et de la Fédération des producteurs de porc du Québec. Elle visait à évaluer la salubrité de ce milieu pour les travailleurs. L'étude révèle que ce type d'élevage permet effectivement de réduire les concentrations des contaminants habituellement retrouvés dans les porcheries, comme les bactéries gram-négatives et les gaz, à des niveaux acceptables. Par contre, ce nouveau type

d'élevage possède les conditions idéales pour assurer le développement des thermomycètes et de la moisissure *Aspergillus fumigatus*.

*Jacques Lavoie*  
IRSSST Soutien analytique  
1993 - 1994  
Montant total: 21 391 \$  
Montant en 1994: aucun

### **Évaluation de composés chlorés dans l'air de milieux de travail** (93-041)

Plusieurs procédés industriels tels le traitement des eaux ou le blanchiment de la pâte de papier peuvent engendrer des expositions à des composés chlorés de différentes natures. Chaque composé ayant une toxicité spécifique il est important de pouvoir en identifier la nature lors des évaluations réalisées en hygiène du travail. Or actuellement, les instruments à lecture directe dont disposent les intervenants ne permettent pas d'établir la nature spécifique de chaque composé chloré. La recherche se propose d'étudier le comportement des instruments à lecture directe en présence de différents produits chlorés. On évaluera jusqu'à quel point l'installation de filtres interférentiels sur des analyseurs à piles électrochimiques peut permettre l'évaluation spécifique de certains composés chlorés. La stratégie d'évaluation fondée sur cette technique sera ensuite validée dans deux milieux de travail: traitement des eaux et blanchiment de la pâte de papier. Les résultats devraient permettre aux intervenants en hygiène industrielle de disposer d'un outil d'évaluation spécifique de différents composés chlorés, qu'ils pourront utiliser pour mesurer et suivre l'exposition des travailleurs, ainsi que pour étudier les sources d'émission de ces produits.

*Nicole Goyer*  
IRSSST Soutien analytique  
1994 - 1996  
Montant total: 85 595 \$  
Montant en 1994: 10 590 \$

### **Stratégie d'évaluation du monoxyde de carbone émis par les chariots élévateurs mus au propane** (93-053)

Dans différents secteurs d'activité, les chariots élévateurs mus au propane constituent une source importante d'exposition au monoxyde de carbone (CO). Parmi les causes de cette exposition, on

peut évoquer le dérèglement, l'usure ou le mauvais entretien du moteur. La réglementation existante n'exige pas de programme d'entretien préventif des chariots au propane et ne fixe pas les conditions optimales de ventilation des locaux industriels où ces chariots sont utilisés. La recherche visait à établir une stratégie normalisée d'évaluation du monoxyde de carbone émis par les chariots élévateurs mus au propane et à démontrer l'importance d'un entretien régulier des moteurs. Pour ce faire, on a procédé à des mesures du CO dans plusieurs entreprises et on a étudié les relations entre la mesure du CO dans les gaz d'échappement, à 40 cm du tuyau d'échappement et en zone respiratoire du conducteur, pour différentes conditions d'entretien des moteurs. Les résultats de cette étude fourniront aux hygiénistes un outil adéquat pour évaluer le monoxyde de carbone émis par les chariots au propane.

*Brigitte Roberge*  
IRSSST Soutien analytique  
1993 - 1994  
Montant total: 26 900 \$  
Montant en 1994: 25 200 \$

### **Évaluation d'une méthode à lecture directe pour les gaz et vapeurs: moniteur photoacoustique** (93-054)

Les hygiénistes du travail disposent aujourd'hui d'une gamme d'appareils de mesure à lecture directe qui leur permettent de mesurer rapidement, avec une exactitude acceptable, les concentrations de polluants présents dans l'environnement des travailleurs, dans divers milieux industriels. Les principes de détection sur lesquels repose le fonctionnement de ces instruments, qu'il s'agisse de chimiluminescence, d'amalgamation, de pile électrochimique ou autres, s'appliquent en majorité aux gaz, tandis que quelques instruments seulement permettent de détecter les vapeurs; ces instruments, qui fonctionnent par colorimétrie, sont sujets à beaucoup d'interférences et offrent donc une fiabilité réduite. La recherche vise à évaluer, dans le cours de divers projets et activités inscrits à la programmation de l'IRSSST, un nouvel analyseur fondé sur le principe de la détection photoacoustique qui permettrait d'analyser de façon spécifique une vaste gamme de gaz et de vapeurs. L'utilisation d'un tel instrument

par les chercheurs et les intervenants du réseau de la santé et de la sécurité au travail améliorera la fiabilité des instruments utilisés dans différents milieux de travail.

*Brigitte Roberge*  
IRSSST Soutien analytique  
1993 - 1995  
Montant total: 24 200 \$  
Montant en 1994: 2 180 \$

### **Implantation et validation en milieu industriel des modules intelligents de détection de vapeurs de styrène** (93-072)

Plus de 150 entreprises québécoises de fabrication de produits en caoutchouc, de matières plastique ou de fibre de verre se voient confrontées au problème des émanations de styrène, un solvant organique dont la toxicité est largement reconnue. Le présent projet vise à raffiner et à valider, en milieu de travail, les détecteurs et leur plan de localisation optimale antérieurement développés. Jusqu'à présent, des capteurs adéquatement localisés et reliés en réseau dans deux usines ont été installés, leurs séquences d'opérations de production systématisées et l'étude de la fiabilité de l'électronique du détecteur entamée. Une fois l'implantation complétée, l'interdépendance des réponses des différents capteurs pourra contribuer à la prise de décision (ventilation, épuration, évacuation, alarme) lorsque la concentration de styrène dans le milieu atteint des seuils excédant la norme. Une telle technologie de détection des gaz et d'exploitation des données pourrait ensuite être appliquée à d'autres produits toxiques présents dans d'autres milieux industriels.

*James T. Agbebavi et Paul-André Courtois*  
Université du Québec à Trois-Rivières  
1994 - 1996  
Montant total: 83 000 \$  
Montant en 1994: 40 000 \$

### **Développement d'une méthode analytique permettant la détermination quantitative d'une série d'aldéhydes dans l'air ambiant** (94-051)

Les aldéhydes à chaînes courtes sont largement utilisés, notamment dans les industries de fabrication de polymères, de matériaux isolants et d'adhésifs indus-

triels; on les retrouve également dans les produits de dégradation thermique des plastiques et dans les émissions des moteurs diesels ou à essence. Compte tenu du nombre de produits potentiellement concernés, les analyses de l'IRSST n'ont porté, à ce jour, que sur le formaldéhyde. Cependant, le National Institute for Occupational Safety and Health des États-Unis (NIOSH) a développé une méthode analytique permettant l'identification de douze aldéhydes fréquemment retrouvés en milieu de travail. Le présent projet vise à implanter cette méthode à l'IRSST, à en optimiser certains paramètres et à déterminer les critères permettant d'étendre cette méthode à la mesure quantitative des aldéhydes afin de mettre un outil simple à la disposition des intervenants en hygiène industrielle.

*Jacques Lesage et Claude Ostiguy*  
IRSST Hygiène et toxicologie  
1994 - 1995

Montant total: 37 190 \$  
Montant en 1994: 19 320 \$

#### **Mesure de ventilation par traçage: application à un cas problème** (94-108)

Un édifice de la Commission des écoles catholiques de Montréal (CÉCM) a connu, depuis plusieurs années, des problèmes de qualité de l'air intérieur et d'étanchéité qui ont nécessité la relocalisation de ses occupants. La Régie régionale de santé publique et la CÉCM ont donc demandé à l'IRSST de déterminer les sources de contamination et de proposer des mesures correctrices. L'IRSST a, entre autres, évalué le pourcentage de court-circuitage entre l'évacuation et la prise d'admission d'air neuf du système de ventilation. L'expertise a été réalisée par l'utilisation de la méthode par traçage qui consiste à injecter un gaz traceur dans une enceinte et à en mesurer la cinétique de dispersion. Les résultats obtenus ont permis de cerner les mesures correctrices requises et de préciser les paramètres d'application de la méthode.

*Louis Lazure*  
IRSST Soutien analytique  
1994 - 1994

Montant total: 26 069 \$  
Montant en 1994: 26 069 \$

#### **Étude de l'exposition des travailleurs québécois aux substances chimiques: bilan, impact de la nouvelle législation et support au Comité de révision de l'Annexe A** (94-109 94-054)

Les laboratoires de l'IRSST produisent plus de mille résultats d'analyses par semaine à la suite des interventions réalisées par les intervenants du réseau de prévention et les inspecteurs de la Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST). Ces résultats vont être analysés pour déterminer quels sont les contaminants les plus fréquemment retrouvés à forte concentration et dans quels secteurs et sous-secteurs d'activité économique ils se retrouvent au Québec. Certaines normes d'exposition ayant été modifiées en 1994, l'analyse des résultats produits par l'IRSST permettra également d'estimer l'impact de cette nouvelle législation. Les résultats d'une telle analyse systématique permettront de dégager des indicateurs et d'orienter les interventions des professionnels du réseau de la santé et de la sécurité du travail, à la suite de la révision du Règlement sur la qualité du milieu de travail.

*Claude Ostiguy*  
IRSST Hygiène et toxicologie  
1994 - 1995

Montant total: 87 396 \$  
Montant en 1994: 40 760 \$

#### **Élaboration d'une base de données pour la consultation des méthodes d'évaluation des contaminants réglementés en vertu du RQMT** (94-119)

Le Règlement sur la qualité du milieu de travail (RQMT) confère un important rôle de référence au Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail, publié par l'Institut. La récente révision de la liste des contaminants chimiques visés par le règlement a entraîné une mise à jour substantielle du Guide d'échantillonnage. Toutes les informations relatives aux différents contaminants ont été consignées sur une base de données informatique, plus complète et mise à jour plus régulièrement que la version écrite. Pour répondre au souhait de nombreux intervenants qui veulent consulter directement cette banque de données, l'Institut a entrepris des travaux visant à faciliter l'accès à cette source d'information. Une fois élaboré l'interface de consultation et mises en place les

procédures de sécurité, de gestion informatique et de mise à jour, une version informatique plus performante du «Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail» sera disponible.

*Claude Ostiguy, Daniel Drolet*  
IRSST Hygiène et toxicologie  
François Lemay  
IRSST Direction informatique  
1994 - 1995

Montant total: 15 050 \$  
Montant en 1994: 7 485 \$

#### **Ventilation (pulsion-extraction) et conditions d'ambiance dans les porcheries** (P89-31-16)

Une prévalence de 17 % de bronchite chronique a été rapportée chez les éleveurs de porcs du Québec. Les gaz de fermentation du purin et les poussières nuisibles sont les principaux contaminants retrouvés dans ce milieu de travail et les systèmes de ventilation existants ne sont pas suffisamment efficaces pour les maintenir à des niveaux acceptables. L'auteur a mené une étude comparative d'un système conventionnel et d'un nouveau concept de ventilation pulsion-extraction. Les agents biologiques et les principaux gaz ont servi de paramètres comparatifs sur une période de deux ans. La mesure des paramètres de ventilation, sous la responsabilité des experts du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, qui ont collaboré à ce projet, s'est terminée en 1993. Les résultats de cette recherche ont permis d'établir l'efficacité de ce nouveau type de ventilation pour contrôler les contaminants chimiques et biologiques et de déterminer les paramètres optimaux de son utilisation. Ils devraient permettre d'améliorer la qualité de l'air à l'intérieur des porcheries.

*Jacques Lavoie*  
IRSST Soutien analytique  
1990 - 1994

Montant total: 78 268 \$  
Montant en 1994: 11 305 \$

#### **Étude sur la validité de matrices emploi-exposition multisectorielles en hygiène industrielle** (PE-90-02)

L'objectif de l'étude est de faciliter l'évaluation de la présence de substances toxiques dans les milieux de travail par l'utilisation de banques de données



d'exposition. Les chercheurs ont établi une telle banque en compilant les 20 000 données d'exposition recueillies entre 1976 et 1992 sur le territoire d'un département de santé communautaire de la région de Montréal. Elle est utilisée par l'équipe locale de santé du travail pour la gestion des dossiers d'hygiène, pour la génération de profils d'exposition ainsi que lors des activités de surveillance de la santé. Cette banque a d'autre part servi d'étalon dans un exercice de validation de la matrice emploi-exposition du National Occupational Exposure Survey du National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) aux États-Unis. Celle-ci s'est révélée en général plus spécifique que sensible pour les 25 substances communes, habituellement des solvants, ayant fait l'objet de la comparaison.

*Michel Gérin*  
Université de Montréal /  
*Louise DeGuire*  
DSC-Hôpital du Sacré-Cœur de  
Montréal /  
*Jack Siemiatycki*  
Institut Armand-Frappier  
1990 - 1994  
Montant total: 176 769 \$  
Montant en 1994: 5 000 \$

#### **Établissement d'un protocole de surveillance des effets neurotoxiques de l'exposition au styrène en milieu de travail (Phases 1 et 2)** (RS-89-03 92-017)

Le styrène est un solvant organique que l'on trouve notamment dans l'industrie du plastique et qui a des effets reconnus sur le système nerveux. Pourtant, il n'existe pas encore de protocole de surveillance des effets neurotoxiques précoces de l'exposition professionnelle à cette substance. Dans une première phase de ce projet, réalisée dans trois usines de fibre de verre, on a identifié, au moyen de mesures environnementales et toxicologiques, des postes à risque pour lesquels l'exposition au styrène a été mise en relation avec des effets neurotoxiques. Les responsables des usines ont été invités à apporter des modifications à ces postes et aux pratiques de travail. Dans la seconde phase, les mêmes mesures environnementales et toxicologiques et les mêmes tests des fonctions du système nerveux ont été

effectués, dans les mêmes usines et auprès des mêmes travailleurs, afin de vérifier l'efficacité des modifications. Ces modifications ayant entraîné une baisse de l'exposition au styrène, les chercheurs ont observé, dans l'une des trois usines à l'étude, une amélioration de la mémoire à court terme, de la vitesse de perception motrice, de la précision et de la dextérité manuelle. De plus les travailleurs de cette usine se sont sentis plus vigoureux et moins agressifs. Dans les deux usines où les conditions d'exposition sont restées semblables, il n'y avait pas de différences entre les deux phases. Le type de protocole appliqué dans cette étude pourrait être efficace pour la surveillance préventive des effets neurotoxiques de l'exposition au styrène.

*Donna Mergler et Guy Huel*  
Université du Québec à Montréal /  
*Ginette Truchon*  
IRSST Hygiène et toxicologie  
1989 - 1994  
Montant total: 207 597 \$  
Montant en 1994: 21 597 \$

#### **Évaluation du *Penicillium glabrum* dans les scieries du moyen-nord québécois** (RS-90-06)

Lors d'une étude antérieure, les chercheurs avaient mis en évidence que le contenu biologique de l'air dans les scieries était essentiellement composé de spores de champignons du groupe *Penicillium glabrum* et que les concentrations maximales étaient rapportées au poste d'écorçage. Il a déjà été démontré que de telles concentrations dans l'air ambiant peuvent causer des réactions d'hypersensibilité et pourraient donc être l'agent causal de l'asthme professionnel dans ce secteur. Dans le cours de cette étude, les chercheurs ont analysé systématiquement le poste de l'écorçage et des opérations en forêt durant une année complète. Cette analyse a permis de réévaluer la nature de l'exposition. Ainsi, c'est toujours à l'écorçage et au mois d'octobre qu'on retrouve l'exposition maximale aux spores de *Penicillium*. Toutefois de fortes concentrations d'une *Ascopore* ont aussi été notées, surtout en hiver. Aux opérations forestières, la même alternance a été observée. Le risque d'exposition se mesure donc en concentrations de *Penicillium glabrum* et de *Penicillium spinulosum*. Des extraits diagnostiques de ces deux

espèces devraient être rendus disponibles afin de pouvoir tester adéquatement la sensibilité allergique des travailleurs du bois.

*Paul Comtois*  
Université de Montréal /  
*Jean-Luc Malo*  
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal  
1990 - 1994  
Montant total: 66 280 \$  
Montant en 1994: 3 000 \$

#### **Développement d'un système d'exposition aux vapeurs de composés organiques** (RS-90-11)

Grâce principalement aux tests de provocation bronchique en clinique, l'asthme professionnel est de plus en plus fréquemment diagnostiqué. Au Québec, son incidence dépasse aujourd'hui celle de l'amiantose et de la silicose combinées. Au cours des deux dernières années, les chercheurs ont développé une méthodologie d'exposition aux particules et aux isocyanates gazeux et ils désirent maintenant l'étendre à d'autres agents professionnels existant sous forme de vapeur. La validation clinique d'un système d'exposition aux vapeurs organiques a été réalisée au Département de pneumologie de l'Hôpital du Sacré-Cœur, avec du formaldéhyde et de l'éthanolamine, grâce à la participation de 10 à 20 personnes reçues pour un diagnostic d'asthme professionnel. La méthodologie et l'appareil conçu et réalisé pour son application permettent d'effectuer, en laboratoire hospitalier, des tests de provocation bronchique spécifiques à tout agent professionnel sous forme de vapeur, sans danger ni pour les travailleurs, ni pour le personnel hospitalier. Il sera de plus possible d'obtenir un contrôle rigoureux du niveau d'exposition, d'établir des courbes dose-réponse et donc d'obtenir des résultats efficaces pour le diagnostic de l'asthme professionnel.

*Guy Perrault*  
IRSST Direction des laboratoires  
*Yves Cloutier*  
IRSST Soutien analytique  
*Daniel Drolet*  
IRSST Hygiène et toxicologie/  
*Jean-Luc Malo et André Cartier*  
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal  
1992 - 1994  
Montant total: 156 117 \$  
Montant en 1994: 30 255 \$



### **Carbure de silicium et cancer du poumon**

(RS-91-09)

On sait que la production de carbure de silicium s'accompagne d'une émission de contaminants, dont on soupçonne les effets sur le taux d'incidence du cancer du poumon chez les travailleurs exposés. La recherche consistait en une étude de cohorte rétrospective et visait principalement à déterminer s'il y avait un excès de cancers du poumon chez les travailleurs de la production du carbure de silicium. Ces derniers furent comparés à la population générale et, à l'intérieur de la cohorte, les plus exposés furent comparés aux moins exposés. Une matrice emploi-exposition contenant les doses totales cumulées d'exposition aux poussières totales fut créée. Il en ressort que comparativement à la population masculine du même âge, les travailleurs du carbure de silicium ont un excès significatif de décès par cancer du poumon. Les principaux résultats montrent notamment une augmentation du risque de cancer du poumon avec une augmentation de la dose cumulée totale d'exposition qui n'est pas par ailleurs statistiquement significative. Par contre, le risque de maladies pulmonaires augmente de façon significative avec la dose cumulée.

*Claire Infante-Rivard*

*Université McGill*

*1991 - 1994*

*Montant total: 54 383 \$*

*Montant en 1994: 3 000 \$*

### **Sécurité des machines, des outils et des procédés industriels**

(20 projets)

#### **Prévention du contact avec les lignes électriques par mesure du champ de voisinage**

(91-006 92-054)

De plus en plus au Québec, on utilise des pompes dotées d'un mât de distribution pour couler le béton dans les coffrages. Des accidents graves sont survenus lorsque ces mâts, qui peuvent être dressés jusqu'à de grandes hauteurs, sont entrés en contact avec des lignes électriques sous tension. Dans une première phase, les chercheurs ont dressé une liste de tous les moyens de prévention. Or, au Québec, aucun moyen efficace n'a été reconnu jusqu'à présent pour éviter de tels contacts. La deuxième phase de la

recherche a donc pris la forme d'une étude théorique de la perturbation de champs électriques qui se produit à proximité de lignes électriques, alimentées à 25 kV, lorsqu'un équipement mobile du type mât de distribution de béton s'en rapproche. La simulation de cette perturbation a été effectuée à l'aide de logiciels développés et utilisés par l'Institut de recherche d'Hydro-Québec. Elle a été effectuée pour des configurations de lignes complexes en présence d'un modèle de mât de distribution de béton. Les calculs ont été réalisés pour un espace à trois dimensions. Les logiciels de calcul ont été validés par des mesures effectuées dans des situations réelles. L'interprétation des valeurs de champs électriques perturbés par le modèle de mât de distribution de béton a permis de montrer que dans l'état actuel de la technologie et des connaissances, le principe de mesure du champ électrique n'est pas utilisable comme moyen de protection des travailleurs contre les électrocutions par contact avec des lignes électriques sous-tension du réseau de distribution à 25kV.

*Joseph-Jean Paques*

*IR SST Sécurité-ingénierie /*

*Duc Hai Nguyen*

*Institut de recherche d'Hydro-Québec*

*1991 - 1995*

*Montant total: 18 600 \$*

*Montant en 1994: 18 000 \$*

#### **Prévention des accidents de travail lors de manutention des motoneiges et véhicules tout terrain**

(91-008)

Le transport des motoneiges et véhicules tout terrain implique des manœuvres difficiles et des risques d'accidents au dos. Dans le cadre du projet de prévention des accidents de travail lors de la manutention des motoneiges et véhicules tout terrain, les chercheurs ont procédé à la conception et aux tests d'un dispositif répondant à la fois aux exigences de la CSST, à celles des ministères intéressés, aux normes de sécurité routière et aux besoins des opérateurs. Dans un premier temps, des dispositifs déjà existants ont été évalués. Dans un deuxième temps, un prototype d'essai a été construit d'après les éléments prometteurs des solutions envisagées. Il s'agit d'une plate-forme mobile, soulevée et abaissée à l'aide d'un système hydraulique, accompagnée d'un treuil électrique servant à hisser les motoneiges ou les

véhicules tout terrain. À partir des résultats observés sur le terrain pour 140 plateformes mises en opération par le ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, de nouvelles plateformes utilisant le même principe, dont les caractéristiques de robustesse et de sécurité ont pu être améliorées, sont maintenant utilisées par le ministère des Ressources naturelles et Hydro-Québec. Des outils de formation et des guides d'utilisation adaptés ont été produits pour éviter autant que possible l'introduction de nouveaux risques avec l'implantation de cette nouvelle technologie.

*Jean-Louis Chaumel et Serge Bouffard*

*Université du Québec à Rimouski*

*1990 - 1994*

*Montant total: 51 896 \$*

*Montant en 1994: aucun*

#### **Développement et expérimentation d'une main articulée robuste pour manipulateur**

(92-033, RS-92-05, RS-92-26)

Plusieurs tâches de manipulation complexes exposent les travailleurs de l'industrie manufacturière et de la construction à des risques de lésions aux bras et aux mains. Dans l'état actuel de la technologie, il apparaît cependant difficile d'automatiser ces tâches en raison de la grande dextérité qu'elles requièrent. Pour faire suite à une étude antérieure portant sur la conception d'une main articulée répondant à des exigences élevées de dextérité, le chercheur a entrepris la réalisation d'un prototype. Une étude détaillée des mécanismes sous-actionnés a été réalisée et a permis d'optimiser des paramètres géométriques du prototype. Le choix est maintenant presque complété. De plus, les éléments de l'interface et de la commande sont en développement. Les étapes à venir sont la construction et l'expérimentation avec le prototype. La mise en service de cette main articulée permettra de réaliser des tâches de manipulations dangereuses en éliminant les risques de blessures ou d'accidents graves.

*Clément Gosselin*

*Université Laval*

*1993 - 1996*

*Montant total: 149 497 \$*

*Montant en 1994: aucun*

### Expérimentation d'un dispositif limiteur de portée pour grues mobiles

(92-050)

Un système de limitation de portée pour les grues mobiles utilisées à proximité des lignes électriques a été développé, testé en laboratoire et installé sur une grue mobile au cours d'une recherche antérieure. Afin de compléter le projet de développement du limiteur de portée pour grues mobiles, une expérimentation a été effectuée afin de vérifier l'adaptation de certains paramètres fonctionnels du dispositif à la façon dont les opérateurs utilisent la grue et au comportement de la grue elle-même. Une grue de cent tonnes, équipée d'un limiteur de portée développé par l'IRSST et d'une instrumentation informatisée, a été utilisée sur un site expérimental aménagé avec une ligne électrique simulée. Le freinage de la grue en regard du mécanisme de limitation de portée a été étudié de même que les moyens dont disposent les opérateurs pour évaluer les distances entre la grue et les fils électriques. Les résultats de cette recherche ont permis d'une part, de confirmer dans des conditions typiques d'utilisation, l'utilité du dispositif limiteur de portée et de définir certains paramètres qui en assurent une performance efficace. D'autre part, les résultats ont permis d'identifier et de valider une méthode d'évaluation par un seul opérateur de la distance entre la grue et les fils électriques qui est à la fois simple d'utilisation et beaucoup plus sécuritaire que les méthodes actuelles.

Daniel Imbeau

Université du Québec à Trois-Rivières /  
Joseph-Jean Paques

IRSST Sécurité-ingénierie  
1993 - 1994

Montant total: 103 225 \$

Montant en 1994: 28 220 \$

### Sécurité d'utilisation des machines dangereuses: les presses plieuses dans le secteur de la fabrication des équipements de transport et de machines

(92-081, RS-92-28)

L'utilisation de presses plieuses, notamment dans la fabrication d'équipement de transport, nécessite une interaction constante entre la machine et l'opérateur, dont les mains se trouvent à proximité de la zone dangereuse. Les chercheurs se proposent de dresser l'inventaire des presses plieuses, des techniques de travail et des

moyens de protection utilisés, pour ensuite procéder à l'analyse de la sécurité des machines, du travail et des moyens de protection. La recherche permettra notamment d'identifier les dangers que représente l'utilisation de ces presses. Elle servira à spécifier les critères de sélection et de conception des dispositifs de protection recommandés, existants ou nouveaux, à formuler des directives quant aux méthodes de travail, selon le type d'opérations effectuées, et à vérifier l'applicabilité de la réglementation et des normes actuelles. Les résultats devraient permettre une réduction du nombre d'accidents aux mains, sans toutefois nuire à l'efficacité de la production. Jusqu'à présent, 718 entreprises du secteur de la fabrication d'équipement de transport et de machines ont reçu un questionnaire. Plus de 50 visites ont été effectuées en entreprises. Des entrevues semi-dirigées, réalisées auprès des personnes directement impliquées sur des opérations avec des presses-plieuses, ont été effectuées lors de ces visites.

Anh Dung Ngô et Yves Beauchamp

École de technologie supérieure

1993 - 1995

Montant total: 78 500 \$

Montant en 1994: 7 000 \$

### Réduction à la source des risques pour la santé et la sécurité de l'opération des déchiqueteuses mobiles - Phase 2

(92-127)

Les déchiqueteuses mobiles, utilisées pour réduire les déchets d'arbres, exposent les opérateurs au risque d'être entraînés dans le système de coupe et d'être heurtés par des rejets de bois. Elles atteignent des niveaux sonores élevés et posent des problèmes de manutention à leurs utilisateurs. Ces risques, identifiés lors d'une première phase de la recherche, ont donné lieu à l'élaboration de correctifs minimaux pour certaines machines dangereuses. Un comité avisier, mis sur pied dès le début de la recherche, a recommandé la conception d'un nouvel appareil, ce qui fait l'objet du présent projet. Fondé sur des méthodes d'ingénierie simultanée, ce projet va permettre d'intégrer, dès la conception de la machine, les diverses attentes des utilisateurs: impératifs techniques, exigences de productivité, contraintes du marché, santé et sécurité du travail. Un fabricant qui participe à cette phase du projet de conception

devrait réaliser un prototype de déchiqueteuse mobile. Son implication dans le projet, et ce dès le début, devrait faciliter le transfert technologique et accélérer le processus visant à mettre en marché une déchiqueteuse à la fois sûre et productive.

René Benoit

IRSST Sécurité-ingénierie /

André Gadoury

Centre de recherche industrielle du Québec /

Jean Nicolas et François Charron

Université de Sherbrooke

1994 - 1996

Montant total: 359 407 \$

Montant en 1994: 137 735 \$

### Étude de la sécurité du procédé de meulage

(93-004)

L'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la fabrication d'équipements de transport et de machines estime que 85 000 travailleurs québécois utilisent régulièrement une meuleuse portative. Or, divers dangers sont associés à l'utilisation de telles machines: bruit, vibrations, inhalation de poussières, contraintes ergonomiques liées aux postures et à la manipulation des outils. Pour s'attaquer à des problèmes aussi diversifiés, le présent projet entend reconsidérer le procédé de meulage selon une approche globale dérivée de l'«ingénierie simultanée». Des chercheurs de différentes disciplines travailleront de concert avec un groupe technique constitué d'opérateurs et d'ingénieurs d'usine. Ils identifieront d'abord les situations de travail qui présentent un danger potentiel, puis ils détermineront ensuite l'ensemble des besoins des utilisateurs et des contraintes du procédé, tout cela pour en arriver à définir des spécifications de conception d'un procédé de meulage plus sûr. L'étude permettra d'identifier des solutions à certains problèmes associés au meulage. Certaines de celles-ci seront appliquées sans délai dans les milieux de travail.

René Benoit

IRSST Sécurité-ingénierie

Guy Perrault

IRSST Direction des laboratoires /

Jean Nicolas et François Charron

Université de Sherbrooke

1994 - 1996

Montant total: 190 190 \$

Montant en 1994: 88 190 \$

### Identification des facteurs de risque associés à la manutention des dalles de bétonnières (Phase 1) (93-011)

On compte près de 1 200 opérateurs de bétonnières au Québec. Parmi les accidents qu'ils subissent, ceux reliés à la manutention des dalles occasionnent presque la moitié des jours de travail perdus dans ce secteur. Dans le cadre d'une étude conjointe avec le Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ), et en collaboration avec le groupe Béton Québec, l'IRSST a entrepris d'étudier la faisabilité de certaines solutions afin de prévenir ce type d'accident. L'étude a permis de conclure que le poids des dalles amovibles ne constitue qu'un des facteurs de risque associés à la manutention des dalles de bétonnières. Les autres sont le déploiement et la fermeture de la dalle pliante, le contrôle des mouvements latéraux du système de dalles, la prise et la dépose de l'adaptateur et du tuyau et, finalement, l'insertion et le démontage du tuyau. Parmi les principaux éléments susceptibles de constituer des facteurs de risque, les auteurs ont noté la façon dont étaient conçus les supports des différentes composantes de la dalle, la position de ces supports et celle des contrôles, l'aménagement arrière du malaxeur, l'état des systèmes et les stratégies utilisées par les opérateurs.

Jean-Guy Richard  
IRSST Sécurité-ergonomie /  
Paul Michaud  
Centre de recherche industrielle  
du Québec  
1993 - 1994  
Montant total: 35 000 \$  
Montant en 1994: aucun

### Aménagement du poste de chargement de la benne et des accès à la cabine sur un camion à ordures de type chargement arrière (93-025)

Une étude antérieure de l'IRSST sur les risques d'accidents dans la collecte des ordures ménagères avait notamment révélé que près de 36 % des accidents subis par les éboueurs se produisent lorsque le travailleur descend du marchepied arrière ou de la cabine, lorsqu'il y remonte ou lorsqu'il se tient debout sur le marchepied arrière. L'aménagement du marchepied arrière et de l'accès à la cabine apparaissent très généralement inadéquats du point de vue ergonomique. Le présent projet s'appuyait sur les conclusions et les recommandations de cette étude pour modifier l'accès à la cabine et le marche-

pied, sur les camions à chargement arrière, afin de réduire les risques d'accidents reliés à ces postes. Le projet a été réalisé en collaboration avec les parties patronale et syndicale concernées, à la Ville de Montréal. Une évaluation comparative de la situation de travail a été réalisée, avant et après la modification, au moyen d'observations lors des tournées et en recueillant le point de vue des travailleurs. Il en ressort que le réaménagement des différents points d'appui pour les pieds permet au chauffeur d'effectuer des montées et des descentes de façon plus contrôlée en ayant un meilleur équilibre. Les éboueurs quant à eux peuvent effectuer les montées et les descentes avec une plus grande stabilité grâce au réaménagement des points d'appui pour les pieds et des points de préhension pour les mains ainsi qu'à l'élimination du besoin de sauter lors de la descente. Une fois validés, les aménagements retenus pourront être étendus aux autres véhicules.

Serge Guertin  
Ergo Norme inc.  
1994 - 1994  
Montant total: 28 150 \$  
Montant en 1994: 28 150 \$

### Évaluation du potentiel de coups de terrain dans les mines - Phase 3: élaboration d'un guide technique d'application de la méthodologie (93-038)

Les «coups de terrain» sont des ruptures soudaines et violentes de la masse rocheuse autour des excavations. Ils constituent un risque pour les travailleurs miniers car ils sont difficiles à prévoir. Les chercheurs ont donc conçu, dans une première phase, une méthodologie simple et pratique, applicable aux mines souterraines du Québec, qui permet d'en évaluer a priori le potentiel de coup de terrain. La deuxième phase de la recherche a permis de valider partiellement cette méthode, au moyen de deux rétroanalyses dans une mine où des coups de terrain s'étaient déjà produits. Dans le cours du présent projet, les chercheurs poursuivront la validation de leur méthode par des études de cas. Ils raffineront certains outils d'analyse, tels l'indice de fragilité de la roche. Enfin, ils rendront leur méthode accessible aux ingénieurs en contrôle de terrain, en rédigeant un guide technique de mise en application.

Michel Aubertin et Denis Gill  
École Polytechnique  
1994 - 1996  
Montant total: 98 700 \$  
Montant en 1994: 36 000 \$

### Sécurité d'utilisation des tracteurs agricoles au Québec: leurs caractéristiques, les conditions d'utilisation et la nature des tâches effectuées sur ces équipements (93-047)

L'utilisation du tracteur agricole est responsable d'une forte proportion des accidents dans ce secteur d'activité. Dans le but de résoudre ce problème, l'Institut a rassemblé des chercheurs de plusieurs disciplines et institutions qui, au moyen d'observations sur le terrain et de contacts avec des utilisateurs et des fournisseurs, procéderont à l'inventaire des différents types et modèles de tracteurs et des principaux dispositifs de sécurité existants. Ils évalueront les tâches et les conditions d'emploi des tracteurs et identifieront les attentes des usagers, notamment en matière de sécurité. Un comité avisier constitué d'utilisateurs, de fabricants, de formateurs et de représentants de l'UPA, de la CSST et du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, facilitera aux chercheurs l'accès au milieu de travail et collaborera à la validation et à la diffusion des recommandations issues de la recherche auprès des utilisateurs et des fournisseurs.

Yves Beauchamp et Anh Dung Ngô  
École de technologie supérieure /  
François Charron  
Université de Sherbrooke /  
René Benoit  
IRSST Sécurité-ingénierie  
1994 - 1996  
Montant total: 125 475 \$  
Montant en 1994: 56 000 \$

### Amélioration de la sécurité des écorceuses de scieries - évaluation des risques (93-064)

Les écorceuses sont des machines très largement utilisées dans les scieries. Elles requièrent de fréquentes opérations de déblocage et d'entretien qui sont dangereuses pour les travailleurs. Dans un premier temps, les chercheurs se sont rendus en usine pour visualiser les opérations et l'entretien des écorceuses et s'entretenir avec les travailleurs impliqués. Ils ont ensuite rencontré des manufacturiers québécois afin de connaître les nouveaux développements, puis ils ont procédé à des recherches au niveau mondial sur des banques de données de normes et d'écrits techniques. Ces travaux ont permis d'amasser l'information néces-



saire à l'analyse systématique des risques, qui constitue l'étape suivante du projet. Il devrait ressortir de ces travaux l'identification et une priorisation des dangers associés à l'utilisation des écorceuses, des recommandations visant à améliorer la sécurité des opérations d'entretien et de déblocage ainsi que des propositions de projets à plus long terme pour améliorer la conception de ces machines.

*André Gadoury*  
Centre de recherche industrielle  
du Québec  
1994 - 1995  
Montant total: 54 420 \$  
Montant en 1994: 54 420 \$

### **Limiteur de portée pour mâts de distribution de camions-pompes à béton**

(93-111)

On utilise de plus en plus les pompes à béton pour amener le béton prêt à couler dans les coffrages, sur les chantiers de construction. Les mâts de distribution des pompes sont alors susceptibles d'être dressés dans les airs à de grandes hauteurs, d'où le risque de contact avec une ligne électrique, qui peut provoquer une électrocution. De tels accidents, potentiellement mortels, sont de plus en plus fréquents. Pour prévenir ce type d'accidents, l'IR SST s'est vu demander d'adapter aux pompes à béton un dispositif limiteur de portée similaire à celui qu'il avait développé pour les grues mobiles. Le projet comporte une analyse et une définition des critères de base, la conception du système, la fabrication d'un prototype, l'installation et l'expérimentation du système. Un fabricant québécois de pompes à béton mettra l'une de ses pompes à la disposition du chercheur qui, possédant lui-même une expérience dans la conception de ce type d'équipement, sera à même de réaliser toutes les adaptations nécessaires en termes de design et de caractéristiques techniques.

*Paul Michaud*  
Centre de recherche industrielle  
du Québec  
1994 - 1995  
Montant total: 69 871 \$  
Montant 1994: 69 871 \$

### **Proposition pour l'adaptation d'un outil à dénuder les fils**

(94-009)

Une étude antérieure de l'IR SST avait mis en évidence plusieurs problèmes reliés à l'usage d'outils servant à dénuder les fils, dont certains contribuent au développement de lésions attribuables au travail répétitif (LATR). Selon une approche multidisciplinaire, le Programme sécurité-ingénierie de l'IR SST, le Centre de recherche industrielle du Québec et l'Université de Sherbrooke ont réalisé cette étude visant à évaluer certains outils existants à partir des recommandations effectuées par les ergonomes et en particulier des besoins exprimés par un groupe cible d'opératrices de Northern Télécom. Aucun des outils évalués n'étant complètement satisfaisant, les chercheurs ont développé un nouveau concept d'outil mieux adapté aux besoins exprimés et qui réduit les risques de LATR. À partir de ce nouveau concept, qui fait d'ailleurs l'objet d'un brevet, un prototype a été fabriqué. Les essais préliminaires réalisés en usine se sont avérés très satisfaisants et une version industrielle est à prévoir.

*René Benoit*  
IR SST Sécurité-ingénierie /  
Collaborateurs  
Centre de recherche industrielle du  
Québec / Université de Sherbrooke  
1994 - 1994  
Montant total: 25 750 \$  
Montant en 1994: 25 750 \$

### **Élaboration d'un modèle de prédiction des contraintes «in situ» dans les mines du nord-ouest québécois**

(94-024)

Pour concevoir des excavations minières sûres, il est essentiel de connaître l'état des contraintes dans le massif rocheux. L'instabilité au pourtour des excavations minières souterraines cause chaque année de nombreux accidents au Québec, dont certains sont mortels. Étant donné la difficulté et le coût des mesures de contraintes, il apparaîtrait avantageux de disposer d'un modèle de prédiction des contraintes applicable au type de terrain du nord-ouest québécois où sont concentrées la majorité des mines. Pour réaliser un tel modèle, le chercheur se basera, d'une part, sur des mesures déjà réalisées à faible profondeur (jusqu'à 300 m) et qui suggèrent une relation possible entre la profondeur et l'intensité des contraintes. D'autre part, il effectuera des mesures à plus

grande profondeur. La technique de mesure utilisée («doorstopper» modifié) est l'une des plus fiables et des plus précises; les mesures réalisées dans un certain nombre de mines au moyen de cette technique permettront d'élaborer un modèle prédictif fondé sur des données plus fiables que celles actuellement disponibles. Les analyses de stabilité faisant appel aux paramètres obtenus de ce modèle permettront de localiser les zones où le potentiel d'instabilité requiert des études plus détaillées.

*Robert Corthésy*  
École Polytechnique  
1994 - 1996  
Montant total: 98 000 \$  
Montant en 1994: 60 000 \$

### **Risques se rapportant à la sécurité de l'opération des chariots élévateurs à fourche dans le contexte du problème de renversement**

(94-031)

En 1990, le coroner en chef, constatant un nombre élevé de décès dans les milieux de travail utilisant des chariots élévateurs (14 entre 1986 et 1990), ordonnait une enquête sur les risques associés à l'utilisation de ces véhicules. Le besoin d'information à ce sujet était soulevé par plusieurs associations sectorielles paritaires. Une analyse statistique menée par l'IR SST confirmait que plus de 1 000 travailleurs sont blessés chaque année lors du manœuvre de ces chariots. Avant d'entreprendre l'étude de ce problème grave et coûteux, les chercheurs réaliseront un avant-projet visant à préciser la problématique des accidents impliquant un chariot élévateur. Ils compléteront l'état des connaissances scientifiques à ce sujet, identifieront les types de chariots devant faire l'objet d'une étude approfondie. Ils dégageront les axes de solution et prépareront, sur ces bases, un protocole de recherche et développement.

*René Benoit*  
IR SST Sécurité-ingénierie /  
François Charron  
Université de Sherbrooke /  
Marcel Bélanger  
Centre de recherche industrielle  
du Québec /  
Daoud Ait-Kadi  
Université Laval  
1994 - 1995  
Montant total: 65 000 \$  
Montant en 1994: 54 000 \$



**Conception et rédaction de fiches techniques de sécurité concernant les commandes bimanuelles, les barrages immatériels et les consoles de commandes des presses à métal**  
(94-069)

L'IRSST publiait, en avril 1994, les résultats d'une étude sur la sécurité des presses à métal. Celle-ci a permis d'identifier un certain nombre de lacunes relatives aux interfaces de commande des presses: à titre d'exemple, les commandes bimanuelles, souvent placées à une distance inadéquate, ne peuvent remplir leur fonction sur le plan de la sécurité. À la suite de rencontres avec les représentants de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques, il est apparu que la publication des résultats de l'étude auprès des travailleurs concernés pourrait contribuer à réduire certains risques, notamment en ce qui concerne les commandes bimanuelles, les barrages immatériels et les consoles de commande. La rédaction de trois fiches de sécurité techniques, à raison d'une fiche par domaine, est apparue d'emblée comme le meilleur moyen de rendre disponibles, et rapidement applicables, les connaissances permettant d'améliorer la sécurité et de faire de la prévention. Les fiches seront rédigées en collaboration avec un représentant de l'ASP et des travailleurs.

Raymond Bélanger  
IRSST Sécurité-ingénierie  
1994 - 1995

Montant total: 46 574 \$  
Montant en 1994: 21 574 \$

**Échafaudages pour la construction de bâtiments de quatre étages et moins. Phase 1 - Analyse du travail avec les équipements existants et étude de leur sécurité**  
(CR-90-03)

Lors de la construction de la structure et de la finition extérieure de bâtiments multilogements de quatre étages ou moins, les travailleurs sont exposés à divers risques d'accidents, notamment des chutes de hauteur et des efforts excessifs associés à la manutention de charges aux caractéristiques variées et ce, dans des postures souvent précaires. Dans le cadre de la phase un de ce projet, une étude principale et deux études connexes ont été effectuées. La première fournit une description détaillée des situations de travail impliquant des risques d'accidents

et ce, durant diverses étapes de la construction du bâtiment. Ces descriptions permettent de comprendre l'origine et la nature des risques. Elles ont été faites en vue d'alimenter un processus de développement de solutions techniques visant à éliminer ces risques à la source. La seconde étude a porté sur l'évaluation ergonomique du travail d'assemblage et de démantèlement des échafaudages à cadre métallique. Quant à la troisième étude, elle a porté sur l'analyse structurale des cadres de cinq pieds d'échafaudage couramment utilisés dans l'industrie de la construction. Les résultats permettent de lier, par des exemples concrets, la présence de plusieurs risques d'accidents courants dans le secteur de la construction domiciliaire à des lacunes tant au niveau de la conception technique des équipements utilisés qu'au niveau de la conception du processus de construction lui-même.

Daniel Imbeau  
Université du Québec à Trois-Rivières  
1990 - 1994

Montant total: 82 470 \$  
Montant en 1994: 2 000 \$

**Évaluation des risques associés à l'utilisation des presses à métal**  
(P90-33-14, 90-118)

Cette étude a été réalisée à la demande de l'ASP - Fabrication d'équipement de produits en métal et de produits électriques, en raison des nombreux accidents survenus dans les entreprises où l'on travaille le métal à froid au moyen de presses, de plieuses et de cisailles. Elle a permis d'identifier les principaux facteurs de risques attribuables aux presses mécaniques et de proposer des avenues de solutions. Ces facteurs ont été regroupés selon les quatre catégories suivantes: les presses, les moyens de protection, les commandes et la maintenance. Au terme de l'étude, les auteurs ont émis différentes recommandations visant notamment l'amélioration ou le développement d'équipements destinés à assurer l'arrêt et le maintien à l'arrêt du coulisseau en toute circonstance, ainsi que des gardes empêchant en tout temps l'accès à la zone dangereuse. Les recommandations des chercheurs portent également sur l'amélioration des consoles de commandes, la réalisation d'outils d'aide, tels des fiches de sécurité et la formation des travailleurs sur toutes les procédures de sécurité.

Serge Massé et Raymond Bélanger  
IRSST Sécurité-ingénierie  
1990 - 1994

Montant total: 287 046 \$  
Montant en 1994: 6 000 \$

**Stabilité des piliers de mines à l'aide du cylindre instrumenté de l'Université de Sherbrooke**  
(RS-91-12)

La connaissance de l'état du sol est primordiale pour concevoir les excavations minières. Mais, cette connaissance ne suffit pas toujours à en garantir la stabilité et, par conséquent, la sécurité des travailleurs. Il est alors nécessaire de procéder au suivi des variations de déformation et de contraintes du sol, afin de détecter tout événement potentiellement dangereux. Pour ce faire, le chercheur a développé un «cylindre instrumenté». Il s'agit d'un cylindre de béton muni de six extensomètres à corde vibrante qu'on insère dans une paroi rocheuse et dont le mouvement, enregistré et interprété par un système de traitement de données, permet de mesurer les déformations de la paroi dans les trois dimensions de l'espace. Le cylindre instrumenté était en service depuis 1987 dans quatre barrages, deux structures de béton et deux ouvrages souterrains. Ce n'est qu'après validation sur ces sites que le chercheur a utilisé son cylindre pour mesurer la stabilité des piliers de la mine Niobec. Sept cylindres, reliés à deux systèmes informatiques pourvus d'alarmes ont montré que le système réagissait bien aux contraintes associées aux mines souterraines. L'adoption de cette nouvelle technologie fournira aux exploitations minières un outil de contrôle fiable, permanent et sans danger.

Gérard Ballivy  
Université de Sherbrooke  
1991 - 1994

Montant total: 119 000 \$  
Montant en 1994: 13 333 \$

**Vibrations**  
(4 projets)

**Étude de paramètres affectant l'efficacité d'absorption des vibrations par un siège à suspension**  
(91-012)

L'utilisation d'un siège muni d'un mécanisme de suspension constitue une pratique de plus en plus courante pour contrer les effets néfastes des chocs et des vibrations agissant sur un conducteur de véhicule. Il est donc important de connaître dans quelle mesure les réglages, la source excitatrice et le conducteur lui-même influencent l'efficacité d'absorption des vibrations d'un siège suspendu. Dans un premier temps, un simulateur de poste

de conduite comportant les mécanismes de sécurité requis pour permettre l'évaluation de sièges avec des sujets humains a été mis au point. Trois modèles de sièges à suspension verticale ont fait l'objet d'essais. Selon le siège, les différents paramètres d'ajustement portaient sur la tension de la suspension, la hauteur du siège, l'angle du dossier et le coefficient d'amortissement. Dans un deuxième temps, des essais ont été effectués en utilisant des sujets humains assis sur des sièges à suspension. Les résultats de ces essais ont été analysés pour connaître l'influence de la posture assise, la hauteur du siège et l'efficacité des sièges à suspension. L'efficacité des sièges à suspension et l'influence des différents ajustements ont été étudiés à l'aide d'excitations vibratoires et de chocs provenant de différentes classes de véhicules, en utilisant le simulateur de vibrations globales du corps. Le simulateur de vibrations globales du corps, développé pour les besoins de l'étude, est un outil unique au Canada. Il est relié à un logiciel générant les signaux comprenant les spectres vibratoires et les chocs réels de différentes classes de véhicules de chantier.

*Paul-Émile Boileau  
IRSSST Sécurité-ingénierie /  
Subash Rakheja  
Université Concordia  
1991 - 1994  
Montant total: 247 385 \$  
Montant en 1994: 31 255 \$*

### **Réduction des vibrations engendrées et du bruit rayonné par les marteaux-riveteurs dans l'assemblage aérospatial** (91-175)

Dans le secteur de l'assemblage aérospatial, les opérateurs de riveteuses et les porteurs de béliers sont soumis à des niveaux sonores susceptibles de provoquer la surdité, tandis que les vibrations à l'origine de ces bruits peuvent provoquer le syndrome vibratoire chez ces travailleurs. Ces vibrations sont engendrées par les impacts périodiques des riveteuses sur la tôle. L'étude démontre que l'usage de tampons amortisseurs appliqués sur la structure à l'aide d'une pompe à vide et de béliers amortisseurs creux contenant un matériau lourd sous forme de poudre dissipent les vibrations engendrées dans le bélien par frottement solide. Cette solution devrait permettre une réduction du bruit rayonné de l'ordre de 6 dBA pour les riveurs, tandis que l'usage des béliers creux devrait produire une réduction supplémentaire de 2 à 3 dBA pour les porteurs de béliers, ce qui ramè-

nera les niveaux de bruit en deçà des normes québécoises. Les résultats pourront éventuellement s'appliquer à d'autres secteurs, comme la fabrication d'autobus et de trains.

*Maurice Anram et Germain Ostiguy  
École Polytechnique  
1992 - 1994  
Montant total: 98 000 \$  
Montant en 1994: 38 000 \$*

### **Évaluation d'un système de suspension pour véhicules tout terrain** (93-003)

La conduite de véhicules tout terrain engendre des vibrations et des chocs qui peuvent contribuer au développement de maux de dos chez les conducteurs. Pour faire suite à plusieurs recherches portant sur la réduction des vibrations sur ce type de véhicules, l'IRSSST participe maintenant à l'évaluation d'un système de suspension pour véhicules tout terrain. Le projet consiste à mesurer les vibrations transmises au conducteur dans des véhicules munis ou non d'un prototype de suspension pouvant être installé aux quatre roues. Ce système est composé d'éléments viscoélastiques, qui absorbent chocs et vibrations en effectuant des mouvements de torsion. Le comportement du prototype fera aussi l'objet d'une modélisation mathématique permettant d'optimiser les paramètres de design de la suspension. Des mesures approfondies sur le terrain ont été exécutées sur deux débusqueuses: un véhicule conventionnel non-suspendu et un véhicule avec une suspension arrière. L'analyse des résultats a démontré le potentiel de la suspension pour atténuer les vibrations dans tous les axes.

*Paul-Émile Boileau  
IRSSST Sécurité-ingénierie /  
Subash Rakheja  
Université Concordia  
1993 - 1995  
Montant total: 159 255 \$  
Montant en 1994: 34 482 \$*

### **Conception et développement d'un système de suspension de siège semi-active à sûreté intégrée biaxiale (verticale et latérale) pour les véhicules tout terrain** (RS-91-06)

Les conducteurs de véhicules de chantier sont exposés à des niveaux élevés de vibrations globales, de haute amplitude et de basse fréquence, auxquelles le corps humain est particulièrement sensible. Des

recherches antérieures ont permis d'identifier des sièges atténuant les vibrations verticales sans cependant amoindrir les vibrations latérales. Les chercheurs ont entrepris de concevoir pour ces véhicules un modèle de suspension biaxiale de siège semi-active à sûreté intégrée (verticale et latérale) dont les capacités d'atténuation seraient supérieures à celles des modèles existants. La recherche comportait la conception du système, la fabrication d'un prototype, son essai et l'évaluation de ses performances en laboratoire, conduisant ultérieurement à la fabrication d'un second prototype puis à sa fabrication en série. Des modèles mathématiques ont été développés pour déterminer les procédés de contrôle optimal des systèmes semi-actifs. Un algorithme de contrôle, facilement réalisable, a montré une grande amélioration sur la suspension verticale passive, mais aucune sur la suspension latérale. Le prototype d'un tel système est actuellement en développement. Un amortisseur semi-actif a également été fabriqué pour remplacer l'amortisseur de choc passif. Il sera installé sur la suspension du siège avec un contrôleur à micro-processeur.

*Seshadri Sankar  
Université Concordia  
1991 - 1994  
Montant total: 92 671 \$  
Montant en 1994: 3 500 \$*

### **Organisation du travail** (1 projet)

#### **Enquête sur les effets de l'horaire rotatif de douze heures sur la santé et la sécurité des opérateurs de raffinerie de produits pétroliers** (93-069)

L'horaire alternant de douze heures se répand dans plusieurs secteurs d'activité où la production est continue (pâtes et papiers, pétrochimie, métallurgie), alors qu'on commence à peine à connaître les effets de ce type d'horaire sur la santé et la sécurité des travailleurs. Le présent projet se déroule dans une raffinerie de Montréal-Est où l'horaire alternant de douze heures est implanté depuis vingt ans chez les opérateurs. Dans une première phase, les 180 opérateurs répondront à un questionnaire, les archives de l'entreprise seront analysées, des gestionnaires et anciens opérateurs qui ne sont plus soumis à l'horaire rotatif seront rencontrés et quelques opérateurs feront



l'objet d'observations ergonomiques, en vue d'identifier et de mesurer l'importance des problèmes psychosociaux, de santé, de sécurité et de gestion perçus comme associés à l'horaire rotatif. Cette première phase permettra de déterminer l'importance des problèmes reliés à l'horaire alternant de douze heures et, si l'enquête en démontre la nécessité, une seconde phase, consistant en un devis expérimental avec essai contrôlé d'un nouvel horaire, pourrait être réalisée.

*Madeleine Bourdouxhe*

*IRSST Organisation du travail*  
1994 - 1996

*Montant total: 161 770\$*

*Montant en 1994: aucun*

## Équipements de protection (10 projets)

### Évaluation de la résistance des gants de protection à la coupure: développement d'une méthode d'essai (90-002)

Le tiers des accidents indemnisés par la CSST chaque année se produit aux membres supérieurs et dans près de 80 % des cas, la main est le siège des lésions. Il s'agit souvent de coupures ou de piqûres causées par la manipulation d'outils ou d'objets coupants. L'utilisation de gants de protection adéquats pourrait éliminer un grand nombre de ces lésions ou du moins en minimiser la gravité. Face au nombre important de gants qu'offre le marché et à l'absence de moyens d'évaluation, l'utilisateur peut difficilement faire un choix qui répondra réellement à ses besoins. Ce projet a déjà permis le développement d'une méthode pour évaluer la résistance à la coupure de tous les matériaux, naturels ou synthétiques, utilisés dans la fabrication des gants de protection. Avec cette méthode, la résistance à la coupure des gants de protection peut être évaluée. L'étude a démontré que les gants les plus résistants à la coupure sont faits en fibres de Kevlar ou Spectra™ renforcées avec des fils d'acier. Les gants les moins résistants sont faits en caoutchouc naturel, nitrile, néoprène ou en cuir non doublé. La méthode d'essai développée est actuellement considérée par les organismes de normalisation ISO, ASTM, CEN, ACNOR

et BNQ comme méthode d'essai pour évaluer et classer la résistance des gants de protection à la coupure.

*Denis Turcot*

*IRSST Sécurité-ingénierie*  
1991 - 1995

*Montant total: 183 797 \$*

*Montant en 1994: 10 000 \$*

### Méthode d'évaluation de la performance des chaussures de protection contre les scies à chaîne (90-007)

Les blessures aux pieds causées par une scie à chaîne entraînent des absences moyennes du travail de 5,5 semaines. Or, il n'existe actuellement aucune méthode d'essai pour évaluer la performance des chaussures de protection. Le milieu forestier et la Commission de normalisation des équipements de protection pour les travailleurs forestiers ont demandé à l'IRSST de développer une telle méthode comme base de normalisation de ces produits. Ce projet consistait donc à mettre au point une méthode d'évaluation de la performance des chaussures de protection en quantifiant l'énergie requise pour couper le protecteur. Les quatre étapes sont complétées; la conception du banc d'essai, la fabrication et la mise au point et enfin, l'étalonnage et la validation. Les résultats ont démontré que la méthode d'essai permet d'évaluer la performance des bottines de protection et qu'elle facilite un meilleur contrôle des différents paramètres d'essai. La méthode développée permettra de favoriser l'élimination progressive de produits non performants, stimulera la recherche et le développement de meilleurs produits et permettra la rédaction d'une norme de performance sur les chaussures de protection pour les utilisateurs de scies à chaîne.

*Denis Turcot*

*IRSST Sécurité-ingénierie*  
1991 - 1995

*Montant total: 217 850 \$*

*Montant en 1994: 15 000 \$*

### Conception d'ancrage pour les câbles de secours horizontaux (91-010)

Depuis quelques années au Québec, des dispositifs de protection ont été développés et adoptés pour réduire les accidents dus aux chutes de grande hauteur des monteuses de charpentes métalliques.

Ainsi, le câble de secours horizontal, qui sert de point d'attache au lien de retenue du travailleur, est de plus en plus utilisé, en particulier sur les grands chantiers et on estime que cette technique a, jusqu'à présent, arrêté la chute d'au moins 14 travailleurs. Cependant, le poids des poteaux d'ancrage actuels (50 kg) entraîne des difficultés de manipulation et d'installation. Ce projet vise la conception d'un poteau d'ancrage pour les câbles de secours qui soit léger, sûr et capable de résister aux forces engendrées par la chute d'un travailleur. Pour y parvenir, les chercheurs comptent utiliser la déformation élastique du poteau afin d'absorber l'énergie de la chute. Ils se proposent de passer en revue la documentation scientifique, de recueillir les avis des intéressés, de concevoir et tester des poteaux, puis d'établir des critères de contrôle de qualité pour la fabrication d'un prototype de poteau. En 1993, des essais de flexions statiques et de tractions ainsi que des essais dynamiques ont démontré le principe d'absorption d'énergie des poteaux par déformation élastique et des poteaux d'ancrage ont été identifiés. En 1994, ces résultats ont été analysés et ont démontré la faisabilité du concept. Le programme expérimental a été orienté pour démontrer, entre autres, l'effet des basses températures sur le comportement des aciers ce qui a permis de sélectionner les alliages les plus prometteurs. En 1995, d'autres essais permettront de mesurer la résistance à la rupture et la performance, soit la distance totale de chute.

*Jean Arteau*

*IRSST Sécurité-ingénierie /*

*Georges McIntyre*

*École Polytechnique*

1992 - 1995

*Montant total: 300 200 \$*

*Montant en 1994: 12 000 \$*

### Analyse ergonomique du travail et évaluation psychophysique d'un équipement de positionnement muni d'un dispositif de protection antichute (94-032)

La présente étude vise à déterminer si l'utilisation d'un dispositif antichute, dans des conditions de travail normales, influence le travail de montage de lignes. De façon plus précise, il s'agit d'évaluer dans quelle mesure l'utilisation d'un tel dispositif est possible et compatible avec les divers mouvements requis par la tâche

du monteur: franchissement d'obstacles tels que transformateurs, câbles de toutes natures, etc. Cette étude ne vise pas à évaluer la performance du système de retenue du dispositif en cas de chute, mais bien la réalisation de la tâche lorsqu'il est porté. L'étude comprendra une analyse des situations de travail sur quelques chantiers représentatifs; les principales variations dans le travail et les conditions d'utilisation des équipements de positionnement seront identifiées. Suivra une évaluation en laboratoire pour comparer un équipement de positionnement conventionnel et un autre pourvu d'un dispositif de protection antichute. Enfin, ce dernier équipement sera évalué en situation réelle sur cinq chantiers.

*Yves Beauchamp*  
École de technologie supérieure  
1994 - 1995  
Montant total: 29 485 \$  
Montant en 1994: 20 000 \$

#### **Guide pratique de conception de tranchées et d'excavations** (94-064)

Le travail en excavation ou en tranchée, profonde ou non, comporte des risques d'accidents graves si celle-ci n'a pas été conçue selon les règles de l'art. Le chercheur propose d'élaborer, en consultation avec un comité valideur formé de spécialistes, de représentants des milieux de travail et d'intervenants en prévention, un guide pratique qui permettra aux professionnels en construction de concevoir des excavations sécuritaires. Le guide formulera des recommandations permettant de déterminer la pente sécuritaire des parois, à court et à long termes, en fonction de la nature du sol, de sa compacité, des surcharges et du niveau de l'eau souterraine, dans le cas d'excavations non blindées de moins de six mètres. Le chercheur réalisera par ailleurs une synthèse des expériences canadiennes, américaines et scandinaves en matière de conception de systèmes de blindage en bois ou en acier, de façon à fournir l'information nécessaire à la mise en place d'un système d'étançonnement sécuritaire, selon le type de sol, dans le cas d'excavations blindées de moins de six mètres.

*Mohammad Hosseini*  
Consultants Sol-Géo inc.  
1994 - 1996  
Montant total: 58 000 \$  
Montant en 1994: 28 000 \$

#### **Conception d'un banc d'essai normalisable pour classer les vêtements de protection selon leur résistance à la coupure** (94-066)

Une équipe de l'IRSST a développé une méthode d'évaluation de la résistance à la coupure des vêtements de protection, en particulier des gants utilisés dans l'industrie. La construction d'un premier banc d'essai et la réalisation de plusieurs centaines d'essais ont démontré qu'il était possible de classer ces vêtements selon leur résistance à la coupure. La simplicité et la fiabilité de la méthode intéressent plusieurs organismes de normalisation, ainsi que des manufacturiers. Cependant, le banc actuel, bien qu'efficace, est un premier prototype, développé à des fins de recherche et inapte à subir des tests de normalisation. Sur la base de l'étude systématique du fonctionnement du prototype existant, le présent projet vise à concevoir un banc d'essai utilisable à des fins de normalisation.

*Serge Massé*  
IRSST Sécurité-ingénierie  
1994 - 1995  
Montant total: 40 000 \$  
Montant en 1994: 30 000 \$

#### **Développement d'une méthode d'essais de performance des jambières et bottines de protection pour les travailleurs forestiers** (94-107)

Une équipe de l'IRSST a développé antérieurement une méthode permettant d'évaluer la performance d'équipements de protection utilisés par les travailleurs forestiers, tels les jambières et les bottines. Cette méthode, qui soumet les équipements à une scie à chaîne à essence, présente cependant quelques difficultés de mesure du niveau d'énergie nécessaire pour couper l'équipement. L'actuel projet cherche donc à mettre au point une nouvelle méthode d'essai, en substituant à la scie à chaîne un volant d'inertie, dont l'énergie emmagasinée, de niveau constant, peut être mesurée sans problème. Cette constance du niveau d'énergie rend la mesure reproductible et les résultats plus fiables. C'est dans le cadre du développement de cette méthode que seront testées des chaussures de protection. Avec des modifications mineures, la méthode

pourra être appliquée à d'autres types d'équipements: jambières et gants.

*Denis Turcot, Jean Arteau et Pierre Drouin*  
IRSST Sécurité-ingénierie  
1994 - 1995  
Montant total: 77 190 \$  
Montant en 1994: 38 595 \$

#### **Validation mécanique d'un équipement antichute proposé par Hydro-Québec** (94-118)

Hydro-Québec a choisi un équipement antichute pour les monteurs travaillant sur des poteaux de bois; il s'agit d'une sangle rétractable qui entoure le poteau et qui se resserre en cas de chute. L'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la construction, l'Association des entrepreneurs en construction du Québec et les syndicats concernés ont demandé à l'IRSST de procéder à la validation de cet équipement et de son efficacité à retenir un travailleur en chute. Le chercheur analysera la sécurité de l'équipement et développera un protocole d'essai permettant d'en vérifier l'efficacité lors de chutes. La méthode d'analyse tiendra compte du caractère aléatoire des variables en cause. Le protocole d'essai permettra de réaliser un programme expérimental portant sur différents types de chutes et différents modes d'utilisation par les travailleurs. L'analyse des résultats de ces essais fera ressortir les variables déterminantes et les limites acceptables d'opération de l'équipement. Sur la base des résultats obtenus, le concept d'équipement anti-chute à sangle rétractable pourra, au besoin, être amélioré.

*Luc Chouinard*  
Université McGill  
1994 - 1995  
Montant total: 25 405 \$  
Montant en 1994: 20 000 \$

#### **Développement d'un nouveau système de protection respiratoire permettant l'élimination complète des isocyanates** (P89-32-01)

Les atteintes à la santé causées par une exposition aux isocyanates sont bien documentées, entre autres, l'asthme, fréquemment rencontrée chez les travailleurs sensibilisés aux isocyanates. Une première étude de l'IRSST, effectuée dans les chambres de peinture du secteur



automobile, démontrait que même en présence d'équipements de protection collective, l'exposition des peintres aux isocyanates et aux solvants est importante. Au cours de la réalisation de cette étude, il a été constaté que les peintres utilisent des masques à cartouches chimiques dont l'efficacité est limitée. Ce projet vise donc à mettre au point un système qui repose sur le principe du captage des isocyanates par dérivation, tout en conservant l'efficacité des cartouches conventionnelles pour l'élimination des autres polluants. Un brevet a été accordé pour ce système et la réalisation d'études complémentaires en laboratoire conduira en 1995 à la production de prototypes.

Jacques Lesage  
IRSSST Hygiène et toxicologie  
1989 - 1995  
Montant total: 195 855 \$  
Montant en 1994: 49 205 \$

### Étude exploratoire des blindages pour les tranchées de faible profondeur

(P89-33-16, CR-90-06, 92-016)

L'examen de plusieurs cas de décès de travailleurs lors d'effondrement de parois de tranchées montre la non-utilisation d'étalement et la présence de pentes très fortes sinon verticales dans les tranchées. Compte tenu des contraintes opérationnelles, l'utilisation du blindage pour étalement les parois est obligatoire. Une cause importante de son absence tient au fait que les caissons utilisés dans les dispositifs actuels sont trop lourds pour les engins de levage habituellement disponibles sur les chantiers. L'objectif du projet, réalisé à la demande d'entreprises du secteur du bâtiment et des travaux publics, est de proposer des alternatives de blindages déplaçables par la rétroexcavatrice disponible sur le chantier ou par les travailleurs eux-mêmes. Les principales étapes du projet sont l'établissement des besoins des exécutants, d'un bilan des propriétés des sols, de l'inventaire des capacités des rétroexcavatrices ainsi que l'analyse et la sélection des blindages. La solution retenue est un blindage géotextile constitué de deux nappes renforcées de tiges de polyester, ancrées à la surface et déroulées sur les parois verticales de la tranchée pré-excavée. Des cadres métalliques verticaux espacés de 3,5 m sont ensuite mis en place pour plaquer les nappes sur les parois et ainsi les retenir. Pour être utilisé au Québec, le système

devra être validé in situ dans une tranchée expérimentale de 3,75 m de profondeur, creusée dans l'argile molle et sensible, typique des basses-terres du Saint-Laurent. Les résultats de ce projet permettront de prévenir les accidents causés par l'effondrement de parois dans les excavations.

Jean Arteau  
IRSSST Sécurité-ingénierie /  
Jean Lafleur  
École Polytechnique  
1989 - 1995  
Montant total: 147 560 \$  
Montant en 1994: 2000 \$

### Processus accidentel (7 projets)

#### Mesure et évaluation des angles morts sur les camions (90-012)

Il existait peu de données précises au Québec concernant les angles morts sur les véhicules de travail tels les fourgons de transport et les camions à benne. L'installation de rétroviseurs supplémentaires ou de dispositifs d'augmentation de la vision supposait d'abord l'identification des angles morts les plus nuisibles pour assurer la sécurité des autres travailleurs et des passants lors de manœuvres. Ces zones ont été identifiées au moyen de mesures sur les véhicules et grâce à des entrevues menées auprès de 28 camionneurs et six gestionnaires d'entreprises de transport du Québec. Un bilan de visibilité complet fut dressé pour trois camions représentatifs du parc de véhicules lourds du Québec. Ce bilan permet de déterminer avec précision la contribution de chaque structure du véhicule à l'obstruction de la visibilité. Par rapport à un même environnement qui serait accessible visuellement à 100 % par un conducteur, une cabine de camion peut créer des zones aveugles représentant de 59 % à 76 % de la visibilité totale offerte. L'ajout d'un fourgon de 8,3 m (24 pieds) à l'arrière de la cabine fait grimper à 80 % la portion de l'environnement qui n'est plus accessible visuellement au conducteur. L'utilisation de rétroviseurs plats de grande dimension contribue peu à améliorer la situation et sont eux-mêmes une source d'angles morts. Les camionneurs compensent ce manque de visibilité en installant des rétroviseurs supplémentaires mais le diamètre et le rayon de courbure de ces rétroviseurs varient et l'appré-

ciation des distances entre les véhicules peut ne pas être la même d'un camion à l'autre. Les résultats de ce projet serviront à mettre au point une formation destinée aux camionneurs et dispensée par l'ASP - Transport et entreposage.

Denis Giguère et Christian Larue  
IRSSST Sécurité-ergonomie  
1992 - 1994  
Montant total: 99 050 \$  
Montant en 1994: 6 000 \$

### Gestion de projet et sécurité dans l'industrie de la construction (91-014)

L'objectif de l'étude est de vérifier si l'instauration d'une « vision qualité » dans l'élaboration d'un projet de construction diminuerait les risques et les accidents durant la phase de réalisation. Pour atteindre cet objectif, l'équipe de recherche a étudié dix projets de construction importants déjà réalisés et d'une valeur se situant entre 15 et 50 millions de dollars: l'équipe a ainsi réalisé une centaine d'entrevues (environ dix intervenants par projet) pour évaluer la « vision qualité » et la sécurité du chantier. À la fin de 1994, les entrevues étaient terminées pour sept des dix projets. La phase d'analyse a débuté et devrait permettre de confirmer ou d'infirmer l'existence et la nature des relations entre la « vision qualité » et les accidents survenus au cours des travaux.

Pierre D'Arçon et Michel Grant  
Université du Québec à Montréal  
1993 - 1995  
Montant total: 95 000 \$  
Montant en 1994: aucun

### Analyse des données d'accidents du personnel soignant en milieu hospitalier (91-158)

Ce projet vise à mieux documenter et comprendre les mécanismes de survenue des accidents du personnel soignant en milieu hospitalier, en particulier ceux reliés à la manutention, en vue d'organiser la prévention. Il fait suite à une première étude au cours de laquelle la même équipe a développé et validé un logiciel de recueil et d'analyse des données d'accidents. Les données de trois hôpitaux, représentatifs de l'ensemble du secteur, ont été recueillies durant une année. Plus de 900 accidents ont ainsi été documentés à l'aide

du questionnaire post-accident du logicien. L'analyse des données permettra aux chercheurs et aux responsables de la santé et de la sécurité du travail de mieux décrire les accidents du personnel soignant et d'en comprendre les causes. Ils pourront alors proposer des actions de prévention.

Marie St-Vincent  
IRSSST Sécurité-ergonomie  
Chantal Tellier  
IRSSST Sécurité-ingénierie  
Thierry Petitjean-Roget  
IRSSST Direction informatique  
1992 - 1995  
Montant total: 67 550 \$  
Montant en 1994: 6 750 \$

### **Analyse des facteurs qui expliquent la fréquence et la gravité des accidents routiers impliquant des chauffeurs professionnels au Québec**

(91-173)

Les accidents impliquant des camionneurs et des conducteurs d'autobus représentent une part importante des accidents de travail mortels. Or, il n'existe pas d'analyse détaillée des facteurs qui expliquent leur fréquence et leur gravité. Par cette étude, les chercheurs ont estimé les effets de différentes conditions médicales (diabète, insuffisance coronarienne, hypertension, vision monoculaire) sur la fréquence et la gravité des accidents des conducteurs de camion, d'autobus et de taxi. Les données et la méthodologie utilisées ont permis la prise en compte simultanée de plusieurs facteurs: la condition médicale; l'exposition au risque mesurée par les heures, les kilomètres et des facteurs qualitatifs; le nombre d'accidents et le nombre de points d'incapacité cumulés. Enfin, d'autres caractéristiques des conducteurs et des accidents ont été étudiées. Les résultats montrent que les conducteurs de camion diabétiques possédant un permis de conduire autre que de classe 1 (79 % sont de classe 3) enregistrent en moyenne deux fois plus d'accidents que les conducteurs en bonne santé. Les chauffeurs de taxi ayant des problèmes de vision binoculaire ont plus d'accidents que ceux en bonne santé, alors que les conducteurs de camion ayant des problèmes de vision binoculaire et les conducteurs d'autobus souffrant d'hypertension ont des accidents plus graves, considérant le nombre de blessés et de morts impliqués. En conclusion, les résultats indiquent que le nombre

de points d'incapacité accumulés par les conducteurs est un facteur significatif pour expliquer les taux d'accidents de tous les groupes de conducteurs professionnels étudiés.

Georges Dionne et  
Claire Laberge-Nadeau  
Université de Montréal  
1992 - 1994  
Montant total: 32 000 \$  
Montant en 1994: 6 400 \$

### **La participation directe des travailleurs à la prévention des accidents dans le secteur manufacturier: Étude d'un mécanisme de prévention**

(92-051, 92-120)

Maintenant terminée, une première phase de la recherche a mis en évidence certains facteurs socio-économiques, organisationnels et psychosociaux qui favorisent divers aspects de la participation des travailleurs à la prévention des accidents. Pour y faire suite, les chercheurs étudieront maintenant les processus par lesquels ces facteurs influent plus spécifiquement sur le développement chez les travailleurs de comportements de prudence, de participation à l'amélioration de la sécurité de l'environnement de travail et d'appui au comité de santé et de sécurité. Neuf études de cas seront réalisées dans autant d'établissements manufacturiers où les risques sont élevés. Des informations seront recueillies sur divers aspects socio-économiques et organisationnels des établissements, ainsi que sur l'évolution de l'organisation et du fonctionnement du système de prise en charge de la santé et de la sécurité du travail. Chaque étude de cas comprendra une collecte de données par entrevues et questionnaires auprès des travailleurs et superviseurs. La recherche permettra de disposer d'exemples concrets d'approches et de moyens utilisés pour développer des comportements de participation à la prévention. Ces informations seront diffusées auprès des associations sectorielles paritaires, des associations patronales et syndicales, des inspecteurs de la CSST et des membres des comités de santé et de sécurité.

Marcel Simard  
Université de Montréal  
1992 - 1996  
Montant total: 310 799 \$  
Montant en 1994: 132 885 \$

### **Étude du processus accidentel dans l'industrie de la construction**

(92-124)

Cette recherche s'inscrit dans la programmation du Groupe interdisciplinaire de recherche sur l'organisation, la santé et la sécurité du travail (GIROSST) de l'Université Laval qui porte sur la relation formation-travail-accident, mais de façon plus spécifique, sur la relation qualification professionnelle-travail-accident. Son objectif principal est d'étudier le potentiel préventif de la qualification professionnelle, selon qu'elle est acquise par la formation ou l'apprentissage sur les chantiers, tout en tenant compte des principaux facteurs confondants liés à l'environnement de travail. Le premier volet de cette recherche vise à établir le profil des accidents des charpentiers-menuisiers et des électriciens des régions de Québec et Chaudière/Appalaches. Des entrevues téléphoniques réalisées auprès des travailleurs victimes d'un accident du travail au cours de la durée de l'étude permettront d'établir le profil des accidentés en matière de qualification professionnelle et des accidents dont ils auront été victimes. L'histoire professionnelle, le statut du travailleur, la tâche, les outils et matériaux utilisés de même que certaines caractéristiques du chantier et le sous-secteur d'activité seront considérés. Le deuxième volet de cette recherche met l'accent sur la qualification professionnelle (formation et apprentissage) et son potentiel préventif. Des entrevues individuelles seront réalisées auprès de travailleurs accidentés et non accidentés. La sélection des travailleurs pour ces entrevues se fera en tenant compte du métier exercé et du sous-secteur d'activité.

Michel Vézina, Renée Bourbonnais,  
Jean-Pierre Brun et Pierre Joubert  
Université Laval  
1993 - 1995  
Montant total: 176 900 \$  
Montant en 1994: 80 410 \$

### **Étude de l'influence de certaines caractéristiques des entreprises et du secteur de la construction sur les accidents du travail**

(93-002)

Des chercheurs de l'Université Laval ont récemment terminé une recherche sur les accidents de travail survenus entre 1976 et 1986 sur les chantiers de la Baie-James. Il s'en dégage quelques hypothèses quant aux relations entre, d'une part, la qualifi-



cation professionnelle, l'intensité du travail, la taille et la spécialité des entreprises et, d'autre part, la fréquence et la gravité des accidents. Ces hypothèses seront maintenant vérifiées par la présente recherche qui approfondira l'analyse des données obtenues antérieurement. Cette analyse permettra notamment de modéliser la fréquence et la gravité des accidents et de vérifier si la qualification professionnelle a un effet protecteur ou non, si les longues heures de travail nuisent à la perception et au traitement de l'information et s'il existe une relation entre la survenue d'accidents, la taille et la spécialité de l'entreprise. Certaines variables économiques seront en outre prises en considération. Les résultats seront comparés aux données de la documentation scientifique et feront l'objet de discussions avec des interlocuteurs du secteur de la construction, en vue de formuler des recommandations pour améliorer la prévention des accidents.

*Michel Vézina, Renée Bourbonnais  
et Bernard Fortin  
Université Laval /  
Paul Lanoie  
École des Hautes Études Commerciales  
1993 - 1995  
Montant total: 169 385 \$  
Montant en 1994: 40 000 \$*

## **Évaluation de la prévention (7 projets)**

### **Performance à moyen terme de divers modes d'implantation du SIMDUT (90-104)**

Pour implanter de nouvelles mesures de sécurité, telles le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), certaines entreprises ont recours à des spécialistes externes en santé et en sécurité du travail, tandis que d'autres utilisent leur propre personnel. Une première étude exploratoire sur l'implantation du SIMDUT a révélé qu'à court terme, les modes externes présentent de meilleurs résultats que les modes internes. Cette recherche visait à évaluer l'impact à moyen terme de ces deux différentes formules d'implantation sur la performance de ce programme de sécurité. Des entrevues, un questionnaire et des observations ont permis de recueillir des données dans quelque 60 entreprises ayant implanté le SIMDUT avec l'aide de

leurs employés ou de conseillers externes. Deux séries d'analyses ont été effectuées: la comparaison des divers modes d'implantation sur le succès du programme, à moyen terme, puis l'évolution temporelle des résultats entre 1990 et 1993. Les résultats de cette étude devraient être utiles aux entreprises et aux consultants en sécurité intéressés à l'implantation du SIMDUT et à d'autres mesures de sécurité.

*Gilles Thériault et Jorma Saari  
Université McGill  
1991 - 1994  
Montant total: 142 500 \$  
Montant en 1994: 28 500 \$*

### **Étude exploratoire du développement d'un processus d'évaluation économique de projets industriels de nature ergonomique (91-176)**

L'évaluation économique de l'intervention ergonomique dans les entreprises est une composante essentielle de toute gestion de la santé et sécurité du travail efficace. Les chercheurs ont mis au point un modèle de mesure de coûts et bénéfices liés aux aspects ergonomiques et ce, du point de vue du décideur. Ce modèle s'appuie sur des nouvelles approches comptables qui sont actuellement implantées dans les entreprises en Amérique du Nord et en Europe. Ce modèle a été développé en tenant compte des particularités du contexte québécois de la santé et de la sécurité du travail. Les chercheurs finissent actuellement de définir l'ensemble des informations qui doivent être recueillies au sein d'une entreprise pour permettre l'utilisation de ce modèle en vue de générer des estimations de coûts et bénéfices associées aux interventions ergonomiques. Une entreprise de haute technologie participe actuellement à la définition de cet ensemble d'informations ainsi qu'à la validation du modèle pour des interventions ergonomiques qui ont déjà été effectuées au sein même de cette entreprise.

*Philippe Riel et Daniel Imbeau  
Université du Québec à Trois-Rivières  
1993 - 1995  
Montant total: 107 000 \$  
Montant en 1994: 45 000 \$*

### **Évaluation de l'efficacité éducative des activités de formation à la prévention des accidents de travail (92-104)**

Cette étude porte sur un programme de formation syndicale en matière de santé et de sécurité du travail. Le principal objectif de recherche est d'en évaluer les effets. La première phase de l'étude est exploratoire. À partir de l'analyse de contenu de sessions de formation, les chercheurs tentent d'identifier la nature et les dimensions des effets attendus du programme. Puis, ils développeront et valideront l'instrument de mesure de ces effets. Enfin, ils tenteront de vérifier si le programme produit les effets attendus, et ce auprès d'un échantillon de 50 délégués syndicaux. Les outils d'évaluation et les résultats de cette étude pourront être utiles à des personnes impliquées dans l'élaboration, l'implantation et la gestion de programmes de formation qui poursuivent des objectifs similaires.

*Diane Berthelette et Luc Desnoyers  
Université du Québec à Montréal  
1993 - 1996  
Montant total: 90 558 \$  
Montant en 1994: 25 000 \$*

### **Ergonomie participative, mode de gestion et performance en prévention des accidents du travail: le cas de la SAQ (92-116)**

Cette recherche s'inscrit dans la continuité d'une intervention majeure en ergonomie participative au sujet des maux de dos affectant les manutentionnaires, réalisée à la Société des alcools du Québec (SAQ) en 1989-1990 par une équipe de chercheurs financée par l'IRSST. L'étude vise à vérifier dans quelle mesure cette intervention une fois terminée, a permis de rendre les travailleurs et les gestionnaires plus aptes à poursuivre leur travail de prévention et à connaître les facteurs organisationnels et psychosociaux qui ont eu un effet sur la dynamique de prévention. Elle cherche en outre à évaluer l'efficacité et l'impact économique de la dynamique de prévention ainsi déclenchée. Les chercheurs recueilleront des données auprès des groupes de travail formés lors de l'intervention pour connaître leur persistance et l'évolution de leur composition, leur degré d'activité et leur fonctionnement participatif. D'autres données permettront de connaître l'évolution récente de l'entreprise, celle des relations entre gestion-

naires et employés, du mode d'organisation du travail, des risques du travail et de la prévention. Enfin, les chercheurs développeront une méthodologie d'analyse des coûts et bénéfices applicable à l'évaluation de l'intervention ergonomique et de la dynamique qui en a résulté.

*Marcel Simard*  
Université de Montréal /  
Jean-François Chanlat et Paul Lanoie  
École des Hautes Études Commerciales /  
Marie-Claire Carpentier-Roy  
Collège de Rosemont et  
Université de Montréal /  
Louis Patry  
Université Laval /  
1993 - 1995  
Montant total: 120 000 \$  
Montant en 1994: 54 545 \$

### **Efficacité de la formation dans le secteur des mines** (92-125, 92-126)

Le secteur minier offre à ses travailleurs et à ses gestionnaires des programmes de formation en prévention des accidents mais l'impact de ces programmes n'a jamais été évalué. La présente recherche porte sur la relation formation-travail-accident. Les chercheurs vérifieront l'hypothèse à savoir que le succès de la formation est influencé par la présence d'une combinaison de facteurs organisationnels. À cet effet, un certain nombre d'entreprises minières qui auront demandé un cours dispensé par l'Association paritaire du secteur minier seront visitées au moment du cours, de même qu'à l'occasion du suivi de la formation réalisé par les formateurs quelques mois plus tard. Au cours de ces visites, des entrevues seront réalisées et des observations seront faites relativement aux principales caractéristiques organisationnelles ressenties comme responsables du succès de la formation. Un autre volet de l'étude s'intéresse à l'évaluation du projet pilote de formation modulaire du travail minier. Les résultats de cette étude fourniront aux entreprises un outil de gestion plus raffiné que ceux dont elles disposent actuellement pour évaluer l'impact de leur formation.

*Michel Vézina, Renée Bourbonnais,  
Jean-Pierre Brun et Pierre Joubert*  
Université Laval  
1993 - 1996  
Montant total: 209 100 \$  
Montant en 1994: 74 720 \$

### **Évaluation des effets d'un programme de formation sur la prévalence des problèmes musculosquelettiques et visuels chez les travailleurs utilisant des écrans de visualisation** (93-062)

La fréquence des problèmes musculosquelettiques d'origine professionnelle est en progression au Québec et ailleurs dans le monde industrialisé. Or il est démontré que le travail en position statique comportant des contraintes posturales et des mouvements répétitifs, tel le travail avec écran de visualisation, contribue au développement de ces problèmes. Il existe un programme de formation qui vise à intervenir sur les facteurs prédisposants, facilitants et renforçants qui déterminent les comportements susceptibles de provoquer de tels problèmes, mais l'efficacité de ce programme n'a jamais été évaluée. La recherche vise donc à évaluer si des travailleurs ayant reçu ce programme de formation subissent moins de contraintes posturales et visuelles et connaissent moins de problèmes musculosquelettiques et visuels que les travailleurs qui n'ont pas reçu cette formation. En tout, 900 hommes et femmes, secrétaires, techniciens, professionnels et gestionnaires travaillant avec des écrans de visualisation seront affectés à l'un ou l'autre des deux groupes: sujets recevant la formation ou témoins ne la recevant pas. Les résultats permettront de déterminer si le programme de formation s'avère un outil efficace de prévention des problèmes musculosquelettiques et visuels chez les utilisateurs d'écrans de visualisation. Si c'est le cas, le programme pourrait être étendu à d'autres organisations manifestant un intérêt.

*Sylvie Montreuil et Chantal Brisson*  
Université Laval  
1993 - 1996  
Montant total: 107 249 \$  
Montant en 1994: 60 749 \$

### **Évaluation de l'implantation des programmes de sécurité du travail dans les PME** (RS-91-03)

Cette étude porte sur l'évaluation des programmes de santé et de sécurité du travail implantés dans les petites et moyennes entreprises. L'objectif était d'expliquer la variation du taux d'incidence des accidents de travail en fonction des caractéristiques liées au type d'acti-

vités, aux ressources humaines consacrées aux programmes et à l'organisation du travail. Les chercheurs ont utilisé une méthode comparative appliquée à un échantillon de 255 PME du secteur de la fabrication de produits de plastique et de caoutchouc. Les données ont été recueillies par questionnaires téléphoniques auprès des dirigeants d'entreprises. Les statistiques des accidents de travail proviennent des fichiers de la CSST. Les analyses indiquent qu'il existe une variation importante entre les établissements quant à la nature des activités et des ressources consacrées à la santé et à la sécurité du travail. Le tiers des entreprises possède un comité de santé et de sécurité et ce, bien que 57,9 % comptent moins de 21 travailleurs. Par contre, seulement 16,9 % des établissements ont un représentant à la prévention. En général, le dossier de la santé et de la sécurité au travail est confié à un cadre supérieur et la plupart des entreprises centralisent les décisions en matière de santé et de sécurité au niveau de la haute direction. Les résultats révèlent que la taille de l'entreprise et le nombre d'années d'existence du comité de santé et de sécurité au travail sont inversement proportionnels au taux d'accidents. De même, le fait de confier la responsabilité du dossier de santé et de sécurité à un cadre intermédiaire ou à un contremaître et l'exhaustivité des objets d'enquête réduisent ce taux.

*Diane Berthelette et Frédéric Planché*  
Université du Québec à Montréal  
1991 - 1994  
Montant total: 33 977 \$  
Montant en 1994: 2 000 \$

### **Indicateurs de santé et de sécurité du travail** (2 projets)

#### **Indicateurs de lésions en santé et en sécurité du travail** **Phase 1: Analyse par secteur d'activité économique et par profession** (93-112)

L'IRSST a publié, depuis 10 ans, plusieurs études statistiques mesurant la fréquence et la gravité relative des lésions professionnelles compensées par la CSST, selon le secteur d'activité économique et la profession. Ces informations constituent une composante pertinente pour l'orientation des activités de recherche et des interventions en milieu de travail et permettent de suivre l'évolution de la situation dans le temps. De plus, ces portraits statistiques



constituent la seule source au Québec pouvant fournir de tels indicateurs pour l'ensemble des industries et des professions. Dans cette nouvelle étude, les indicateurs de lésions professionnelles seront tirés du fichier de la CSST et des données du recensement canadien de 1991 de Statistique Canada. Le taux d'incidence, la durée moyenne d'indemnisation et le taux de prévalence constitueront les trois mesures principales. Des indicateurs spécifiques seront produits pour les maladies et les accidents professionnels. Le portrait par secteur d'activité distinguera les travailleurs manuels et non manuels. Cette distinction a jusqu'ici permis d'identifier des secteurs à risque qui autrement seraient passés inaperçus. Elle permettra cette fois-ci de vérifier si, comme le laissent présager certains indices, la fréquence des lésions professionnelles chez les travailleurs non manuels de ces secteurs connaît une hausse constante.

*François Hébert*  
IRSST Organisation du travail  
1993 - 1995  
Montant total: 71 067 \$  
Montant en 1994: 47 158 \$

#### **Évolution des indicateurs de lésions professionnelles indemnisées par secteurs d'activité économique, Québec, 1986 à 1993** (94-067)

Entre 1986 et 1993, le nombre de lésions professionnelles indemnisées par la CSST a diminué de façon marquée, passant de 210 000 à 133 000; cette réduction a notamment coïncidé avec deux événements marquants: la récession et la mise en place d'un nouveau mode de tarification à la Commission. Simultanément, on a observé une augmentation de la durée d'indemnisation. Au-delà de ces données générales, on soupçonne l'existence d'importantes disparités entre les secteurs d'activité économique. Le présent projet, complémentaire aux études en profondeur réalisées tous les cinq ans, vise à identifier ces disparités sectorielles; il permettra d'observer et d'expliquer l'évolution récente des indicateurs de lésions professionnelles. La mesure de la fréquence et de la gravité s'effectuera à l'aide des fichiers de la CSST et des données de l'enquête mensuelle de Statistique Canada sur l'emploi, les gains et la durée de travail. Les

résultats permettront de vérifier l'émergence de tendances relevées dans les études quinquennales et, le cas échéant, d'orienter certaines activités de recherche.

*François Hébert*  
IRSST Organisation du travail  
1994 - 1996  
Montant total: 34 135 \$  
Montant en 1994: 17 740 \$

#### **Réadaptation** (1 projet)

##### **Évaluation objective de l'amplitude articulaire des doigts: évaluation d'une nouvelle technique quantitative** (90-029)

L'utilisation d'un goniomètre pour évaluer l'amplitude articulaire des doigts entraîne des résultats très peu convaincants en ce qui a trait à la fonction de la main et à l'excursion articulaire des doigts relativement à des activités données. La goniométrie est davantage adaptée à la mesure de l'amplitude articulaire du joint sous des conditions qui impliquent des positions statiques comportant des mouvements non fonctionnels. Il s'agit d'une limite significative, puisque les mains s'engagent dans des tâches dynamiques et complexes. Si l'on se fie à ces mesures pour déterminer la capacité d'une personne à retourner au travail, il est fort possible que nous ne soyons pas en mesure de déterminer de façon précise la capacité fonctionnelle réelle. Pour trouver une solution à ce problème, les chercheurs procéderont à une cueillette de données cinématiques en utilisant l'appareil «Exos HandMaster» conçu pour mesurer la rotation des angles d'excursion des articulations digitales. Vingt-cinq sujets de contrôle et trente-trois patients sur le point de recevoir leur congé de thérapie seront soumis à des tests. Ces derniers consistent en quatre épreuves: deux évaluations goniométriques standard et deux évaluations fonctionnelles normalisées au moyen du Handmaster.

*Patricia Lynne Weiss, Robert Keamey,  
Gail Peters et Carolyn Kerrigan*  
Université McGill  
1991 - 1995  
Montant total: 75 643 \$  
Montant en 1994: 5 643 \$

#### **Changements sociologiques et technologiques** (4 projets)

##### **Charge de travail et risques d'accidents chez les opérateurs lors de la gestion d'incidents dans un processus automatisé de production en série** (92-053)

Dans les systèmes automatisés de production en série, les opérateurs doivent prévenir les incidents, les identifier lorsqu'ils surviennent et les récupérer pour éviter ou minimiser la perte de production qui s'ensuit. Une telle gestion peut accroître la charge de travail et les risques d'accidents chez les opérateurs. Afin d'améliorer les conditions de travail des opérateurs, la présente étude a pour objectifs de décrire les risques encourus lors de la récupération des incidents et d'identifier les difficultés rencontrées par les opérateurs pour les éviter. La recherche a d'abord consisté à décrire les incidents survenus sur deux lignes de production, à partir des registres d'accidents et d'entrevues avec les opérateurs. L'analyse montre qu'effectivement la grande majorité des accidents surviennent suite à un incident de production. Un groupe de travail de l'entreprise sélectionnera les incidents problématiques en termes de charge de travail et de sécurité pour les opérateurs. On analysera ces incidents puis des recommandations seront formulées concernant la correction de systèmes automatisés de production en série et la formation des travailleurs. Les connaissances issues de la recherche seront diffusées auprès des entreprises engagées dans un processus de changement technologique.

*Georges Toulouse*  
IRSST Sécurité-ergonomie  
1994 - 1995  
Montant total: 67 900 \$  
Montant en 1994: 19 680 \$

##### **Impact des nouvelles technologies comme moyen stratégique de prévention des accidents de travail** (92-097)

Le présent projet veut explorer les conditions dans lesquelles l'adoption et l'implantation par les entreprises de nouvelles technologies de production s'accompagnent d'une amélioration de la

prévention et d'une augmentation de la productivité. Le projet sera réalisé dans le secteur de la fabrication de produits en métal. Un inventaire des lésions professionnelles du secteur et un inventaire des entreprises selon leur niveau de performance en santé et en sécurité du travail seront dressés. Le chercheur mesurera le degré, le type et le processus d'adoption des nouvelles technologies dans deux échantillons de firmes, les unes performantes, les autres moins performantes en matière de santé et de sécurité du travail. L'analyse permettra de mesurer, d'une part, la contribution des nouvelles technologies au niveau de performance en santé et en sécurité et, d'autre part, le lien entre ce niveau de performance et la performance économique des entreprises. Les résultats, ainsi que des recommandations, seront diffusés sous la forme condensée d'un guide du décideur pour aider les gestionnaires à intégrer de façon efficace la prévention à l'implantation de nouvelles technologies.

Jean Bernard Carrière  
Université du Québec à Trois-Rivières /  
Yves Beauchamp  
École de technologie supérieure  
1994 - 1996  
Montant total: 79 000 \$  
Montant en 1994: 40 000 \$

#### **Impact du mode de gestion des changements technologiques sur les accidents du travail dans la fabrication de produits en métal et de produits électriques - Phase 2 (93-001)**

L'implantation de changements technologiques peut s'accompagner d'une augmentation des lésions professionnelles. Ce phénomène, qui varie en intensité selon l'établissement et affecte différemment les groupes socio professionnels, pourrait résulter de modifications à l'organisation du travail, d'une augmentation de l'insécurité et de tensions associées au mode de gestion du changement technologique. L'étude des changements technologiques majeurs est faite à partir d'un échantillon d'entreprises de fabrication de produits en métal et de produits électriques, dont les chercheurs analysent et comparent les cas en recueillant des données au moyen d'entrevues et dans la documentation interne des entreprises. L'étude permettra d'identifier les groupes d'employés les plus éprouvés par

l'augmentation des accidents du travail et d'établir les causes de cette augmentation, reliées principalement au mode de gestion du changement. Il en résultera notamment des recommandations précises visant à améliorer la gestion du changement technologique pour en réduire les effets potentiellement négatifs.

Camille Legendre  
Université de Montréal /  
Denis Harrison  
Université du Québec à Hull  
1993 - 1996  
Montant total: 97 295 \$  
Montant en 1994: 40 895 \$

#### **Étude statistique des problèmes de sécurité au travail associés à l'avance en âge de la main-d'œuvre dans les secteurs de la santé et des services sociaux, des administrations publiques provinciales et municipales (93-028)**

Une récente étude de la CSST a révélé que, dans certains secteurs tels la santé et les services sociaux et l'administration provinciale et municipale le vieillissement de la main-d'œuvre, en plus d'entraîner une augmentation de la gravité des lésions, s'accompagne d'une augmentation inhabituelle de l'incidence. L'étude ciblera des groupes homogènes de travailleurs de ces secteurs pour lesquels l'avance en âge menace leur sécurité. Des analyses permettront de saisir les changements des indicateurs d'accidents (incidence, durée d'absence, coût d'indemnisation) selon l'âge. D'autres analyses mesureront l'évolution des lésions selon l'avance en âge des travailleurs, sur dix ans. L'étude permettra aux associations sectorielles concernées d'orienter leurs stratégies de prévention, notamment en identifiant les groupes de travailleurs pour lesquels l'âge peut constituer un facteur de risque, de même que la nature des accidents et des lésions dont les travailleurs plus âgés sont victimes.

Esther Cloutier  
IRSST Organisation du travail  
1994 - 1995  
Montant total: 107 000 \$  
Montant en 1994: 67 823 \$

#### **Divers (4 projets)**

##### **Système de formation pour l'analyse assistée de postes de travail (91-109)**

Une recherche menée par l'IRSST dans une entreprise du secteur de la fabrication de produits électriques visait à dégager les conditions d'exécution du travail susceptibles de causer des LATR et une méthode d'analyse des postes de travail a été conçue à l'intention des comités de santé et de sécurité. L'objectif du présent projet était de démontrer la faisabilité d'un concept de formation centré sur la santé et la sécurité au travail basée sur cette méthode d'analyse. Compte tenu des progrès récents dans les interfaces personnel-système et dans les méthodes de traitement des connaissances, il est possible d'utiliser l'ordinateur de façon conviviale comme outil de formation. Les chercheurs ont proposé de concevoir un système de formation ayant pour fonction de sensibiliser les travailleurs manuels à la santé et la sécurité du travail en faisant porter leur attention sur les risques que représentent les opérations impliquant un travail répétitif ainsi que sur les précautions à prendre pour les contrer. Les résultats et la mise à l'essai du système démontrent que des travailleurs peuvent facilement apprendre à utiliser un environnement de formation informatisé; qu'avec un choix de médias approprié, un tel environnement leur est très accessible, qu'il peut susciter leur intérêt et qu'il peut contribuer à leur formation à la prévention des accidents du travail.

Jacques Bordier  
Télé-université /  
Serge Carrier et Renaud Nadeau  
Groupe Micro-Intel inc.  
1992 - 1994  
Montant total: 40 650 \$  
Montant en 1994: 8 150 \$

##### **Contribution à l'enrichissement d'une méthodologie visant l'intégration de l'ergonomie et de la santé-sécurité dans le processus de conception (93-086)**

Plusieurs recherches ont démontré qu'une intégration de l'ergonomie au processus de conception de projets pouvait contribuer à améliorer la santé et la sécurité des travailleurs, en même temps que l'effica-

cité des systèmes de production. Au Québec, la Société d'Électrolyse et de Chimie Alcan Ltée (SÉCAL), qui vise depuis une dizaine d'années à intégrer l'ergonomie à la conduite de ses projets d'investissement, veut évaluer sa démarche afin de l'enrichir. À la demande de SÉCAL, les chercheurs de l'Institut procéderont à la description du développement de l'ergonomie au sein de l'entreprise. Ils réaliseront une analyse historique de la conduite de projets passés et de projets en cours de réalisation, pour bien comprendre l'activité des concepteurs. Enfin, ils procéderont à une synthèse des éléments issus de la documentation. Les résultats, produits pour SÉCAL, contribueront à améliorer ses méthodologies existantes en ergonomie de conception; par la suite, ils pourront être diffusés et éventuellement appliqués à d'autres secteurs industriels.

*Alain Garigou, Jean-Guy Richard,  
Ilkka Kuorinka et Marie Bellemare  
IRSST Sécurité-ergonomie  
1994 - 1995  
Montant total: 80 225 \$  
Montant en 1994: 10 113 \$*

#### **Transfert de connaissances: revue de littérature et modèle d'intervention**

(94-001)

L'Institut poursuit l'objectif de transférer aux milieux de travail les connaissances susceptibles de prévenir et de réduire l'incidence et la gravité des lésions professionnelles. Les auteurs de l'étude ont réalisé une revue critique de la documentation sur le transfert de connaissances dans les domaines de la psychologie, sociologie, économie, éducation, santé et administration. Ils proposent un modèle d'intervention visant à favoriser le transfert des connaissances. Ce modèle tient compte de la nature des connaissances, des caractéristiques de la clientèle visée et des organismes pouvant agir à titre de relayeur.

*Mario Roy et Lucie Fortier  
Université de Sherbrooke /  
Jean-Charles Guindon  
IRSST Service de transfert des  
applications de la recherche  
1994 - 1994  
Montant total: 28 500 \$  
Montant en 1994: 28 500 \$*

#### **Guide de mesure des champs électromagnétiques**

(94-076)

Les champs électromagnétiques sont omniprésents dans les milieux de travail et l'on s'interroge sur leurs effets possibles sur la santé des travailleurs. Des instruments de mesure ont été mis à la disposition des intervenants du réseau de la santé; ils doivent cependant être utilisés correctement et les résultats des lectures, interprétés convenablement. Le présent projet vise à réaliser un guide pour les utilisateurs de ces instruments de mesure. Cet ouvrage se fondera sur la documentation scientifique et les données issues d'expériences de mesure sur le terrain. Il identifiera les paramètres à mesurer et présentera les normes et leur signification. Ce guide devrait donner une certaine autonomie aux intervenants du réseau; les données recueillies leur permettront de mieux cerner les risques d'exposition et de proposer des correctifs appropriés.

*Lambert Laliberté  
IRSST Soutien-analytique /  
Patrick Levallois  
Centre de Santé Publique de Québec  
1994 - 1995  
Montant total: 47 840 \$  
Montant en 1994: 34 225 \$*



## Liste des bourses d'études supérieures accordées en 1994

|                                                                                         | Nom du boursier        | Montant   | Directeur(s)                                                                                                               | Titre du projet                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>École Polytechnique</b><br>2 <sup>e</sup> cycle                                      | Ross, Annie            | 13 000 \$ | Germain Ostiguy<br>Département de génie mécanique<br>Maurice Amram<br>Département de génie physique<br>École Polytechnique | Contrôle des vibrations engendrées et du bruit rayonné par les marteaux-riveteurs dans l'assemblage aérospatial                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                         | Samperi, Sabina        | 13 000 \$ | Robert Gilbert<br>Département de génie industriel<br>École Polytechnique                                                   | Méthodologie d'évaluation ergonomique de la sécurité des équipements industriels                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                         | Lebrun, Gilbert        | 24 000 \$ | Raymond Gauvin<br>Département de génie mécanique<br>École Polytechnique                                                    | Modélisation de la phase de remplissage d'un moule par RTM en tenant compte de la température du moule et de la cinétique de polymérisation de la résine                                                                                                                                        |
| 3 <sup>e</sup> cycle<br>Bourse thématique de mérite exceptionnel en ingénierie          |                        |           |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Institut de recherche en santé et en sécurité du travail</b><br>3 <sup>e</sup> cycle | Chatigny, Céline       | 15 000 \$ | Sylvie Montreuil<br>Département des relations industrielles<br>Université Laval                                            | Élaboration et évaluation d'outils de formation conçus pour la formation sur mesure à l'analyse de l'activité de travail visant la réduction des atteintes musculo-squelettiques                                                                                                                |
| Post-doctorale                                                                          | Dufort, Vincent Michel | 24 000 \$ | David Savitz<br>Département d'épidémiologie<br>University of North Carolina                                                | Hazard reduction in the laboratory environment                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Université de Montréal</b><br>2 <sup>e</sup> cycle                                   | Chevrette, Catherine   | 13 000 \$ | Marcel Simard<br>École de relations industrielles<br>Université de Montréal                                                | Réadaptation professionnelle et réinsertion au travail                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                         | Fortin, Martin         | 13 000 \$ | Raymond Héту<br>École d'orthophonie et d'audiologie<br>Université de Montréal                                              | L'influence des protecteurs de tête sur la localisation de signaux sonores avertisseurs                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                         | Larocque, Richard      | 13 000 \$ | Raymond Héту<br>École d'orthophonie et d'audiologie<br>Université de Montréal                                              | Les paramètres de reconnaissance d'avertisseurs sonores en milieu réverbérant                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                         | Lemire, Lyne           | 13 000 \$ | Marcel Simard<br>École de relations industrielles<br>Université de Montréal                                                | Évaluation de l'application du programme de prévention personnalisé de l'association sectorielle de fabrication des produits en métal et des produits électriques : analyse des résultats obtenus et de ses conditions d'application auprès des établissements du secteur des produits en métal |



|                                                               | Nom du boursier        | Montant   | Directeur(s)                                                                                           | Titre du projet                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Université de Montréal<br>3 <sup>e</sup> cycle                | Authier, Marie         | 15 000 \$ | Monique Lortie<br>Département des sciences<br>biologiques<br>Université du Québec à<br>Montréal        | Élaboration d'un programme de<br>formation à la manutention                                                                         |
|                                                               | Rizzo, Pascal          | 15 000 \$ | Monique Lortie<br>Département des sciences<br>biologiques<br>Université du Québec à<br>Montréal        | Le développement d'un système<br>pour l'analyse des données d'acci-<br>dents                                                        |
| Université de Sherbrooke<br>2 <sup>e</sup> cycle              | Bouchard, Martin       | 13 000 \$ | Bruno Paillard<br>Département de génie élec-<br>trique et informatique<br>Université de Sherbrooke     | Étude d'algorithmes d'adaptation<br>rapides pour contrôleurs actifs<br>multi-variables                                              |
|                                                               | Cournoyer, Benoit      | 13 000 \$ | Noureddine Atalla<br>Département de génie<br>mécanique<br>Université de Sherbrooke                     | Conception d'une scie circulaire<br>moins bruyante : la sci(e)lencieuse                                                             |
| Université du Québec à Montréal<br>2 <sup>e</sup> cycle       | Lévesque, Ginette      | 13 000 \$ | Diane Berthelette<br>Département des sciences<br>administratives<br>Université du Québec à<br>Montréal | Évaluation des résultats des<br>programmes de santé au travail,<br>implantés dans des secteurs manu-<br>facturiers prioritaires     |
|                                                               | Desmarais, Lise        | 15 000 \$ | Diane Berthelette<br>Département des sciences<br>administratives<br>Université du Québec à<br>Montréal | Analyse d'implantation des<br>comités de santé et de sécurité du<br>travail dans des P.M.E.                                         |
|                                                               | Sassine, Marie-Pascale | 10 000 \$ | Donna Mergler<br>Département des sciences<br>biologiques<br>Université du Québec à<br>Montréal         | Validation animale de bioindica-<br>teurs d'effet neurotoxique                                                                      |
| Université du Québec à Trois-Rivières<br>2 <sup>e</sup> cycle | Bergeron, Sylvie       | 13 000 \$ | Daniel Imbeau<br>Département d'ingénierie<br>Université du Québec à Trois-<br>Rivières                 | Évaluation de la capacité des<br>grutiers à juger les distances entre<br>les éléments de leur grue et des<br>lignes à haute tension |
|                                                               | Desfossés, Nancy       | 13 000 \$ | Daniel Imbeau<br>Département d'ingénierie<br>Université du Québec à Trois-<br>Rivières                 | Évaluation du risque de LATR<br>associé à un poste de fabrication<br>/ assemblage                                                   |
|                                                               | Métivier, François     | 13 000 \$ | Martin Normand<br>Département d'ingénierie<br>Université du Québec à Trois-<br>Rivières                | Évaluation biomécanique d'un<br>nouveau modèle de ceinture de<br>déménagement à double appui                                        |
| Post-doctorale                                                | Agbossou, Kodjo        | 26 000 \$ | James T. Aggebavi<br>Département d'ingénierie<br>Université du Québec à Trois-<br>Rivières             | Implantation et validation en<br>milieu industriel des modules<br>intelligents de détection de vapeurs<br>de styrène                |

|                          | Nom du boursier       | Montant    | Directeur(s)                                                                            | Titre du projet                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------|-----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Université Laval</b>  |                       |            |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 <sup>e</sup> cycle     | Richard, Mario        | 13 000 \$  | Chantal Brisson<br>Centre de recherche -<br>Épidémiologie<br>Hôpital du Saint-Sacrement | Évaluation de l'influence des contraintes posturales, psycho-sociales et du contenu de la tâche sur la prévalence des problèmes musculosquelettiques chez les travailleurs utilisant les terminaux à écran de visualisation |
| 3 <sup>e</sup> cycle     | Duchaine, Caroline    | 15 000 \$  | Yvon Cormier<br>Département de médecine expérimentale<br>Université Laval               | Étude d'un moyen de prévention de la maladie du poumon de fermier : ensemencement de bactéries dans la fourrage                                                                                                             |
|                          | Picard, Pierre        | 15 000 \$  | Marcel Baril<br>Département de physique<br>Université Laval                             | Reconnaissance automatisée de champignons et/ou bactéries aéroportées, récoltées dans un milieu de culture spécifique avec un collecteur SPAL adapté à la collecte de bioaérosols                                           |
| <b>Université McGill</b> |                       |            |                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                             |
| 2 <sup>e</sup> cycle     | Arcand, Jean-François | 8666,67 \$ | Luc Chouinard<br>Département de génie civil et mécanique appliquée<br>Université McGill | Fiabilité des systèmes et équipements antichutes pour les monteurs de ligne                                                                                                                                                 |
| 3 <sup>e</sup> cycle     | Auger, Martin         | 15 000 \$  | Jean-Pierre Farant<br>École de santé au travail<br>Université McGill                    | Évaluation de l'efficacité de la ventilation à l'aide de gaz traceurs pour la qualité de l'air dans les édifices à bureaux                                                                                                  |
|                          | Stringer, Bernadette  | 15 000 \$  | Claire Infante-Rivard<br>École de santé au travail<br>Université McGill                 | Facteurs de risque pour les infections par le virus de l'immunodéficience humaine et l'hépatite par des contaminations cutanées, muqueuses et percutanées dans les salles d'opérations                                      |

## Liste des publications et communications de 1994

### Sécurité-ergonomie

#### Publications scientifiques

KUORINKA, I., LORTIE, M. et GAUTREAU, M. « Manual in warehouse: The illusion of correct postures », *Ergonomics*, vol. 37, n° 4, p. 655-661 (1994).

KUORINKA, I., CÔTÉ, M.-M., GEOFFRION, R., GIGUÈRE, D., DALZELL, M. A. et LARUE, C. « Participation in workplace design with reference to low-back pain: a case for the improvement of the police patrol car », *Ergonomics*, vol. 37, n° 7, p. 131-136 (1994).

ST-VINCENT, M., CHICOINE, D. et BEAUGRAND, S. « Développement et validation d'un outil d'analyse de postes spécifiques au travail répétitif », *Travail et Santé*, vol. 10, p. S2-S8 (1994).

#### Publications de l'Institut

RICHARD, J.-G. « Identification des risques associés à la manutention des dalles de bétonnière », *Série Études et recherches*, Rapport R-086, 14 p., IRSST, Montréal (juin 1994).

#### Autres publications

ST-VINCENT, M. et TELLIER, C. « Formation à la manutention: des principes difficiles à appliquer », *Santé et Travail*, n° 9, p. 51-57 (1994).

#### Communications

ST-VINCENT, M. et FERNANDEZ, J. « Représentations différentielles d'ingénieurs et d'opérateurs à une démarche d'ergonomie participative », 28<sup>e</sup> Congrès de la Société d'ergonomie de langue française: Ergonomie et ingénierie, Compte rendu vol. 1, p. 122-128, Paris, (septembre 1994).

ST-VINCENT, M., LAPOINTE, G. et FORTIER, J. « Alliance travailleurs-gestionnaires-chercheurs: une expérience d'ergonomie participative chez Northern Telecom », Congrès professionnel des conseillers en relations industrielles du Québec, Compte rendu p. 137-141, Montréal, (septembre 1994).

BEAUGRAND, S., ST-VINCENT, M. et CHICOINE, D. « Analyse ergonomique d'un poste de piquage dans une usine de fabrication de produits électriques », 12<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, Proceeding vol. 5, p. 181-183 (août 1994).

FORCIER, L. « L'étendue du problème LATR. Les lésions attribuables au travail répétitif dans l'entreprise: comment réduire les coûts? », 12<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, Proceeding vol. 5, p. 181-183 (août 1994).

GIGUÈRE, D. « Quelques repères pour situer la problématique de la visibilité offerte par les engins de chantier et les camions », Conseil du patronat du Québec, Montréal (avril 1994).

LAPOINTE, C. « Les processus de réinsertion sociale et professionnelle des travailleurs en réadaptation », Maintien du lien d'emploi dans le secteur de l'habillement - Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) Sherbrooke, Sherbrooke (avril 1994).

LARUE, C. et GIGUÈRE, D. « Mesure et évaluation de la visibilité sur des camions porteurs », 12<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, Proceeding vol. 4, p. 280-283 (août 1994).

LARUE, C. et GIGUÈRE, D. « Use of the coordinate measuring machine and of computer assisted drawing for the measurement of blind spots around trucks: a feasibility study », 12<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, Proceeding vol. 2, p. 327-329 (août 1994).

ST-VINCENT, M. « A project of participatory ergonomics in Northern Telecom », Séminaire international d'ergonomie, Northern Telecom/Bell Northern Research, Montréal (avril 1994).

ST-VINCENT, M. « L'ergonomie participative », Semaine de la santé et de la sécurité du travail - Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) Estrie, Sherbrooke (octobre 1994).

ST-VINCENT, M. « Training workers to identify and solve musculoskeletal problems », Canada's National Health, Safety and Environment Conference, Toronto (octobre 1994).

ST-VINCENT, M. « Une démarche possible de prévention en entreprise: l'ergonomie participative », Maintien du lien d'emploi dans le secteur de l'habillement - Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) Sherbrooke, Sherbrooke (avril 1994).

ST-VINCENT, M., CHICOINE, D. et BEAUGRAND, S. « La démarche d'analyse de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail: Où en sommes-nous? », Table de concertation sur l'aménagement ergonomique des postes de travail dans le secteur électrique - Association pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques, Montréal (décembre 1994).

ST-VINCENT, M., CHICOINE, D. et BEAUGRAND, S. « Validation of an analytical tool designed for preventing musculoskeletal problems related to repetitive work », 12<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, Proceeding vol. 2, p. 192-194 (août 1994).

TOULOUSE, G. « Formation et ergonomie dans le travail à la chaîne », 12<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto, Proceeding vol. 5, p. 74-76 (août 1994).

TOULOUSE, G., VÉZINA, N. et GEOFFRION, L. « Approche ergonomique des lésions attribuables au travail répétitif », 62<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS), Montréal, Compte rendu p. 459 (mai 1994).

## Organisation du travail

### Publications scientifiques

CLOUTIER, E. « The effect of age on safety and work practices among domestic trash collectors in Québec », *Safety Science*, vol. 17, p. 291-308 (1994).

CLOUTIER, E. et DUBUC, B. « Étude du travail réel des aides-soignantes à domicile », *Archives des maladies professionnelles*, vol. 55, n° 4, p. 269-277 (1994).

### Publications de l'Institut

BARIL, R., MARTIN, J.-C., LAPOINTE, C. et MASSICOTTE, P. « Études exploratoires des processus de réinsertion sociale et professionnelle des travailleurs en réadaptation », *Série Études et recherches*, Rapport R-082, 413 p., Résumé RR-082, 17 p., IRSST, Montréal (avril 1994).

CÔTÉ, M.-M. et CHAMPOUX, D. « Étude exploratoire de l'organisation du travail, de la santé et la sécurité et des stratégies d'adaptation dans l'industrie du vêtement au Québec », *Série Études et recherches*, Rapport R-091, 37 p., IRSST, Montréal (novembre 1994).

LAFLAMME, L. et DUGUAY, P. « Six situations d'accidents caractéristiques de l'assemblage de matériel roulant », *Série Études et recherches*, Rapport R-079, 20 p., IRSST, Montréal (janvier 1994).

### Autres publications

BARIL, R. « Les processus de réinsertion sur le marché du travail des travailleurs et travailleuses après un passage en réadaptation : Concepts et méthodes », *Élargir les horizons. Perspectives scientifiques sur l'intégration sociale*, Éditions Multi-Mondes et Office des personnes handicapées du Québec, p. 765-770 (1994).

CLOUTIER, E. « Conséquences de l'inadaptation de la machinerie utilisée en forêt sur la sécurité », *Le progrès forestier*, p. 36 (juillet-août 1994).

CLOUTIER, E. « Les accidents et les activités à risque sur les chantiers mécanisés », *Le progrès forestier*, p. 10-12 (avril 1994).

## Communications

BARIL, R. « La réadaptation des accidentés du travail », *Institut de réadaptation de Montréal et École de réadaptation (Faculté de médecine de l'Université de Montréal)*, Montréal (avril 1994).

BARIL, R. « La recherche qualitative et la réadaptation des travailleurs accidentés », *Université de Montréal, Département de Service social et Revue internationale d'action communautaire*, Montréal (mars 1994).

BARIL, R. « Le métier d'anthropologue et la réadaptation des travailleurs », *Département d'anthropologie, Université Laval, Québec* (février 1994).

BARIL, R. « Les processus de réinsertion sociale et professionnelle des travailleurs en réadaptation : Résultats d'une recherche », *Fédération des travailleurs du Québec*, Montréal (novembre 1994).

BARIL, R. « Les processus de réinsertion sociale et professionnelle des travailleurs en réadaptation », *Conférence-midi de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST)*, Montréal (février 1994).

BARIL, R. « Les processus de réinsertion sociale et professionnelle », *Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) Gaspésie-Îles-de-la-Madeleine, Gaspé* (avril 1994).

BOURDOUXHE, M. « Accidents hazards associated with domestic waste collection », *International Conference of the Society for the Advancement of Socio-Economics: The Emergent World Economy and Society, Session SAT-406: Risk, Public Safety, and the Environment*, Paris, (juillet 1994).

BOURDOUXHE, M. « Collecte des déchets : risques d'accidents », *Cours sur la collecte des déchets solides, récupération et recyclage. Transfert environnement et Serrener consultation inc.*, Ile Charron, (février 1994).

BOURDOUXHE, M. « Résultats de l'étude des risques d'accidents dans la collecte des ordures ménagères », *Colloque de Association pour la santé et la sécurité du travail du secteur des affaires municipales: La prévention des accidents de travail dans la cueillette des ordures ménagères*, Montréal, (décembre 1994).

BOURDOUXHE, M. « Santé et sécurité au travail: le cas des éboueurs », *Grand forum de la gestion municipale*, Laval, (septembre 1994).

CÔTÉ, M.-M. et CHAMPOUX, D. « Santé et sécurité dans le secteur de l'habillement », *Colloque Commission de la santé et de la sécurité du travail - Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (CSST-IRSST): Journée d'échange et d'information sur le maintien du lien d'emploi dans le secteur de l'habillement*, Sherbrooke (1994).

CÔTÉ, M.-M., CHAMPOUX, D. et TRANCHEMONTAGNE, E. « Appraisal and coping strategies for musculoskeletal and psychosocial problems in the Québec garment industry », *New Epidemics in Occupational Health*, Helsinki, Finlande (1994).

DUGUAY, P. « Populations cibles et priorités de recherche en santé et sécurité du travail au Québec », *62<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS)*, Montréal, Compte rendu p. 438 (mai 1994).



## Direction des laboratoires

### Publications scientifiques

CASE, B.-W., DUFRESNE, A., FRASER, R., SIEMIATYCKI, J., RICHARDSON, L., PERRAULT, G. et TAKAHASHI, K.

«Decoding occupational history from total lung particulate analysis: Concordance between physico-chemical analysis and occupational histories» *Annals of Occupational Hygiene Inhaled Particles VII*, vol. 38, Suppl. 1, p. 469-482 (1994).

DION, C. et PERRAULT, G. «Comparison of four methods for the determination of Asbestos fiber concentrations in work-place atmospheres by phase contrast microscopy», *Applied Occupational and Environment Hygiene*, vol. 9, n° 10, p. 707-711, (1994).

GAUTRIN, D., AUBERTIN, G., ALLUIN, F., BRICE, F.-M., CHOURAKI, B., FRANÇOIS, P., MARQUET, M., POURÉ, C., SÉNÉCOT, B., SZMACINSKI, R., VANDEWEGHE, S. et SÉBASTIEN, P. «Recognition and progression of coal workers' pneumoconiosis in the collieries of northern France», *Experimental Lung Research*, vol. 20, n° 5, p. 395-410 (1994).

GAUTRIN, D., AUBERTIN, G., ALLUIN, F., BRICE F.-M., CHOURAKI, B., MARQUET, M., POURÉ, C., SÉNÉCOT, B., SZMACINSKI, R., VANDEWEGHE, S., GILLET, C. et SÉBASTIEN, P. «Epidemiology of pneumoconiosis in coalminers of Nord-Pas de Calais in France», *The Annals of Occupational Hygiene*, vol. 38, suppl. 1, p. 805-809 (1994).

GOYER, N. «Chemical emissions in a thermomechanical pulp production plant», *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, vol. 9, n° 6, (1994).

MASSÉ, J., LARIVÉE, P., SÉBASTIEN, P. et BÉGIN, R. «Cellular and molecular effects of minerals and synthetic dusts and fibers», *NATO ASI Series*, vol. H-85, p. 387-396(1994).

OBERSON, D., WASTIAUX, A., LEFEBVRE, J.-P., SÉBASTIEN, P. et LAFUMA, C. «Modification of matrix metalloproteinase activities from alveolar macrophages during chronic coal mine dust exposure in rats», *The Annals of Occupational Hygiene*, vol. 38, suppl. 1, p. 365-374 (1994).

PAQUES, J.-J. «Safety limit switches: Selection for safety», *Journal of the Instrument society of America*, Elsevier Science, vol. 33, p. 99-103 (1994).

PORCHER, J.-M., EL NABOUT, R., OBERSON, D., AUBERTIN, G., GILLET, C., SÉBASTIEN, P. et LAFUMA, C. «Biological markers in pneumoconioses: plasma metalloendopeptidase and matrix metalloendopeptidase», *The Annals of Occupational Hygiene*, vol. 38, suppl. 1, p. 819-823 (1994).

PORCHER, J.-M., OBERSON, D., VISEUX, N., SÉBASTIEN, P., HONNONS, S. et AUBERTIN, G. «Evaluation of tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF) as an exposure or risk marker in three French coal mining regions», *Experimental Lung Research*, vol. 20, n° 5, p. 433-443 (1994).

SÉBASTIEN, P. «Biopersistence of man-made vitreous fibers in the human lung», *Environmental Health Perspectives Supplements*, vol. 102, suppl. 5, p. 225-228 (1994).

SÉBASTIEN, P., CHAMAK, B., GAUDICHET, A., BERNAUDIN, J.-F., PINCHON, M.-C., et BIGNON, J. «Comparative study by analytical transmission electron microscopy of particles in alveolar and interstitial human lung macrophages», *The Annals of Occupational Hygiene*, vol. 38, suppl. 1, p. 243-250 (1994).

SÉBASTIEN, P., DUFRESNE, A. et BÉGIN, R. «Asbestos fiber retention and the outcome of asbestosis with or without exposure cessation», *The Annals of Occupational Hygiene*, vol. 38, suppl. 1, p. 675-682 (1994).

SÉBASTIEN, P., VERGNON, J.-M., BLANCHARD, O., WASTIAUX, A. et EMONOT, A. «Durability of ceramic fibers in the human lung - Preliminary results», *The Annals of Occupational Hygiene*, vol. 38, suppl. 1, p. 723-730 (1994).

### Publications de l'IRSST

BÉLANGER, R., MASSÉ, S., TELLIER, C., BOURBONNIERE, R. et SIRARD, C. «Évaluation des risques associés à l'utilisation des presses à métal dans l'industrie québécoise», *Série Études et recherches*, Rapport R-085, 67 p., IRSST, Montréal, (juin 1994).

BOILEAU, P.-É., BOUTIN, J. et DROUIN, P. «Validation d'une méthode de mesure des vibrations mains-bras appliquée aux foreuses à béquille», *Série Études et recherches*, Rapport R-089, 43 p., IRSST, Montréal, (janvier 1994).

BOILEAU, P.-É., BOUTIN, J., DROUIN, P. et SCORY, H. «Les vibrations engendrées par les marteaux-riveteurs dans l'assemblage aérospatial», *Série Études et recherches*, Rapport R-081, 50 p., IRSST, Montréal, (janvier 1994).

CAMMARATA, D., LAJOIE, A., MÉNARD, L. et OSTIGUY, C. «Présentation des résultats d'analyses produits en 1992», *Série Bilan de connaissances*, Rapport B-043, 28 p., IRSST, Montréal, (février 1994).

DION, C. «La surveillance environnementale de la silice cristalline», *Info-labo n° 94-01*, IRSST, Montréal (1994).

GOYER, N. «Émissions du procédé de fabrication thermomécanique de pâte de papier», *Info-labo n° 94-02*, IRSST, Montréal (1994).

LAJOIE, A., DROLET, D., PERRAULT, G., OSTIGUY, C. et coll. «Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail», 6<sup>e</sup> édition revue et mise à jour, *Série Études et recherches*, Guide technique T-06, 161 p., IRSST, Montréal (septembre 1994).

LAVOIE, J. et LAZURE, L. «Guide de prévention contre la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation», *Série Études et recherches*, Guide technique RG-088, 69 p., IRSST, Montréal (octobre 1994).

LAVOIE, J. et LAZURE, L. «Guide for the prevention of microbial growth in ventilation systems», *Série Études et recherches*, Technical guide RG-088, 69 p., IRSST, Montréal (octobre 1994).

LAVOIE, J., MARCHAND, G., BEAUDET, Y., ROBERGE, B., FOURNIER, H., DROLET, J.-Y., CAOUETTE, P., GINGRAS, G. et JOBIN, C. « Mesure des contaminants chimiques et biologiques dans l'air d'une porcherie utilisant la technique de litère biomaitrisée ». Série Études et recherches, Rapport R-087, 23 p., IRSST, Montréal (juillet 1994).

LAZURE, L. et BEAUDET, Y. « Étalonnage des anémomètres à l'aide de la soufflerie de marque TSI (modèle 8390) ». Méthode analytique 38-A, IRSST, Montréal (1994.).

LAZURE, L. et LÉTOURNEAU, C. « Procédure de vérification périodique du manomètre électronique de marque MKS Baratron (type 220B) ». Méthode analytique 40-A, IRSST, Montréal (1994).

SCORY, H. « Méthode d'étalonnage des appareils de mesure du bruit », Méthode d'étalonnage 10-B, 39 p., IRSST, Montréal (1994).

SCORY, H. « Méthode d'étalonnage des calibreurs acoustiques », Méthode d'étalonnage 13-B, 10 p., IRSST, Montréal (1994).

SCORY, H. « Méthode de contrôle périodique des équipements d'étalonnage (bruit) », Méthode d'étalonnage 37-A, 32 p., IRSST, Montréal (1994).

TRUCHON, G. « Guide de surveillance biologique - Prélèvement et interprétation des résultats ». 4<sup>e</sup> édition revue et augmentée. Série Études et recherches, Guide technique T-03, 107 p., IRSST, Montréal (1994).

TRUCHON, G., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. « Détermination de l'acétone urinaire », Méthode analytique 270-1, IRSST, Montréal (1994).

TRUCHON, G., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. « Détermination de l'éthanol urinaire », Méthode analytique 269-1, IRSST, Montréal (1994).

TRUCHON, G., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. « Détermination de la méthyléthylcétone urinaire », Méthode analytique 187-1, IRSST, Montréal (1994).

TRUCHON, G., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. « Détermination de la méthylisobutylcétone dans l'air », Méthode analytique 260-1, IRSST, Montréal (1994).

TRUCHON, G., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. « Détermination du méthanol urinaire », Méthode analytique 217-1, IRSST, Montréal (1994).

TRUCHON, G., DROLET, D., PÉPIN, C., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. « Détermination de l'acide mandélique urinaire », Méthode analytique 106-1, IRSST, Montréal (1994).

TRUCHON, G., DROLET, D., PÉPIN, C., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. « Détermination de l'acide phénylglyoxylique urinaire », Méthode analytique 108-1, IRSST, Montréal (1994).

TRUCHON, G., TARDIF, R. et BRODEUR, J. « Influence de l'exposition à des solvants multiples sur les paramètres de surveillance biologique », Info-labo n° 94-03, IRSST, Montréal, (1994).

#### Autres publications

DROLET, J.-Y., LAVOIE, J. et GINGRAS, G. « Litières biomaitrisées: des résultats d'essais », Revue Porc Québec, p. 35-40, (septembre 1994).

LALIBERTÉ, L. et LEVALLOIS, P. « Les écrans cathodiques: exposition et risque à la santé », Objectif Prévention, vol. 17, n° 3, p. 39-42 (1994).

LARA, J. et SMITH, S. « Respiratory protection. Comparing respirator equipment standards », Occupational Health & Safety Canada, vol. 10, p. 14-23 (décembre 1994).

LARA, J., YOON, Y.-H. et NELSON, J.-H. « Respiratory protection. The test of time: take two », Occupational Health & Safety Canada, vol. 9, p. 16-24 (janvier 1994).

PAQUES, J.-J., LAFLEUR, F. et TURCOT, A. « Développement d'un garde de protection pour mélangeur à produits alimentaires », Travail et Santé, vol. 10, n° 3, p. 42-46 (septembre 1994).

#### Normes et brevets

CLOUTIER, Y., Obtention du brevet américain n° 5320108 pour le générateur de particules, 14 juin 1994.

MASSÉ, S., Participant de l'IRSST au comité « Access Systems - Machinery (EMM, FM) », ACNOR CAN/CSA-M2867-94, Association canadienne de normalisation, Toronto (mars 1994).

MASSÉ, S., Participant de l'IRSST au comité « Agricultural Wheeled Tractors - Operator's Seat - Laboratory Measurement of Transmitted Vibration », ACNOR CAN/CSA-M5007-94, Association canadienne de normalisation, Toronto (mars 1994).

MASSÉ, S., Participant de l'IRSST au comité « Machinery for Forestry - Mobile and Self-Propelled Machinery - Identification Vocabulary », ACNOR CAN/CSA-M6814-94 (ISO 6814-1983), Association canadienne de normalisation, Toronto (décembre 1994).

MASSÉ, S., Participant de l'IRSST au comité « Operating Instrumentation - Mobile Machinery (EMM, FM) », ACNOR CAN/CSA-M6011-94, Association canadienne de normalisation, Toronto (mars 1994).

MASSÉ, S., Participant de l'IRSST au comité « Operator Seat - Transmitted Vibration - Mobile Machinery (EMM, FM) », ACNOR CAN/CSA-M7096-94, Association canadienne de normalisation, Toronto (mars 1994).

MASSÉ, S., Participant de l'IRSST au comité « Safeguarding of Machinery », ACNOR Z142-94, Association canadienne de normalisation, Toronto (juillet 1994).

## Accréditations, prix et récompenses

ARTEAU, J., LAN, A. et CORBEIL, J.-F. Meilleure contribution originale au Symposium International 1994 de la Société internationale pour la protection contre les chutes/International Society for Fall Protection.

LAN, A., ARTEAU, J. et CORBEIL, J.-F. Meilleure affiche au Symposium International 1994 de la Société internationale pour la protection contre les chutes/International Society for Fall Protection.

Accréditation du laboratoire d'étalonnage d'acoustique par le Conseil canadien des normes.

## Communications

ARTEAU, J. « Problématique des excavations en tranchées », Colloque sur les tranchées organisé par l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur des affaires municipales – Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST) – École Polytechnique, Montréal (septembre 1994).

ARTEAU, J. « Requirements for working clothes and personal protective equipment in forestry », Seminar on clothing and safety equipment in forestry, Kuopio, Finland, Proceeding p. 32-74 (juin 1994).

ARTEAU, J., ARCAND, J.-F. et TURCOT, D. « Factors influencing the performance of chain saw leg protective devices and its measurement », 5<sup>th</sup> International Symposium on Performance of protective clothing - American Society for Testing and Materials, San Francisco (janvier 1994).

ARTEAU, J. et LAN, A. « Les chutes de grande hauteur: de l'élimination des risques aux équipements de protection », Semaine de la santé et de la sécurité du travail, Colloque régional de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) Saguenay-Lac-St-Jean, Compte rendu 27 p. (octobre 1994).

ARTEAU, J. et LAN, A. « Protection contre les chutes de hauteur », Cours intensif, Institut de recherche en santé et en sécurité du travail - Commission de la santé et de la sécurité du travail (IRSST-CSST), présidents des Bureaux de révision paritaire, Montréal (octobre 1994).

ARTEAU, J. et LAN, A. « Protection contre les chutes de hauteur », Cours intensif, École Polytechnique et IRSST, Montréal (novembre 1994).

BOILEAU, P.-É., SCORY, H., BROOKS, G. et AMRAM, M. « Hand-arm vibration associated with the use of riveting hammers in the aerospace industry and efficiency of antivibration devices », Canadian Acoustical Association Symposium, Vancouver, Proceeding p. 15-16 (octobre 1994).

CARON, B., AUGER, J.-F. et GRAVEL, R. « Conception d'un nouveau vérificateur automatique de piles et de pompes personnelles d'échantillonnage », 16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ) (Session d'affichage), Québec (mai 1994).

DION, C., DUFRESNE, A., PERRAULT, G., BEAUMONT, R. et PRUD'HOMME C. « Quartz analysis in granite dust », International Conference on Crystalline Silica Health Effects: Current State-of-the-art, Baltimore (avril 1994).

DION, C., PERRAULT, G., MCCABE, J. et CHAMBERLAND, G. « Un programme de reconnaissance de la performance des analystes de fibres au Québec », Colloque de l'Ordre des chimistes du Québec, Montréal (juin 1994).

DROLET, D. et LEMAY, F. « La gestion des chartes de contrôle à l'aide d'un chiffrier ou d'une base de données », Colloque de l'Ordre des chimistes du Québec, Montréal (juin 1994).

DROLET, D., LEMAY, F., BARRETTE, M.-C., LAVOIE, M.-A., PLAMONDON, C. et LALIBERTÉ, C. « Une base de données conviviale pour les méthodes d'évaluation des contaminants chimiques de l'annexe A du Règlement sur la qualité du milieu de travail », 16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ), Québec (mai 1994).

GINGRAS, G. et LAVOIE, J. « Qualité de l'air intérieur dans les bâtiments agricoles », Colloque qualité de l'air dans les environnements intérieurs - Technical University of Nova Scotia, Université McGill, Montréal, Compte rendu p. 1-17 (février 1994).

GOYER, N. « Critères de performance des cabines de peinture », Colloque de l'assemblée générale annuelle de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur des services automobiles, Montréal (mars 1994).

GOYER, N. « L'hygiène industrielle dans l'industrie des pâtes et papiers », 11<sup>e</sup> conférence mixte sur la santé et la sécurité, Compagnie Abitibi-Price et Syndicat canadien des communications, de l'énergie et du papier, Montréal (février 1994).

GOYER, N. « Les cabines de peinture », Colloque en santé et sécurité organisé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) Saguenay-Lac-St-Jean, Chicoutimi, Compte rendu p. 1-5 (octobre 1994).

LAN, A., ARTEAU, J. et CORBEIL, J.-F. « Protection against falls from above-ground billboards », International Fall Protection Symposium, San Diego, California (octobre 1994).

LARA, J. « Les appareils de protection respiratoire de type filtrant: la durée de vie des filtres en présence de contaminants multiples », 16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ), Québec (mai 1994).

LARA, J. « Temps de service et efficacité des filtres respiratoires », Colloques régionaux sur la protection respiratoire de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la fabrication d'équipements de transport et de machines, Laval (octobre 1994), Longueuil (octobre 1994), Sainte-Foy (mai 1994), Sherbrooke (mai 1994).



LARA, J. et KETELSON, H. « Permeation tests on glove materials with complex mixtures of solvents using the ASTM F-739 and gravimetric methods », 5<sup>th</sup> International Symposium on Performance of Protective Clothing - American Society for Testing and Materials, San Francisco (janvier 1994).

LARA, J., PAYOT, F., DAIGLE, R. et TURCOT, D. « Comparison of two methods to evaluate the resistance of protective glove materials to cutting », 5<sup>th</sup> International Symposium on Performance of Protective Clothing - American Society for Testing and Materials, San Francisco (janvier 1994).

LARA, J., TURCOT, D., DAIGLE, R. et BOUTIN, J. « A new test method to evaluate the cut resistance of glove materials », 5<sup>th</sup> International Symposium on Performance of Protective Clothing - American Society for Testing and Materials, San Francisco (janvier 1994).

LAVOIE, J. « Évaluation des bioaérosols dans une usine de traitement des boues des eaux usées », 16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ), Québec, Compte rendu p. 111-118 (mai 1994).

LAVOIE, J. et LAZURE, L. « Biocontamination des systèmes de chauffage, ventilation et conditionnement d'air », 16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ), Québec, Compte rendu p. 276-277 (mai 1994).

LAVOIE, J. et LAZURE, L. « Biocontamination des systèmes de ventilation », Association des cadres des commissions scolaires du Québec, Québec (octobre 1994).

LAVOIE, J. et LAZURE, L. « Biocontamination of heating, ventilating and air-conditioning systems », American Industrial Hygiene Conference and Exhibition, Anaheim, Californie (mai 1994).

LAVOIE, J. et LAZURE, L. « L'entretien des systèmes de ventilation face aux microorganismes », Conférence-midi de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST), Montréal (avril 1994).

LAVOIE, J. et LAZURE, L. « Preventing microbial contamination of ventilation », Canada's National Health, Safety and Environment Conference, Toronto (octobre 1994).

LAVOIE, J., ROBERGE, B., BEAUDET, Y. et MARCHAND, G. « Air quality in a farm with pigs on deep litter », American Industrial Hygiene Conference and Exhibition, Anaheim, Californie (mai 1994).

LAZURE, L. et LAVOIE, J. « Guide de prévention de la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation », Comité mixte sur la santé, la sécurité et l'environnement en matière d'équipements scolaires, Québec (octobre 1994).

LAZURE, L. et LAVOIE, J. « Preventing biocontamination of ventilation systems », 4<sup>th</sup> International Symposium on Ventilation for Contaminant Control, Stockholm, Suède, Proceeding p. 505-510, (septembre 1994).

LAZURE, L. et O'CARROLL, P. « Current laboratory ventilation design and technology », 4<sup>th</sup> International Symposium on Ventilation for Contaminant Control, Stockholm, Suède, Proceeding p. 359-363 (septembre 1994).

LESAGE, J. et PERRAULT, G. « Activités de l'IRSST sur les liquides de refroidissement », Journée colloque pour les travailleurs canadiens de l'automobile (TCA), St-Hyacinthe (mai 1994).

MARCHAND, G., LAVOIE, J. et GINGRAS, G. « Control of bioaerosols in a swine confinement building with a down-ward ventilation system », American Society for Microbiologists Conference, Las Vegas, Nevada, (mai 1994).

MASSÉ, S., BÉLANGER, R. et TELLIER, C. « La sécurité reliée aux machines », Cours organisé par l'AHIQ, Montréal (novembre 1994).

MCCABE, J., CHAMBERLAND, G. et DION, C. « Évaluation de la concentration de fibres minérales artificielles et naturelles et de fibres organiques dans l'air ambiant », 16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ), Québec (mai 1994).

PAQUES, J.-J. « Engins de chantier et lignes électriques: État de la question », Colloque sur la prévention des accidents d'origine électrique - l'Association pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la construction, Montréal, Compte rendu p. 66-75 (novembre 1994).

PERRAULT, G. « Legislação e limites em Quebec », Oficina de Trabalho Sobre Medidas de Prevenção e Controle da Exposição à Fibras Minerais e Sintéticas, São Paulo (mai 1994).

PERRAULT, G. « Monitoramento ambiental », Oficina de Trabalho Sobre Medidas de Prevenção e Controle da Exposição à Fibras Minerais e Sintéticas, São Paulo (mai 1994).

PERRAULT, G. « Prevention and control measures in the use of mineral and synthetic fibers », Seminario y Taller en Materia de Prevencion y Uso Controlado de las Fibras Minerales y Sintéticas. Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social, San Jeronimo Lindice, Mexico (mars 1994).

PERRAULT, G. « Procedimentos de manejo de asbestos friavel e outros materiais friaveis », Oficina de Trabalho Sobre Medidas de Prevenção e Controle da Exposição à Fibras Minerais e Sintéticas, São Paulo (mai 1994).

PERRAULT, G. « Recommended method for the determination of airborne fiber number concentrations by phase contrast optical microscopy (membrane filter method) », Seminario y Taller en Materia de Prevencion y Uso Controlado de las Fibras Minerales y Sintéticas. Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social, San Jeronimo Lindice, Mexico (mars 1994).

PERRAULT, G. « Toxicité pulmonaire de la silice cristalline à la surface de particules », Université de Montréal, Faculté de médecine, Département de médecine du travail et d'hygiène du travail, Montréal (avril 1994).



ROBERGE, B., CAMMARATA, D. et LÉTOURNEAU, C. «Stratégie d'évaluation du monoxyde de carbone émis par les chariots élévateurs mus au propane», 16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ), Québec, Compte rendu p. 197-203 (mai 1994).

TURCOT, J. et LARA, J. «Evaluation of protective gloves against cut: Assessment of blade wear effects during measurements», 5<sup>th</sup> International Symposium on Performance of protective clothing - American Society for Testing and Materials, San Francisco (janvier 1994).

YOON, Y.-H., NELSON J.-H. et LARA, J. «Respiratory cartridge service life for ternary and quaternary organic mixtures», American Industrial Hygiene Conference and Exhibition, Anaheim, Californie (mai 1994).

## Recherche externe

### Publications scientifiques

AGBOSSOU, K., AGBEVAVI, J.-T., KOFFI, D. et ELHIRI, M. «Conception d'un capteur intelligent pour la détection des vapeurs de styrène dans l'industrie», *Journal de physique*, vol. 3, n° 4, p. 2031-2046 (1994).

AUTHIER, M., LORTIE, M. et GAGNON, M. «Handling techniques: Impact of the context on the choice of grip and box movements in experts and novices», *Advances in Industrial Ergonomics and Safety*, vol. 6, p. 687-693 (1994).

BOUCHARD, M., DODD, C. et VIAU, C. «Improved procedure for the high-performance liquid chromatographic determination of monohydroxylated PAH metabolites in urine», *Journal of Analytical Toxicology*, vol. 18, p. 261-264 (1994).

CASE, B.-W., DUFRESNE, A., FRASER, R., SIEMIATYCKI, J., RICHARDSON, L., PERRAULT, G. et TAKAHASHI, K. «Decoding occupational history from total lung particulate analysis: concordance between physico-chemical analysis and occupational histories», *Annals of Occupational Hygiene Inhaled Particles VII*, vol. 38, Suppl. 1, p. 469-482 (1994).

CHARETTE, C., GUIGOU, C., BERRY, A. et PLANTIER, G. «Asymmetric actuation and sensing of a beam using piezoelectric materials», *Journal of the Acoustical Society of America*, vol. 95, n° 4, p. 2272-2284 (1994).

COURVILLE, J., DUMAIS, L. et VÉZINA, N. «Conditions de travail de femmes et d'hommes sur une chaîne de découpe de volaille et développement d'atteintes musculosquelettiques», *Travail et santé*, vol. 10, n° 3, p. 517-523 (1994).

DUBEAU, H., ZAZI, W., BARON, C. et MESSING, K. «Effects of lymphocyte subpopulation on the clonal assay of *HPRT* mutants: occupational exposure to cytostatic drugs», *Mutation Research*, vol. 321, p. 147-157 (1994).

DUFRESNE, A., CASE, B., FRASER, R. et PERRAULT, G. «Protocol of lung particulate analysis by electron transmission microscopy for decoding occupational history from lung retention», *Annals of Occupational Hygiene Inhaled Particles VII*, vol. 38, Suppl. 1, p. 503-517 (1994).

DUFRESNE, A., KRIER, G., MULLER, J.-F., CASE, B. et PERRAULT, G. «Lanthanide particles in the lung of a printer», *Science of the Total Environment*, vol. 151, p. 249-252 (1994).

DUFRESNE, A., SÉBASTIEN, P., MICHAUD, D., PERRAULT, G. et BÉGIN, R. «Influence of aluminum treatments on pulmonary retention of quartz in sheep silicosis», *Experimental Lung Research*, vol. 20, n° 5 p. 157-168 (1994).

FADLALLAH, S., COOPER, S., LACHAPPELLE, M., DENIZEAU, F., GUERTIN, F., KRZYSTYNIAC, K. et FOURNIER, M. «Assessment of N-nitrosodimethylamine DNA adducts by high performance liquid chromatography and immunosorbent assay», *International Journal of Environmental and Analytical Chemistry*, vol. 56, p. 165-174 (1994).

FADLALLAH, S., LACHAPPELLE, M., COOPER, S., GUERTIN, F., DENIZEAU, F., KRZYSTYNIAC, K. et FOURNIER, M. «O<sup>6</sup>-methylguanine-DNA adducts in rat lymphocytes after *in vivo* exposure to N-nitroso-dimethylamine (NDMA) assessment of N-nitrosodimethylamine», *International Journal of Immunopharmacology*, vol. 16, p. 583-591 (1994).

GAUTRIN, D., BOULET, L.-P., DUGAS, M., BHÉRER, L., L'ARCHEVÊQUE, J., LAVIOLETTE, M., CÔTÉ, J. et MALO, J.-L. «Is reactive airways dysfunction syndrome (RADS) a variant of occupational asthma?», *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, vol. 93, p. 12-22 (1994).

HÉTU, R. et TRAN QUOC, H. «Validation of masked threshold predictions among people with sensorineural hearing loss», *Canadian Acoustic/Acoustique canadienne*, vol. 22, n° 3, p. 83-84 (1994).

INFANTE-RIVARD, C., DUFRESNE, A., ARMSTRONG, B., SMITH, T. et THÉRIAULT, G. «A cohort study of silicon carbide production workers», *American Journal of Epidemiology*, vol. 140, p. 1009-1015 (1994).

LACHAPPELLE, M., FOURNIER, M., KRZYSTYNIAK, K., COOPER, S. et DENIZEAU, F. «Immunohistochemical evidence for a nuclear and a cytoplasmic O<sup>6</sup>-methylguanine repair mechanism», *Journal of Toxicology and Environmental Health*, vol. 43, p. 441-451 (1994).

LOISEL, P., DURAND, P., ABENHAÏM, L., GOSSELIN, L., SIMARD, R., TURCOTTE, J. et ESDAILE, J. «Management of occupational back pain: the Sherbrooke model. Results of a pilot and feasibility study», *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 51, p. 597-602 (1994).

MALO, J.-L., CARTIER, A., BOULET, L.-P., L'ARCHEVÊQUE, J., ST-DENIS, F., BHÉRE, L. et COURTEAU, J.-P. «Bronchial hyperresponsiveness can improve while spirometry plateaus two to three years after repeated exposure to chlorine causing respiratory symptoms», *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, vol. 150, p. 1142-1145 (1994).

MESSING, K., DUMAIS, L., COURVILLE, J., SIEFERT, A. et BOUCHER, M. «Evaluation of exposure data from men and women with the same job title», *Journal of Occupational Medicine*, vol. 36, n° 8, p. 913-917 (1994).

RAKHEJA, S., AFEWORK, T. et SANKAR, S. «An analytical and experimental investigation of the driver-seat-suspension system», *Vehicle System Dynamics*, vol. 23, n° 7, p. 501-524 (1994).

SAARI, J., BÉDARD, S., DUFORT, V., HRYNIEWIECKI, J. et THÉRIAULT, G. «Successful training strategies to implement a workplace hazardous materials information system», *Journal of Occupational Medicine*, vol. 38, n° 5, p. 569-574 (mai 1994).

SAARI, J., HRYNIEWIECKI, J., BÉDARD, S., DUFORT, V. et THÉRIAULT, G. «Efficacy of training procedures in implementing a legislated safety program», *Applied Ergonomics*, vol. 25, p. 116-118 (1994).

SIMARD, S., LAPRISE, C. et BOULET, L.-P. «Prevalence and determinants of tachyphylaxis to methacholine in normal and asthmatic subjects», *American Review of Respiratory Diseases*, vol. 149, p. A1051 (1994).

### Publications de l'Institut

HÉTU, R. et GETTY, L. «Enquête sur les attitudes, les connaissances et les comportements des travailleurs à l'égard des personnes atteintes de surdité professionnelle», *Série Études et recherches*, Rapport R-084, 56 p., IRSST, Montréal (avril 1994).

NICOLAS, J. «Répertoire des silencieux, soufflettes et pistolets d'air comprimé», *Série Études et recherches*, Rapport R-090, 44 p., IRSST, Montréal (novembre 1994).

ROY, M., FORTIER, L. et ROBERT, A.-M. «Étude sur les facteurs d'adoption des mesures préventives: Le cas de la silicose associée au sablage au jet d'abrasifs», *Série Bilan de connaissances*, Rapport B-044, 38 p., IRSST, Montréal (février 1994).

### Autres publications

AMRAM, M., OSTIGUY, G. et LAHLOU, R. «Rivetage. Une solution innovatrice pour la réduction du bruit», *Santé Sécurité (revue de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la fabrication d'équipements de transport et de machines)*, vol. 3, n° 3, p. 8 (décembre 1994).

BÉGIN, R., DUFRESNE, A. et SÉBASTIEN, P.-A. «Outcome of Asbestos with or without exposure cessation», *Annals of Occupational Hygiene*, vol. 38, n° 1, p. 675-682 (1994).

BÉGIN, R., DUFRESNE, A., PLANTE, F. et MASSÉ, S. «Asbestos related disorders», *Canadian Respiratory Journal*, vol. 1, p. 167-196 (1994).

BÉLANGER, S., MERGLER, D. et COUILLARD, A. «Surveillance des effets neurotoxiques de l'exposition au styrène», *Université du Québec à Montréal-Cinbiose*, Rapport final, 19 p. (1994).

BERGERON, G. «Système de formation pour la santé et la sécurité des travailleurs manuels», *Rapport de recherche*, le Groupe Micro-Intel, 33 p. (1994).

BERTHELETTE, D. et PLANCHÉ, F. «Évaluation des programmes de sécurité du travail dans des petites et moyennes entreprises», *Rapport de recherche*, Centre de recherche en gestion, Université du Québec à Montréal, 67 p. (1994).

CASE, B.-W., DUFRESNE, A., FRASER, R., SIEMIATYCKI, J., RICHARDSON, L., TAKAHASHI, K. et PERREAULT, G. «Decoding occupational exposure history from total lung tissue analysis: concordance between physico-chemical analysis and occupational histories», *Annals of Occupational Hygiene*, vol. 38, n° 1, p. 469-482 (1994).

CASE, B.-W., KUCHAR, M., HARRIGAN, M. et DUFRESNE, A. «Lung fiber content of American children aged 8 to 15: preliminary findings», *Annals of Occupational Hygiene*, vol. 38, n° 1, p. 639-645 (1994).

DURAND, M.-J., DURAND, P. et LOISEL, P. «Valeur prédictive du jugement clinique d'ergothérapeutes auprès d'une clientèle avec maux de dos. Étude pilote», *Revue québécoise d'ergothérapie*, vol. 3, p. 155 (1994).

DURAND, M.-J., LOISEL, P. et DURAND, P. «L'apport des théories cognitives dans la compréhension de l'apprentissage et leur application en ergothérapie», *Revue québécoise d'ergothérapie*, vol. 3, p. 153-154 (1994).

DURAND, M.-J., LOISEL, P., DURAND, P., GOSSELIN, L., JACOBY, Y. et NAWAR, T. «Influence de la dépression sur le retour au travail de travailleurs dorso-lombalgiques traités par thérapie de récupération fonctionnelle», *Médecine sciences*, vol. 10, suppl. 1, p. 44 (1994).

GAGNON, M., PLAMONDON, A. et GRAVEL, D. «The processes of impact absorption when handling loads», *Journal of Biomechanics*, vol. 27, n° 6, p. 712 (1994).

GAUVIN, R. et TROCHU, F. «RTMFLOT, un logiciel intégré de modélisation des procédés RTM et SRIM», *Composites*, n° 5, p. 16-22 (septembre 1994).

- GAUVIN, R., KERACHNI, A. et FISA, B. «Variation of mat surface density and its effect on permeability evaluation for RTM modelling», *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, vol. 13, n° 5, p. 371-383 (avril 1994).
- GOSELIN, L. «L'ergonomie au service de la réinsertion professionnelle précoce chez le travailleur lombalgique», *Élargir les horizons - Perspectives scientifiques sur l'intégration sociale*, Chapitre 12, p. 789-793 (1994).
- LOISEL, P., DURAND, M.-J., DURAND, P. et LUSSIER, A. «Traduction en français et étude de fidélité test-retest et de la validité du *Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire* (FABQ)», *Médecine sciences*, vol. 10, suppl. 1, p. 44 (1994).
- LOISEL, P., DURAND, P., GOSELIN, L. et ABENHAÏM, L. «The Sherbrooke model of treatment of back pain», *The Journal of Bone and Joint Surgery - Orthopedic Supplement I*, vol. 76, B-29 (1994).
- LOISEL, P., DURAND, P., SIMARD, R., GOSELIN, L. et ABENHAÏM, L. «La thérapie de récupération fonctionnelle: un modèle de réinsertion précoce des travailleurs atteints de maux de dos», *Élargir les horizons - Perspectives scientifiques sur l'intégration sociale*, Chapitre 12, p. 749-756 (1994).
- PLAMONDON, A., GAGNON, M. et GRAVEL, D. «Moments at the L5/S1 joint in four dynamic lifting conditions», *Journal of Biomechanics*, vol. 27, n° 6, p. 717 (1994).
- RAKHEJA, S. et BOILEAU, P.-É. «Design of whole-body vibration simulator and results of the experimental studies», *Annexe au rapport de recherche*, Concave, Université Concordia, 97 p. (juillet 1994).
- ROSSIGNOL, M., PATRY, L., COSTA, M.-J., DAVID, M.-J. et SACKS, S. «Guide pour les diagnostics pour les lésions attribuables au travail répétitif (LATR)», *Centre épidémiologique clinique et de recherche en santé publique de l'Hôpital Général Juif*, Guide, 24 p., Montréal (1994).
- SÉGUIN, P. et ROSSIGNOL, M. «La réadaptation au travail après un accident au dos. Élargir les horizons, perspectives scientifiques sur l'intégration sociale», *Office des personnes handicapées du Québec*, p. 757-763, Sainte-Foy (1994).
- TAKAHASHI, K., CASE, B.-W., DUFRESNE, A., FRASER, R., HIGASHI, T. et SIEMIATYCKI, J. «Relationship between lung Asbestos fiber burden and exposure indices based on job history», *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, vol. 51, p. 461-469 (1994).
- TROCHU, F., GAUVIN, R., GAO, D.-M. et BOUDREAU, J.-F. «RTMFLOT: An integrated software environment for the computer simulation of the resin transfer molding process», *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, vol. 13, n° 3, p. 263-270 (mars 1994).
- Communications**
- ABENHAÏM, L. «Update of the Spitzer's report 1994: The diagnosis of back pain and health services utilization for back pain in Québec», *American Back Society Conference*, Montréal (1994).
- AUTHIER, M., LORTIE, M. et GAGNON, M. «Manutention de boîtes: comparaisons entre novices et experts», *12<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, Montréal, Compte rendu p. 231-233 (mai 1994).
- AUTHIER, M., LORTIE, M. et GAGNON, M. «Manutention de boîtes: comparaisons entre novices et experts», *62<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS)*, Montréal, Compte rendu p. 455 (mai 1994).
- BERGERON, S., IMBEAU, D., PAQUES, J.-J. et BOURBONNIÈRE, R. «Évaluation de la capacité des grutiers à juger les distances entre les éléments de leur grue et une ligne à haute tension», *16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ)*, Québec, Compte rendu p. 25-29 (mai 1994).
- BERGERON, S., IMBEAU, D., PAQUES, J.-J. et BOURBONNIÈRE, R. «Évaluation de la capacité des grutiers à juger les distances entre les éléments de leur grue et une ligne haute tension», *62<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS)*, Montréal (mai 1994).
- BERRY, A. «Active control of structural volume velocity using shaped PVDF sensors», *128<sup>th</sup> Meeting of Acoustical Society of America*, Austin, Texas (novembre 1994).
- BERRY, A., GUIGOU, C. et CHARETTE, F. «Contrôle actif du bruit par minimisation du débit volumique de structures: analyse et expériences», *3<sup>e</sup> Congrès français d'acoustique*, Toulouse, France (mai 1994).
- BERTHELETTE, D. «L'évaluation des programmes de formation en ergonomie», *12<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, Toronto (1994).
- BESLIN, O. et NICOLAS, J. «Modal radiation from a non-baffled rotating circular plate in light fluid medium», *126<sup>th</sup> Meeting of Acoustical Society of America*, Massachusetts (juin 1994).
- BOUCHARD, M. et PAILLARD, B. «Acceleration of a broad band multi-input / multi-output / multi-error, filtered-X LMS algorithm through transform domain optimization», *Adaptive Structures and Material Systems Symposium*, Chicago (novembre 1994).
- BOUCHARD, M. et VIAU, C. «Benzo(a)pyrene (BaP)-hemoglobin adducts formation and 3-hydroxy-BaP (3-OHBaP) excretion profile in rats exposed subchronically to BaP», *33<sup>e</sup> réunion annuelle de la Society of Toxicology*, Dallas (mars 1994).
- BOUTET, M., BOULET, L.-P., CARTIER, A. et MALO, J.-L. «Immunohistochemical analysis of bronchial biopsies from subjects with irritant-induced asthma», *Annual meeting of the American Thoracic Society Society*, Seattle (mai 1994).



- BRODEUR, J., TARDIF, R., LAPARÉ, S., CHAREST-TARDIF, G. et KRISHNAN, K. « Use of kinetic modeling to predict metabolic interaction for combinations of binary mixtures of industrial solvents », 6<sup>th</sup> International Conference on the Combined Effects of Environmental Factors (ICCEF), Toyama, Japon, Proceeding p. 72 (septembre 1994).
- CASE, B.-W. et DUFRESNE, A. « Occupational and environmental disease among Québec chrysotile miners, millers and neighbourhood residents: complementary of epidemiology, pathology and lung retained dose studies », 10<sup>th</sup> International Symposium Epidemiology in Occupational Health, Milan (septembre 1994).
- CÔTÉ, A., ATALLA, N. et GUYADER, J.-L. « Forced vibrations and acoustic response of an unbaffled rotating disk », 126<sup>th</sup> Meeting of Acoustical Society of America, Massachusetts (juin 1994).
- COURVILLE, J., CHATIGNY, C., VÉZINA, N. et MESSING, K. « L'insoutenable lourdeur du travail léger », 62<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS), Montréal, Compte rendu p. 456 (mai 1994).
- DELISLE, A. et GAGNON, M. « Analyse dynamique des lancers de charge », 62<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS), Montréal, Compte rendu p. 456 (mai 1994).
- DESMARAIS, L., BERTHELETTE, D. et PLANCHÉ, F. « Évaluation des comités de santé et de sécurité du travail dans des petites et moyennes entreprises », 62<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS), Montréal, Compte rendu p. 320 (mai 1994).
- DION, C., DUFRESNE, A., PERRAULT, G., BEAUMONT, R. et PRUD'HOMME, C. « Quartz analysis in granite dust », International Conference on Crystalline Silica Health Effects: Current-State-of-the-Art, Baltimore (avril 1994).
- DUCHAIINE, C. et CORMIER, Y. « Analyse d'un moyen de conservation du foin: inoculation de bactéries lactiques », 11<sup>e</sup> Congrès scientifique annuel de l'Association des microbiologistes du Québec, Université Laval, Sainte-Foy (septembre 1994).
- DUCHAIINE, C. et CORMIER, Y. « Analyse d'un moyen de conservation du foin: inoculation de bactéries lactiques », Colloque de la Recherche en santé et environnement, Université Laval, Sainte-Foy (décembre 1994).
- DUFRESNE, A., BÉGIN, R. et MASSÉ, S. « Rétention pulmonaire de fibres d'amiant chez les travailleurs indemnisés pour un mésothéliome malin au Québec », 16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ), Québec (mai 1994).
- DUFRESNE, A., KRIER, G., MULLER, J.-F., CASE, B. et PERRAULT, G. « Lanthanide Particles in the Lung of a Printer », Science of the Total Environment, vol. 151, p. 249-252 (1994).
- DUFRESNE, A., LOOSEREewanich, P., ARMSTRONG, B., INFANTE-RIVARD, C., PERRAULT, G., BÉGIN, R. et MASSÉ, S. « Pulmonary retention of ceramic fibers in silicon carbide (SiC) workers », American Industrial Hygiene Conference and Exhibition, Anaheim, Californie (mai 1994).
- DUFRESNE, A., LOOSEREewanich, P., ARMSTRONG, B., INFANTE-RIVARD, C., PERRAULT, G., DION, C., MASSÉ, S. et BÉGIN, R. « Rétention pulmonaire des fibres céramiques chez les travailleurs du carbure de silicium », 16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ), Québec, Compte rendu p. 54-79 (mai 1994).
- DURAND, M.-J., DURAND, P. et LOISEL, P. « Valeur prédictive du jugement clinique d'ergothérapeutes auprès d'une clientèle avec maux de dos. Étude pilote », 7<sup>e</sup> Congrès de la Corporation professionnelle des ergothérapeutes du Québec, Québec (octobre 1994).
- DURAND, M.-J., LOISEL, P. et DURAND, P. « L'apport des théories cognitives dans la compréhension de l'apprentissage et leur application en ergothérapie », 7<sup>e</sup> Congrès de la Corporation professionnelle des ergothérapeutes du Québec, Québec (octobre 1994).
- DURAND, M.-J., LOISEL, P., DURAND, P. et LUSSIER, A. « Traduction en français et étude de fidélité test-retest et de validité du Fair-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ) », 36<sup>e</sup> Réunion annuelle du Club de recherches cliniques du Québec, Sainte-Adèle (septembre 1994).
- DURAND, M.-J., LOISEL, P., DURAND, P., JACOBY, Y. et GOSSELIN, L. « Étude de suivi chez des travailleurs dorso-lombalgiques ayant participé à une thérapie de récupération fonctionnelle », 23<sup>e</sup> édition de la Journée scientifique de la Faculté de médecine de l'Université de Sherbrooke, Sherbrooke (mai 1994).
- DURAND, P., LOISEL, P. et PRÉVOST, C. « Efficacité d'un programme de thérapie de récupération fonctionnelle chez des travailleurs dorso-lombalgiques », 24<sup>e</sup> Réunion de la Société de la scoliose du Québec, Québec (mai 1994).
- FADLALLAH, S., LACHAPPELLE, M., KRZYSTYNIAC, K., COOPER, S., DENIZEAU, F., GUERTIN, F. et FOURNIER, M. « Monitoring of O<sup>6</sup>-methylguanine-DNA adducts in rat lymphocytes after *in vivo* exposure to N-nitroso-dimethylamine (NDMA) », 12<sup>th</sup> International Congress of Pharmacology, Montréal (1994).
- FADLALLAH, S., LACHAPPELLE, M., KRZYSTYNIAC, K., COOPER, S., DENIZEAU, F., GUERTIN, F. et FOURNIER, M. « O<sup>6</sup>-methylguanine-DNA adducts in rat lymphocytes after *in vivo* exposure to N-nitrosodimethylamine (NDMA) », Congrès annuel de la Fédération canadienne des sociétés de biologie, Montréal (1994).

GAGNON, M., PLAMONDON, A., GRAVEL, D. et LORTIE, M. « Handling strategies in expert and novice workers: 3D muscular moments of lower back and knees », 2<sup>nd</sup> World Congress of Biomechanics, Amsterdam, Proceeding p. 371 (juillet 1994).

GAUVIN, R., CLERK, P., LEMENN, Y. et TROCHU, F. « Compaction and creep behavior of glass reinforcement for liquid composites molding », *ASM/EDS Adv. Compos.*, Dearborn, Michigan, Proceeding p. 357-367 (novembre 1994).

GÉRIN, M., BÉGIN, D., SIEMIATYCKI, J. et DEWAR, R. « Study on the validity of the NOES Job-Exposure Matrix using industrial hygiene measurements obtained in Montréal », Conference on retrospective assessment of occupational exposures in epidemiology, International Agency of Research on Cancer, Lyon, France, Proceeding p. 55 (avril 1994).

GOSELIN, L., LOISEL, P. et DURAND, P. « Contribution of participative ergonomics in return to work of workers with back pain », 12<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association (Session d'affichage), Toronto (août 1994).

GRAVEL, D., GAGNON, M., PLAMONDON, A. et DESJARDINS, P. « Development of predictive equations of maximal static moments generated by the extensor and axial rotator muscles of the trunk », 8<sup>th</sup> Biennial Conference of the Canadian Society for Biomechanics, Calgary, Proceeding p. 200-201 (août 1994).

GUIGOU, C., BERRY, A. et CHARETTE, F. « Active control of plate volume velocity using shaped PVDF sensors », 126<sup>th</sup> Meeting of Acoustical Society of America, Massachusetts (juin 1994).

GUIGOU, C., BERRY, A. et CHARETTE, F. « Active control of plate volume velocity using shaped PVDF sensors », Adaptive Structures and Material Systems Symposium, Chicago (novembre 1994).

GUIGOU, C., CHARETTE, F. et BERRY, A. « Active control of sound by minimization of volume velocity on finite beam », 3<sup>rd</sup> International Congress on Air and Structure-Borne Sound and Vibration, Montréal (juin 1994).

HÊTU, R., TRAN QUOC, H. et HODGSON, M. « Reverberation as a constraint on auditory warning signal design for industrial settings », *Ergonomics and Design-IEA '94*, Toronto, Proceeding vol. 4, p. 346-348 (août 1994).

IMBEAU, D., RIEL, P.-F., DESSUREAULT, P.-C., DESJARDINS, L., BÉLISLE, J. et COURTOIS, P.-A. « Un outil de diagnostic de poste de travail permettant d'identifier des risques de lésions attribuables au travail répétitif (LATR) », 16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ), Québec, Compte rendu p. 88-95 (mai 1994).

IMÇANOUDENE, B. et GOSSELIN, C. « Analyse cinématique de préhenseurs à chaîne cinématique arborescente », Forum de la Société canadienne de génie mécanique, Montréal, Compte rendu p. 598-607 (juin 1994).

IMÇANOUDENE, B. et GOSSELIN, C. « Application of dexterity indices to spatial articulated hands », 4<sup>th</sup> International Workshop on Advances in Robot Kinematics, Ljubljana, Slovénie, Proceeding p. 201-208 (juillet 1994).

INFANTE-RIVARD, C. « Un estudio de cohorte en la industria del carburo de silice », 12<sup>e</sup> Reunion Cientifica de la Sociedad Espanola de Epidemiologia, Alicante, Espagne (octobre 1994).

INFANTE-RIVARD, C., DUFRESNE, A., ARMSTRONG, B., SMITH, T. et THÉRIAULT, G. « A cohort study of silicon carbide production workers », 10<sup>th</sup> International Symposium Epidemiology in Occupational Health, Como, Italie (septembre 1994).

JAGIRDAR, J., DUFRESNE, A., BÉGIN, R., GOSWAMI, S., LEE T.-C. et ROM W.-N. « Transforming growth factors B (TGF-B) in silicosis », American Thoracic Society Conference, Floride (mai 1994).

LABERGE-NADEAU, C., DIONNE, G., MAAG, U., DESJARDINS, D., VANASSE, C. et ÉKOË, J.-M. « Medical conditions and the safety of CMV drivers road accidents », 38<sup>th</sup> Annual Conference - Association for the Advancement of Automobile Medicine (AAAM), Lyon, France, Proceeding p. 173-188 (septembre 1994).

LAROCQUE, R., HÊTU, R. et TRAN QUOC, H. « Recognition of reverberated pulsed signals », Canadian Acoustical Association Annual Conference, Ottawa (août 1994).

LOISEL, P. « Approche de prise en charge précoce des maux de dos », Colloque médical - Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), Sept-Îles (juin 1994).

LOISEL, P. « Les maux de dos: une expérience de prise en charge précoce », Journées de santé et de sécurité du travail - Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), Sept-Îles et Sherbrooke (octobre 1994).

LOISEL, P. « Plaidoyer pour une prise en charge précoce des maux de dos reliés au travail », Journées sur la prévention et la gestion des maux de dos - Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec, Montréal et Québec (novembre 1994).

LOISEL, P. et GOSSELIN, L. « L'ergonomie: une démarche pour prévenir le handicap », Symposium annuel de l'Association d'orthopédie du Québec, Mont-Tremblant (mai 1994).

LOISEL, P., DURAND, M.-J. et DURAND, P. « Le mal de dos: un deuil à faire? », 2<sup>e</sup> Congrès international sur le processus de guérison, Montréal (septembre 1994).

LOISEL, P., DURAND, M.-J., DURAND, P. et GOSSELIN, L. « Le retour thérapeutique au travail: étude pilote », The American Occupational Therapy Association Congress et Congrès de l'Association canadienne des ergothérapeutes, Boston (juillet 1994).

LOISEL, P., DURAND, M.-J., DURAND, P. et HIVON, R. « L'éclairage des théories cognitives dans la compréhension de l'apprentissage chez l'adulte et leur application possible en ergothérapie », 62<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS), Montréal (mai 1994).

LOISEL, P., DURAND, M.-J., DURAND, P., GOSSELIN, L., JACOBY, Y. et NAWAR, T. « Influence de la dépression sur le retour au travail de travailleurs dorso-lombalgiques traités par thérapie de récupération », 36<sup>e</sup> Réunion annuelle du Club de recherches cliniques du Québec, Sainte-Adèle (septembre 1994).



LOISEL, P., DURAND, P. et GOSSELIN, L.  
« Innovative approaches and techniques in  
assessment and management of back  
pain: The Sherbrooke model », *Cost effective  
back care - American Back Pain  
Society*, Montréal (juin 1994).

LOISEL, P., DURAND, P. et SOUTHIÈRE,  
A. « Validity and variability of spinoscopic  
measurements », *Cost effective back care -  
American Back Pain Society*, Montréal  
(juin 1994).

LOISEL, P., DURAND, P., DURAND, M.-J.  
et GOSSELIN, L. « Efficacité d'un pro-  
gramme de thérapie de récupération  
fonctionnelle chez des travailleurs  
dorso-lombalgiques », 24<sup>e</sup> Réunion de la  
Société de la scoliose du Québec, Québec  
(mai 1994).

LOISEL, P., GOSSELIN, L. et DURAND, P.  
« Ergonomics in early return to work of  
low-back injured workers », *Cost effective  
back care - American Back Pain Society*,  
Montréal (juin 1994).

LOOSEREEWANICH, P., DUFRESNE, A.,  
ARMSTRONG, B., BÉGIN, R., MUIR, D.-  
C.-F. et RITCHIE, A.-C. « Pulmonary dust  
retention in silicotics with and without  
lung cancer », *International Conference  
on Crystalline Silica Health Effects:  
Current-State-of-the-Art*, Baltimore (avril  
1994).

LORD, J.-M., DUFRESNE, A. et PER-  
RAULT, G. « Assessment of personal  
equipment for dust in a grit blast cham-  
ber », *American Industrial Hygiene  
Conference and Exhibition*, Anaheim,  
Californie (mai 1994).

LORD, J.-M., DUFRESNE, A. et PER-  
REAU, G. « Évaluation des équipements  
de protection personnels pour la poussière  
lors de sablage à la billette d'acier »,  
16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour  
l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ),  
Québec (mai 1994).

MAAG, U., VANASSE, C., DIONNE, G. et  
LABERGE-NADEAU, C. « The high rate of  
taxi drivers' crashes: How severe are they  
in terms of the number of victims? »,  
38<sup>th</sup> Annual Conference - Association for  
the Advancement of Automobile  
Medicine (AAAM), Lyon, France,  
Proceeding p. 205-218 (septembre 1994).

MALO, J.-L., BOULET, L.-P., CARTIER,  
A., CÔTÉ, J., LAVIOLETTE, M., MILOT,  
J., LEBLANC, C., PAQUETTE, L., GHEZ-  
ZO, H. et BOUTET, M. « Influence of  
inhaled steroids on the recovery of  
occupational asthma after cessation of  
exposure », *Annual meeting of the  
American Thoracic Society Society*,  
Seattle (mai 1994).

MALO, J.-L., CARTIER, A., BOULET, L.-  
P., L'ARCHEVÊQUE, J., BHÉRER, L. et  
COURTEAU, J.-P. « Bronchial hyperre-  
sponsiveness can improve while spirome-  
try plateaus two to three years after  
repeated exposures to chlorine with respi-  
ratory symptoms », *Annual meeting of the  
European Respiratory Society*, Nice,  
France (septembre 1994).

MESSING, K., DUMAIS, L., COURVILLE,  
J., SIEFERT, A. et BOUCHER, M.  
« Comparing accident rates for women  
and men in jobs traditionally held by  
men », *International Ergonomics  
Association*, vol. 5, Proceeding p. 156-158  
(août 1994).

MONTAMBAULT, S. et GOSSELIN, C.  
« Conception cinématique de préhenseurs  
sous-actionnés », 12<sup>e</sup> Colloque sur les  
applications techniques de la mécanique,  
Montréal, Compte rendu p. 253-261 (juin  
1994).

MONTREUIL, S. « Évaluation des effets  
d'une formation aux usagers de terminaux  
à écran de visualisation », 62<sup>e</sup> Congrès de  
l'Association canadienne française pour  
l'avancement des sciences (ACFAS),  
Montréal, Compte rendu p.458 (mai  
1994).

MONTREUIL, S. et BRISSON, C.  
« Évaluation des effets d'un programme  
de formation au niveau des actions de  
transformation entreprises par les travail-  
leurs et les travailleuses », 12<sup>th</sup> Triennial  
Congress of the International Ergonomics  
Association, Toronto, Compte rendu vol.  
5, p. 138-140, Toronto (août 1994).

NADEAU, S., GAGNON, M. et  
DESJARDINS, P. « Évaluation des  
moments musculaires générés lors de  
tâches de poussée maximale », 62<sup>e</sup> Congrès  
de l'Association canadienne française  
pour l'avancement des sciences (ACFAS),  
Montréal, Compte rendu p. 458 (mai  
1994).

ODDO, R., NICOLAS, J. et PANNETON, R.  
« Reducing the noise of pressure pulp  
screen », *Semaine canadienne d'acous-  
tique*, Ottawa (octobre 1994).

PELEKIS, M., CHAREST-TARDIF, G.,  
BRODEUR, J. et KRISHNAN, K.  
« Predicting the magnitude of toxicokinetic  
interactions at low doses with physio-  
logically-based models: implications for  
chemical mixtures risk assessment »,  
*Symposium of the United States  
Environmental Protection Agency:  
Chemical mixtures and quantitative risk  
assessment*, Research Triangle Park,  
Proceeding p. 28 (novembre 1994).

PELEKIS, M., TARDIF, R. et KRISHNAN,  
K. « Physiologically-based modeling of  
the interactive effect of toluene on  
dichloromethane-induced carboxyhe-  
moglobinemia in the rat », *Society of  
Toxicology of Canada*, Montréal  
(décembre 1994).

PLAMONDON, A., GAGNON, M. et  
DESJARDINS, P. « Validation of a 3D seg-  
ment model to estimate the net reaction  
forces and moments at the L5/S1 joint »,  
8<sup>th</sup> Biennial Conference of the Canadian  
Society for Biomechanics, Calgary,  
Proceeding p. 196-197 (août 1994).

RIEL, P.-F. et IMBEAU, D. « L'évaluation  
de l'intervention ergonomique en tant que  
projet industriel », 16<sup>e</sup> Congrès de  
l'Association pour l'hygiène industrielle  
au Québec (AHIQ), Québec, Compte  
rendu p. 188-196 (mai 1994).

ROBERGE, B., LÉTOURNEAU, C. et  
CAMMARATA, D. « Stratégie d'évaluation  
du monoxyde de carbone émis par les  
chariots élévateurs mus au propane »,  
16<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hy-  
giène industrielle au Québec (AHIQ),  
Québec, Compte rendu p. 197-203 (mai  
1994).

ROSSIGNOL, M., PATRY, L. et SACKS, S.  
« Aetiology of carpal tunnel syndrome  
(CTS): quantification of medical versus  
occupational factors », 122<sup>e</sup> rencontre  
annuelle de l'American Public Health  
Association, Washington DC, Compte  
rendu p. 224 (octobre 1994).



TARDIF, R., CHAREST-TARDIF, G., BRODEUR, J. et KRISHNAN, K. « Physiologically-based pharmacokinetic (PBPK) modeling of a ternary mixture of alkyl benzenes in the rat », *Society of Toxicology of Canada*, Montréal (décembre 1994).

TARDIF, R., CHAREST-TARDIF, G., BRODEUR, J. et KRISHNAN, K. « Physiologically-based pharmacokinetic modeling of a ternary mixture of aromatic hydrocarbons in the rat », *Symposium of the United States Environmental Protection Agency: Chemical mixtures and quantitative risk assessment*, Research Triangle Park, Proceeding p. 34 (novembre 1994).

TARDIF, R., LAPARÉ, S., CHAREST-TARDIF, G., BRODEUR, J. et KRISHNAN, K. « Utilisation de modèles cinétiques à base physiologique pour la prédiction des interactions métaboliques consécutives aux expositions à des mélanges binaires de solvants », 1<sup>er</sup> Colloque de l'Université de Montréal sur l'environnement: analyse et intervention, Montréal, Compte rendu p. 72 (novembre 1994).

THIBAudeau, S., LOISEL, P. et DURAND, P. « Le risque de chronicité des lombalgies est-il relié au type d'accident causal? », 6<sup>e</sup> Journée québécoise de la recherche en médecine familiale, Québec (mai 1994).

VÉZINA, N. « Réflexion sur les exigences de l'évaluation de la pénibilité du travail des femmes », Colloque de l'Association des médecins du réseau public en santé au travail du Québec sur les risques chimiques et ergonomiques et le retrait préventif, Montréal (1994).

VÉZINA, N., COURVILLE, J., GEOF-  
FRION, L. et MESSING, K. « Work activity in poultry processing: Symptoms of women and men in sex-typed jobs », 12<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association, Toronto (août 1994).

VIAU, C. « Le 1-hydroxipirène urinaire dans la surveillance biologique de l'exposition aux HAP », Séminaire de l'équipe de santé au travail et santé environnementale, Direction de la santé publique de Montréal, Montréal (mai 1994).

WOJTOWICKI, J.-L. et NICOLAS, J. « Design of circular saw blade for quiet operation », Semaine canadienne de l'acoustique, Ottawa (octobre 1994).

**"Our research activities  
are dictated by the  
needs expressed to  
us by the working  
community."**



IRSST → 1994 Annual Report

## Research, the key to understanding

### **Mission and goals**

The Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST, Québec Occupational Health and Safety Research Institute), created in 1980, is funded by the Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST, Québec Occupational Health and Safety Commission). Its mission is to contribute, through research and development, to the improvement of worker health and safety, and more specifically, to the elimination at source of hazards for workers' health, safety and physical well-being, and to the rehabilitation of workers having suffered occupational accidents or diseases.

To fulfil its mission, the Institute:

- conducts, funds and contracts research that responds to the needs of the CSST and the working community
- communicates the results of its research and consulting activities to the working community
- awards graduate scholarships in occupational health and safety
- under the terms of a contract with the CSST, provides the Québec public health and safety prevention network, the CSST, and joint sectoral associations with essential laboratory and consulting services.



# Table of contents



President's  
message

**2**

Director  
General's  
report

**3**

Highlights

**4 → 13**

Research

**4**

Consulting

**11**

Technology transfer  
and communication  
of results

**12**

Events

**13**

Administrative  
report

**14 → 16**

Organizational  
structure

**14**

Personnel

**15**

Financing

**15**

Laboratory services

**16**

Publications

**16**

## President's message



### The Institut hands it to **you**

Without our relayers, workers and companies are unable to benefit from our research.

Widespread consultation and planning were the hallmark of the Institute's past year. Even though most of our research is triggered by requests from the working community and conducted in collaboration with it, it is incumbent on us to consult our clients periodically, to ensure that we are aware of all their expectations. To this end, we asked employer groups, unions, the CSST's central and regional offices, and the public health network to tell us what they need in terms of occupational health and safety research. In addition, this type of consultation is conducted on an ongoing basis with joint sectoral associations. The results of this vast consultation will help the Institute make its programmes even more relevant and ensure that it continues to act where it counts.

The year was also marked by the beginning of joint strategic planning with the CSST. The results of this approach should improve the complementarity of each agency and increase their synergy.

The Institute's mandate is to produce high-quality scientific results that meet the needs of the working community. Happily, the scientific credibility of IRSST researchers is well established. However, in order for new knowledge to benefit all workers and companies, it is necessary for relayers to lend their

hand. Relayers are anyone who, by virtue of their mandate or function, is capable of action in their work environment. This includes health and safety representatives in companies, members of health and safety committees, employer and union representatives, joint sectoral associations, employer and union associations, and public health and social service boards.

The Institute's mission is thus intertwined with that of its relayers, without whom employers and workers, the Institute's ultimate clients, would be unable to benefit from our work. On behalf of the Institute, I thank all of them for their efforts.

Pierre Shedleur, President

## Director General's report



## Listening to **clients**

In 1994, we strengthened our ties with our clients and took extra care to ensure that our research responds to their needs.

The Institute's research activities have been largely determined by the requests it received from the working community and the CSST. This has strengthened the relevance and quality of our projects and necessitated certain procedural modifications. Rather than simply reacting to research proposals, the working community and the CSST are now taking the initiative of asking the IRSST to resolve health and safety problems in their companies, industrial sectors, associations, and regions.

The IRSST is particularly well placed to respond to such requests, as they are concentrated in areas in which we have already established considerable research expertise. The new, more direct manner of formulating research requests has resulted in new internal procedures. Requests are analyzed and documented, and their scientific feasibility evaluated. The next step is to find partners the most likely to guarantee the transfer or general application of results to other companies or entire industrial sectors. Even our consultation projects are carried out in collaboration with the original requesters. Although this new approach renders project preparation more demanding, the projects are more effective since the results are more directly applicable.

The requests received by the Institute are concerned with very specific problems and their resolution may require in-depth research and the development of new knowledge. However, a research institute must also perform prospective research and prepare itself to face emerging problems. We must therefore strike a balance between solutions to specific problems and activities with medium- or long-term, but nevertheless real, benefits.

The close collaboration begun with the CSST and the working community in 1994 can only improve the relevance of our responses to the needs expressed to us, and thus improve accident prevention.

Jean Yves Savoie, Director General



## Highlights



### Research

## Research and expertise that's relevant

As the agency responsible for the collection, articulation and coordination of research that satisfies the needs of the working community, the IRSST plays a unique role in Québec's vast prevention network.

Positioned at the intersection of the research and working communities, the IRSST has a long-standing commitment to strengthening the relations and interactions between these two worlds. From its initial role as a source of funding, the Institute has rapidly evolved into a true coordinating body, transposing the working community's needs to a precise research framework. To do this, it regularly consults its clients in the prevention network and the workplace.

### 1994: A useful consultation

The most recent of these consultations, initiated in 1994 by the Institute's president, revealed that the Institute's research programme (see box) clearly responds to the needs expressed in the over 200 requests for research received.

It is important to note, however, that not all requests necessarily lead to research projects. When sufficient information exists about a given problem, responses can take the form of selective consultations or transfers of knowledge. Furthermore, the relevance and priority of all research projects is first evaluated by a committee comprising both employer and union representatives.

The 1994 consultation revealed a concentration of research needs in six fields, to which the Institute has accordingly allocated the bulk of its resources – something which it will continue to do in 1995, following appropriate adjustments.

### The year in six fields

#### Back problems

Two major projects on the evaluation and diagnosis of back problems were completed in 1994; the results of these will be published in 1995. The use of mechanical handling aids was also studied, and, as part of the CSST's job-maintenance programme, the foundations were laid for the development of a programme on the modification of dangerous workstations.

#### Cumulative trauma disorders (CTDs)

In 1994, an international team of experts finished a literature review destined to become a standard reference for the understanding and prevention of CTDs. The Institute also provided support for the CSST's CTD-prevention programme. Finally, the refinement of a model for the prevention of CTDs was one of the high points of the past year.

### Chemical and biological contaminants

The Institute continued its ongoing commitment to supporting industrial hygiene field workers. The workplace environmental monitoring guide was updated and a number of direct activities, described in the Consulting section, were also conducted.

### Hazardous tools, machines and industrial processes

In this field, a conceptual framework which allows analysis to go beyond simple "case by case" studies was refined. Drawing on concepts from the field of simultaneous engineering, the approach allows health and safety factors to be taken into account during the design of industrial processes and machines.

### Protective equipment

In 1994, the Institute's activities in the field of protective equipment resulted in the consolidation of its expertise in fall-arrest devices, protective gloves, and chemical cartridges. These activities also afforded Institute scientists numerous opportunities to provide expertise to the working community.

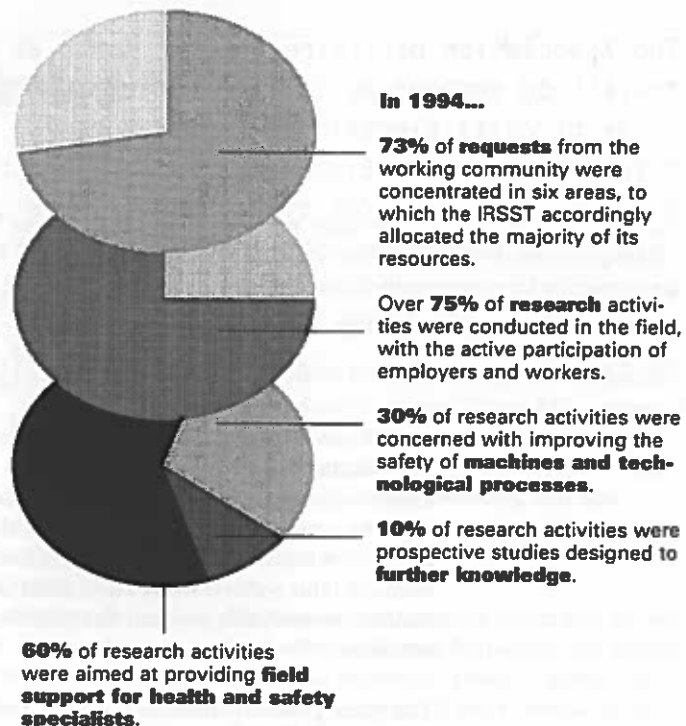
### Noise

The improvement of workplace safety through the development of more effective acoustic alarms was one of the most important achievements of the Institute's activities in this field in 1994. Thanks to this work, it is now possible to optimize the effectiveness of this type of alarm, which favours the job-maintenance of hearing-impaired workers.

In 1994, 130 research and consulting projects were conducted by internal research teams, or, through funding or contracting agreements, by external researchers. Of these, 38 were begun, 47 continued throughout the year, and 44 were completed.

In 1994, the Institute provided funding of \$7,249,189 to its internal research teams and \$3,523,224 to external researchers. This includes over \$330,000 awarded to 26 students by the IRSST's Graduate Scholarships Programme.

## Our first priority: the working community's needs



## Concrete results

### Back problems

A private-sector firm asked the Institute to solve a problem involving its cement-mixer operators. Approximately 60 companies will benefit from the results of this study.

Back problems, shoulder pain, finger and hand injuries and accidents associated with the handling of cement chutes account for almost half the work-days lost by the approximately 1 200 cement-mixer operators in Québec.

In order to solve this problem, the Groupe Béton Québec, which employs 180 workers, asked the IRSST to help design a lighter

chute. In collaboration with the Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ, Québec Industrial Research Centre), Institute ergonomists analyzed the different handling techniques used by operators, and, through interviews, collected information on the activities operators considered the most dangerous.

Several risk factors were identified by this study, conducted in the field in close collaboration with management and workers, and the company has successfully implemented a number of recommendations concerning mechanical improvements and improved maintenance procedures.

## Follow the guide

### Cumulative trauma disorders

The Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques (Joint Sectoral Association, Metal Products and Electrical Products Fabrication Sector), both an IRSST research client and relayer of research results to companies, has adopted the participatory ergonomics approach developed by the Institute. This approach to ergonomics allows workers and management to take their health and safety problems in hand.

A 1988 survey conducted by the Joint Sectoral Association, Metal Products and Electrical Products Fabrication sector revealed a preoccupation among Association members with cumulative trauma disorders (CTDs). Soon after, the Joint Sectoral Association asked the Institute to study this problem and propose solutions.

The initial project, conducted in transformer and household appliance factories, established the frequency and severity of CTDs. Led by Marie St-Vincent, the Institute's research team used a participatory ergonomics

approach to develop a guide for the analysis of workstations by groups of workers and employers with no training in ergonomics. This gave the working community a tool with which to analyze hazardous workstations and develop solutions that take variations in the physical characteristics of workers and production conditions into account.

A second project, in progress in two other companies, will validate the approach, which is based on the analysis of workstations by groups of employers and workers trained in the use of the guide.

## Listening to **industry**

Noise

No less than 11 joint sectoral associations, 6 employer associations and 250 companies collaborated on a vast survey on noisy tools. The survey resulted in the establishment of the first directory allowing users to use the acoustic performance of tools as a purchasing criterion.

In 1991, the Institute asked researchers at the Université de Sherbrooke's Groupe d'acoustique et de vibrations (GAUS, Acoustics and Vibrations Group) to analyze the needs of users of mufflers, blowers and compressed-air guns, devices that are generally considered excessively noisy. In all, 220 models of mufflers, blowers and compressed-air guns were inventoried and 135 different models tested in the laboratory. This research called for the development of new test methods for the acoustic effectiveness and mechanical characteristics of these noisy tools.

In 1994, the Institute published "Répertoire des silencieux, soufflettes et pistolets d'air comprimé" (Inventory of Mufflers, Blowers and Compressed-air Guns), distributed primarily in the mining, automobile and metal products and electrical products fabrication sectors. This directory will help companies incorporate the performance of these devices into their purchasing criteria.

In other developments, an audiologist at the Montérégie Regional Health Board used the Institute's directory as the basis for a guide for hygienists, audiologists, engineers and other specialists in this field.

---

## In a muffled **tone**

Noise

To reduce problems caused by noise in the aerospace industry, a researcher has refined a padding system which muffles vibration generated during riveting. This system is now widely used by a large Québec aerospace company and has attracted the attention of companies in the public transit and avionics sectors.

In response to a request from Bombardier-Canadair, an aerospace company, Maurice Amram of the École Polytechnique de Montréal received Institute funding to study the problem of noise and vibration associated with riveting metal panels.

The original concept was developed by Canadair. It consists of pads applied by suction to the structure to be riveted. The vibration generated by riveting is dissipated

as heat, reducing its transmission. The most effective combination of materials, optimal thickness of the materials, and pad configuration were identified during laboratory studies.

The system has been shown to be both effective and simple to use. The padding system is in wide use at Bombardier-Canadair and could be applied to the construction of trains, buses, ships, tanks, reservoirs, and heat exchangers, and to the control of noise generated by electrical transformers.

Negotiations are currently under way between the Institute's Service de transfert des applications de la recherche (Research Applications Transfer Department) and a private-sector firm for the distribution of this system in two primary markets: avionics, particularly helicopter repair, and municipal public transit corporations, for the repair of buses.



## Let's hear it

Noise

Prevention specialists, audiologists, and rehabilitation counsellors will soon be able to count on a valuable tool. Collaboration between the IRSST, a research team specialized in occupational hearing loss, and ten companies will result in improved worker safety in noisy workplaces.

One of the occupational safety problems encountered by workers suffering from hearing loss is their inability to hear acoustic warning alarms against high levels of background noise. In some cases, high levels of ambient noise and reverberation may even render the alarms inaudible to individuals without hearing loss.

The Institute's Service de transfert des applications de la recherche (Research Applications

Research Unit) and the Université de Montréal's Groupe d'acoustique (GAUM) wish to demonstrate that it is possible to ensure that all workers, whatever their hearing capacity, can detect acoustic alarms in noisy workplaces.

The team will use the Detectsound™ software package, developed by GAUM in a previous Institute-funded project, to characterize acoustic warning alarms in ten companies with noisy environments, taking into account background noise levels at workstations, the hearing capacity of workers, and the use of hearing protection.

If the results of this project are positive, they could prove useful not only to the companies involved but also to prevention specialists, CLSC counsellors, regional health departments, and CSST rehabilitation counsellors.

## Fruitful strategies

Work organization

Musculoskeletal disorders (CTDs and back problems) and psychosocial problems caused by production pressure and stress are the main health problems encountered in the garment industry. The workforce in this sector is not highly skilled and most of the workers are women. The work is manual, repetitive, very physically demanding, performed on assembly lines, and requires workers to maintain fixed postures. As with all piece-work, earnings are directly dependent on production. In general, working conditions have remained unchanged for a long time.

Marguerite-Michelle Côté and Danièle Champoux of the Work Organization Programme conducted an exploratory study of work in this sector. Through interviews and systematic observation of the production processes, they demonstrated that when

significant organizational change is absent, workers develop strategies to adapt to health and safety problems. These include cooperation between workers, worker-employer collaboration or confrontation, and individual strategies. Companies in which

employers and workers collaborate appear to have better health and safety records and working relations.

The primary goal of the adaptive strategies is the resolution of daily problems through workstation modification. Several different approaches were observed, including the

installation of rubber carpets, adjustable tables, individual lamps, conveyors, and rolling baskets. All management levels may be involved, and these companies sometimes rely upon outside resources, such as consultants, the CSST, and especially the garment industry's joint sectoral association.

---

## An **effective solution** to the problem of crane operator electrocution

Tool, machine and process safety

To find a solution to the serious problem of mobile cranes coming into contact with live electrical wires, the Institute – in collaboration with the CSST, the Construction Sector Joint Sectoral Association, companies, and workers – conducted research and field trials of a range-limiting device, which will be marketed shortly.

Between 1974 and 1989, at least 79 Québec workers were victims of a serious accident caused by the contact of a mobile crane with live electrical wires. Towards the end of the 1980s, CSST inspectors, in search of tools with which to evaluate the effectiveness of existing safety devices, asked the Institute to undertake research in this field.

The initial analysis of accidents revealed that electrocution can result from the contact of cranes, truck booms, and the masts of concrete pumps with electrical wires. The Institute's first goal was the development of a simple range-limiting device for fixed-boom mobile cranes. This project was directed by the IRSST's Joseph-Jean Pacques, in collaboration with the Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ, Québec Industrial Research Centre), with the support of the Construction Sector Joint Sectoral Association.

The device was produced, laboratory-tested, and installed on a crane provided by a contractor. Field trials demonstrated the value of the proposed technology, but also highlighted operational limitations related to crane operators' difficulties in judging distances and to the crane's rotational braking force. A safer method of judging distances was developed after further experimentation conducted in collaboration with the joint sectoral association and 16 crane operators.

The Institute has negotiated an agreement with Systèmes électroniques Rayco inc., a Québec company, for the production and distribution of a range-limiting device for fixed-boom mobile cranes. The Institute is currently working with the CRIQ on the adaptation of the device to the distribution masts of concrete pumps, for which no device exists.

## A sound idea

Tool, machine and process safety

Although the research project originates from a researcher, rather than the working community, it stands to benefit the entire mining industry. Initially developed to assess the stability of large dams, the "instrument cylinder" is now being used to prevent mine accidents.

In order to improve the assessment of the stability of large hydroelectric dams, Gérard Ballivy of the Université de Sherbrooke refined existing devices and developed the "instrument cylinder", a concrete cylinder equipped with six vibrating-wire strain gauges. Once inserted into the rock wall, its data-processing module records and interprets wall movement, allowing wall deformation in all three dimensions to be measured.

It was only after the device had been validated on large-scale engineering projects that Ballivy received IRSST funding for the application of the cylinder to the measurement of the stability of mine pillars and underground rock walls. The installation of seven cylinders

connected to two computerized alarm systems at the Niobec mine demonstrated that the instrument cylinder reacts well to strains occurring in underground mines and could therefore prove useful for the prevention of accidents in this sector. In another field trial, co-funded by other agencies, the cylinder was installed in the underground walls of an experimental nuclear waste storage site in Pinawa, Manitoba.

The researcher has also developed a data collection and analysis system which is more robust than currently available models. This renders the continuous monitoring of rock-wall stability possible, even during large-scale dynamiting.

## A platform

Tool, machine and process safety

## that's a step above

An IRSST study identified and described the hazards associated with domestic waste collection. To provide the industry with practical solutions, the Institute had one of its researchers modify the layout of garbage trucks. Initial validation of this design was conducted with the collaboration of the City of Montréal and the union of blue-collar workers.

One of the key findings of the initial research was the need to modify the hopper loading station on rear-loading trucks and improve cabin access, both of which are associated

with falls and slips responsible for musculoskeletal injuries. The Institute asked Ergo-Norme inc. to improve the design of these workstations.

Using data collected during observation of actual waste collection work, the rear platform was modified in order to provide workers with more hand-holds for use during mounting or dismounting, thus reducing the risk of injury by collision, falls, or slipping. The trials were conclusive and the City of Montréal intends to progressively modify all of its approximately 80 trucks. These modifications are also being validated in a private-sector company with different working conditions.

## Consulting

The Institute's consulting activities in 1994 were marked by the publication of three eagerly awaited guides which the Institute's clients and intermediaries will find very useful in daily workplace environmental monitoring operations.

The first of these guides, on the prevention of microbial proliferation in ventilation systems, is addressed to building managers, ventilation system designers, and health and safety specialists. The guide proposes an effective preventive maintenance method for ventilation ducts and complements the "Stratégie d'étude de la qualité de l'air dans les édifices à bureaux" (Strategy for the Study of Indoor Air Quality in Office Buildings) published by the Institute in 1989. More specifically, it describes concrete measures to eliminate microbial proliferation at their source, and defines inspection, maintenance, control and cleaning procedures. A model specification sheet for cleaning contracts is also included.

The second guide, on the sampling of airborne contaminants, is much more than the regular biennial update normally published by the Institute. The number of contaminants covered by the guide has increased from 225 to 674, and now includes all the substances listed in Appendix A of the revised Regulation on the Quality of the Work Environment. Sampling methods are defined for each new contaminant, and the sampling and analytical methods for existing contaminants have been reviewed and brought into line with the Regulation's new requirements. The updated guide is a unique reference for all the contaminants covered by the Regulation.

The third guide prepared in 1994 addresses the collection and interpretation of biological monitoring data and is entitled "Guide de prélèvement des échantillons biologiques" (Guide for the Collection of Biological Samples). The Institute has added a series of reference sheets to help occupational health specialists interpret biological monitoring data. In addition to the list of all the analyses

available from the Institute included in previous versions, the guide also contains a list of third-party analyses available from the Institute, and a review of the scientific basis of the interpretation of the results of biological monitoring.

Last autumn, the quality of the IRSST's Laboratory Division's analyses was recognized by an official Canadian agency when the Division's acoustic measurement section received Canadian Standards Association accreditation as a national reference laboratory. For IRSST clients, the most visible benefit of this accreditation will be the provision of a calibration certificate indicating the expected precision of equipment in the field and their conformity to manufacturer's specifications. The inclusion of accreditation requirements in the IRSST's calibration guides ensures the highest quality service to our clients.

In addition, committees reporting to the CSST's Board of Directors have been well served by the IRSST's scientific expertise. The IRSST was represented by Nicole Goyer, Alain Lajoie, Jean-Guy Martel, Guy Perrault, and Henry Scory, all of the Laboratory Division, on various committees mandated to update the Regulation on the Quality of the Working Environment and the Regulation concerning Occupational Health and Safety in Mines.

The participation of the Laboratory Division's scientific personnel in Canadian Standards Association (CSA) committees should also be noted. The following Institute personnel sat on CSA committees: Jaime Lara, on the committee for the standardization of protective footwear used by firefighters; Jean Arteau, president of the technical committee on fall-arrest devices; Serge Massé, on the technical committee on mobile forestry equipment, and the committee on machine safety; Joseph-Jean Pacques, on the committee for the development of a safety code for industrial robots; and Esther Cloutier, on the committee responsible for the development of an information system for use in the prevention of occupational accidents.



The participation of Institute personnel in technical and scientific committees serves two purposes. Firstly, contacts with experts in key fields ensures access to scientific and technical information essential to the execution of the Institute's ongoing mandates. Secondly, these activities help maximize the concrete impact of Institute research among its Québec partners.

In 1994, members of the Safety Engineering Programme responded to approximately 30 requests for expertise. Most of these came from companies (employers and workers), joint sectoral associations, and the CSST, and were satisfied by short-term ergonomic interventions or selective counselling. This past year also saw the formalization of acceptance criteria and response procedures for requests for consultation.

Courses given by Institute personnel to members of the public health network constitute another type of consulting activity. Particularly noteworthy was the course on measurement techniques for electromagnetic fields given by Lambert Laliberté during the

annual convention of the Association pour l'hygiène industrielle du Québec's (AHIQ, Québec Association for Industrial Hygiene) (Québec, May 3, 1994), and the course on practical tips for the use of industrial hygiene equipment, given by Brigitte Roberge and Yves Beaudet. The latter course was given once in Québec and twice in Montréal to representatives of the public health network, at the request of the Ministry of Health and Social Services.

As part of its vast research programme on occupational biological hazards, the Institut national de recherche et de sécurité (National Research and Safety Institute) of France has expressed interest in the IRSST's expertise in this field. In December 1994, Jacques Lavoie, hygienist with the Analytical Support Programme, was invited by the INRS to present IRSST work in this area since 1987.

It should also be noted that this year, as in previous years, Institute researchers participated in conferences and events organized for the working community.

## Technology transfer and communication of results

In 1994, the Institute's Research Applications Transfer Department (RATD) negotiated five marketing agreements with private-sector partners, for systems and tools developed during the course of Institute research activities.

Under the terms of one of these agreements, the Québec firm UltraOptec has acquired production and worldwide distribution rights for a portable monitor for low-frequency electromagnetic fields. This device, developed by Lambert Laliberté and Bernard Caron of the Analytical Support Programme, measures the intensity of electromagnetic fields of 50-750 Hz generated by both monophasic and triphasic currents.

Two agreements were concluded with Omega Specialty Instrument. The first concerns the production under licence and distribution of isocyanate sampling cassettes. Developed by Jacques Lesage and Guy Perrault of the Institute, these cassettes allow the physical nature (gas vs aerosol) of isocyanates present in the environment to be characterized. The second agreement concerns the gravimetric cell developed by Jaime Lara of the Safety Engineering Programme. With this cell, companies may inexpensively evaluate the resistance of protective clothing to volatile chemicals.

Under the terms of yet another agreement, Systèmes électroniques Rayco inc., a Québec company specializing in the production of range-limiting devices, has acquired produc-

tion and exclusive distribution rights for the range-limiting device for fixed-boom mobile cranes, a double-action mechanical system that prevents mobile cranes from coming into contact with live electrical wires. The system was developed by Joseph-Jacques Pacques and his colleagues in the Safety Engineering Programme.

Thanks to another agreement concluded by the RATD, Cogicom Informatique inc. will be marketing an integrated laboratory management system capable of processing requests, data entry, invoicing, analyses, calibration, maintenance of analytical instruments, and sample management. Originally developed in response to the needs of the Institute's laboratories, the system can be adapted to meet the requirements of other analytical laboratories.

The RATD also collaborated during the past year with the Joint Sectoral Association, Social Affairs Sector to help determine design criteria for tractors used to manoeuvre food

and laundry carts in hospitals. Following evaluation of potential manufacturers, the production of a prototype tractor was awarded to BHM Médical inc. of Magog. The prototype will be validated in hospitals before being produced commercially.

Yet another example of collaboration is afforded by the RATD's search for producers of moulded polyester resin products, as part of the validation process of the RTMFLOT software package developed by Raymond Gauvin of the École Polytechnique de Montréal in the course of Institute-funded research. Using the software, which reduces styrene emissions, moulds were designed to the specifications of five companies that had volunteered to test the new process.

Early in 1995, the RATD had 42 active projects, of which 26 involved knowledge and technology transfer, and 16 follow-ups of marketing and research and development agreements with industrial partners.

## Events

Occupational Health and Safety Week, held between October 17-21, 1994, was marked by an exhibition in Montréal at which the Institute presented six studies performed either internally or as funded research. Several IRSST and external researchers were on hand to answer questions from the public on their research.

During the sixteenth convention of the Association pour l'hygiène industrielle au Québec (AHIQ, Québec Association for Industrial Hygiene), held May 4-6 in Québec City, the Institute's mini-museum of industrial hygiene drew the attention of participants. Comprising over 100 photographs and instruments, the exhibition traced the history of hygienists and their equipment through the themes of air, dust, asbestos, vapours and noise.

The launch of the "Guide de prévention contre la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation" (Guide for the Prevention of Microbial Proliferation in Ventilation Systems) in Montréal last December was marked by a press conference attended by 40 representatives of associations preoccupied by indoor air quality in non-industrial buildings. The coverage of this event by the print and electronic media was no doubt responsible for the numerous requests for the guide the Institute received after the press conference.

# Administrative report



## Organizational structure

The General Executive is responsible for the overall management of the Institute. This mandate includes the formulation and implementation of policies, particularly those related to leadership, presentation, development and coordination of research in occupational health and safety in Québec, and communication of research results. The Secretariat assists the Director General and is responsible for ensuring that the meetings at the Institute's various decision-making and advisory committees run smoothly.

The Scientific Executive assists the Director General in the formulation and evaluation of the Institute's research activities. It is also responsible for maintaining links with the CSST, joint sectoral associations, the working community, and other scientific organizations, for the Institute's scientific life and its scientific documentation.

The External Research Directorate is responsible for the IRSST's relations with universities and other competent research organizations that perform research in fields it judges relevant and of high priority. It also manages funded and contract research programmes and the graduate scholarship programme.

The Laboratory Division is responsible for the administrative and scientific management of the Analytical Support, Industrial Hygiene and Toxicology, and Safety Engineering programmes, all of which provide laboratory and consulting services, and perform research and development. The External Users Liaison Group manages requests for laboratory and consulting services, most of which come from CSST inspectors, hygienists from local community service centers, regional public health boards and joint sectoral associations (ASP, Association sectorielles paritaires).

Research in the Safety Engineering Programme is aimed at reducing or eliminating hazards, especially in the fields of industrial machines, protective equipment, and noise and vibration.

The Industrial Hygiene and Toxicology Programme carries out environmental and toxicological analyses, provides the CSST and the rest of the occupational health and safety prevention network with the necessary expertise in this field, and conducts applied research in industrial hygiene and toxicology.

The Analytical Support Programme conducts research and development in industrial hygiene, provides expertise in this field and maintains, repairs and calibrates all the industrial hygiene equipment used by the CSST and its prevention network.

The Work Organization Programme performs research that examines the effects of social, organizational and human factors on occupational health and safety in the context of social and technological change, and characterizes the dynamics of the occupational reinstatement of accident victims. The team also develops new statistical indicators to help establish priorities and justify and understand projects.

The Safety Ergonomics Programme conducts applied ergonomic research aimed at reducing occupational accidents and diseases. The primary research focus is on workstation analysis and design, and on risk factors for cumulative trauma disorders.

## Financing

The Research Applications Transfer Department develops expertise related to the application of research results, supports efforts by research teams to apply their results, develops strategies favouring the application of the results of Institute research and collaborates in their application. It also sees to the marketing of products and processes resulting from Institute research.

The Communications Division is responsible for the dissemination of information about the Institute and its priorities, orientation, research and other activities. It prepares institutional publications, publishes research material, communicates with media and acts as a resource for the Institute's other divisions and programmes.

The Administrative Services Division is responsible for human, financial, and material resources, and for industrial relations.

The Computer Services Division is responsible for the development and management of the Institute's computer systems.

The IRSST's total revenue in 1994 was \$17,785,284, including a grant of \$15,403,000 from the CSST. Expenditures totalled \$17,411,265.



(revenues: \$17,785,284 = 100%)

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| ● CSST                  | 86.6% |
| ● Laboratory services   | 11.0% |
| ● External contracts    | 1.3%  |
| ● Interest              | 0.9%  |
| ● Miscellaneous revenue | 0.2%  |



(expenditures: \$17,411,265 = 100%)

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| ● Internal research                          | 41.6% |
| ● External research                          | 23.1% |
| ● Laboratory services                        | 11.1% |
| ● Administration                             | 7.7%  |
| ● Scientific administration and coordination | 6.0%  |
| ● Communications                             | 5.4%  |
| ● Computer services                          | 2.4%  |
| ● External contracts                         | 1.4%  |
| ● Technology transfer                        | 1.3%  |

## Personnel

The Institute has had the good fortune to have a stable workforce in recent years. In 1994, the Institute employed 130 people. University diplomas are held by 67% of Institute personnel. Of these, 25% have a doctorate, 46% a master's degree, and 29% a bachelor's degree.



## Laboratory services

In 1994, the Laboratory Division carried out approximately 48 000 environmental and toxicological analyses and provided over 50 000 hours of instrumental services for the CSST's prevention network. The Laboratory Division also performed approximately 2 000 additional analyses and provided approximately 300 hours of service for research projects.

Over 98% of the analyses were done for CLSCs and regional public health boards for the purpose of establishing health programmes for businesses in high-priority industries.

Organic compounds accounted for 50% of all analyses, metals and ions 10%, dust 10%, toxicological analyses 23% and miscellaneous analyses 7%.

Besides performing over 225 types of analyses, the Laboratory Division calibrates, maintains and repairs equipment used by members of the prevention network to sample air contaminants and measure gas concentrations and physical parameters such as noise.

The Laboratory Division's clientele is not limited to members of the CSST's prevention network, and in 1994 included employer groups, unions, companies, and various other organizations.

## Publications

In 1994, the Institute published 32 documents, including 16 research reports and technical guides. The Communications Division distributed almost 20 000 documents on health and safety, either in response to specific requests or at events such as symposia, conferences and exhibitions.

Subscriptions to L'IRSST increased by 18% and now stand at almost 5 400. The feature articles in 1994 were:

Rehabilitation and social reinstatement of workers having suffered occupational injuries (Spring 1994).

Hazards associated with metal presses, and a new safety system to protect billboard workers from falls from heights (Summer-Autumn 1994).

New prevention guides for microbial proliferation in ventilation systems, air and biological monitoring sampling guides (Winter 1994).

## Table of Contents

## Table des matières

Table of Contents ..... 1  
 Table des matières ..... 1  
 Introduction ..... 1  
 1. Objectives of the study ..... 1  
 2. Methodology ..... 1  
 3. Results ..... 1  
 4. Conclusions ..... 1  
 5. Recommendations ..... 1  
 6. References ..... 1  
 7. Appendix ..... 1  
 8. Glossary ..... 1  
 9. Bibliography ..... 1  
 10. Index ..... 1

Table of Contents ..... 1  
 Table des matières ..... 1  
 Introduction ..... 1  
 1. Objectives of the study ..... 1  
 2. Methodology ..... 1  
 3. Results ..... 1  
 4. Conclusions ..... 1  
 5. Recommendations ..... 1  
 6. References ..... 1  
 7. Appendix ..... 1  
 8. Glossary ..... 1  
 9. Bibliography ..... 1  
 10. Index ..... 1

Table of Contents ..... 1  
 Table des matières ..... 1  
 Introduction ..... 1  
 1. Objectives of the study ..... 1  
 2. Methodology ..... 1  
 3. Results ..... 1  
 4. Conclusions ..... 1  
 5. Recommendations ..... 1  
 6. References ..... 1  
 7. Appendix ..... 1  
 8. Glossary ..... 1  
 9. Bibliography ..... 1  
 10. Index ..... 1

Table of Contents ..... 1  
 Table des matières ..... 1  
 Introduction ..... 1  
 1. Objectives of the study ..... 1  
 2. Methodology ..... 1  
 3. Results ..... 1  
 4. Conclusions ..... 1  
 5. Recommendations ..... 1  
 6. References ..... 1  
 7. Appendix ..... 1  
 8. Glossary ..... 1  
 9. Bibliography ..... 1  
 10. Index ..... 1

Table of Contents ..... 1  
 Table des matières ..... 1  
 Introduction ..... 1  
 1. Objectives of the study ..... 1  
 2. Methodology ..... 1  
 3. Results ..... 1  
 4. Conclusions ..... 1  
 5. Recommendations ..... 1  
 6. References ..... 1  
 7. Appendix ..... 1  
 8. Glossary ..... 1  
 9. Bibliography ..... 1  
 10. Index ..... 1



### IRSST

Institut de recherche  
 en santé et en sécurité  
 du travail du Québec

505, boul. de Maisonneuve Ouest  
 Montréal (Québec)  
 H3A 3C2  
 Tél.: (514) 288-1551  
 Fax: (514) 288-7636

Legal deposit  
 2nd quarter 1995  
 Bibliothèque nationale du Québec  
 ISBN: 2-550-24695-0  
 ISSN: 0820-8409

Production  
 Direction des communications, IRSST  
 Graphic Design  
 Contractuelle

**IRSST**

Institut de recherche  
en santé et en sécurité  
du travail du Québec

505, boul. de Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2  
Tél. : (514) 288-1551  
Fax : (514) 288-7636

Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec  
2<sup>e</sup> trimestre 1995  
ISBN : 2-550-24694-2  
ISSN : 0820-8409

**Production**

Direction des communications  
de l'IRSST

**Conception graphique**

Contractuelle

An English Summary is available  
upon request.