

# IRSST rapport annuel



MESSAGE DU PRÉSIDENT	2
RAPPORT DU DIRECTEUR GÉNÉRAL	2
FAITS SAILLANTS	3
Recherche	3
Transfert des applications de la recherche	12
Expertise et référence	12
Événements	13
RAPPORT ADMINISTRATIF	14
Organigramme	14
Organisation	14
Personnel	15
Financement	15
Recherche	16
Services des laboratoires	16
Diffusion	16
CONSEIL D'ADMINISTRATION	17
CONSEIL SCIENTIFIQUE	18
RAPPORT FINANCIER	19
ANNEXES	27
Présentation résumée des activités de recherche et d'expertise de 1993	
Liste des bourses d'études supérieures accordées en 1993	
Liste des publications et communications de 1993	

### Mission et objectifs

L'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, 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.

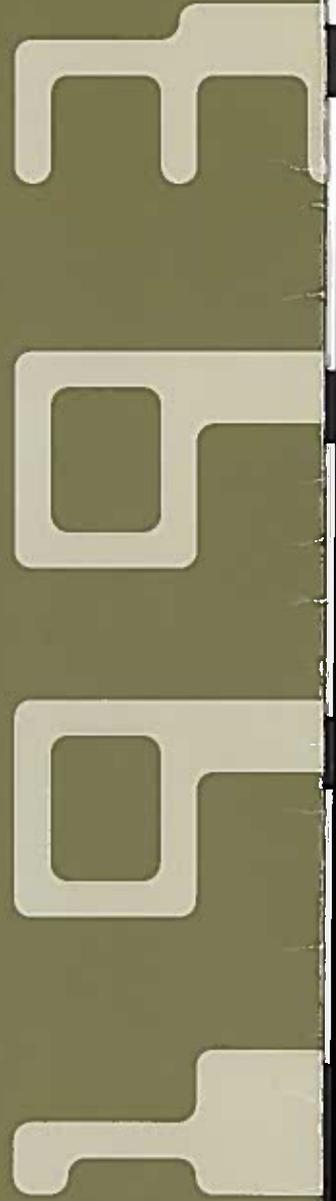
Pour remplir cette mission, l'Institut :

- réalise et finance, par subventions ou contrats, des recherches qui répondent aux besoins des milieux de travail,
- offre les services de laboratoire et l'expertise nécessaires à l'action du réseau public québécois de prévention en santé et en sécurité du 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.

# IRSST rapport annuel

La recherche,  
pour mieux comprendre

2  
2  
3  
3  
12  
12  
13  
14  
14  
14  
15  
15  
16  
16  
16  
17  
18  
19  
27



## MESSAGE DU PRÉSIDENT

Ce rapport annuel le démontre éloquentement : la recherche en santé et en sécurité du travail donne des résultats. Ainsi, l'Institut fournit une réponse à des besoins ponctuels du milieu du travail : des connaissances, des outils et des modèles d'intervention pour soutenir les travailleurs et les employeurs dans leurs efforts de prévention et favoriser leur autonomie dans cette démarche. Même s'ils sont développés pour répondre à des problématiques précises, ces produits sont généralement adaptables à d'autres milieux, qui vivent des situations semblables.

Pour assumer pleinement sa mission, l'Institut veut toutefois aller plus loin et, pour maximiser son impact, il a privilégié un certain nombre de champs prioritaires. Les progrès de la recherche sur les maux de dos et sur les lésions attribuables au travail répétitif témoignent du bien-fondé de cette approche.

L'Institut joue pleinement son rôle dans le réseau de santé et de sécurité du travail en mettant à la disposition des travailleurs, des employeurs et des intervenants les résultats de ses recherches dont la très grande majorité correspondent d'ailleurs à des demandes du milieu du travail. Il agit en étroite concertation avec la Commission de la santé et de la sécurité du travail et soutient par la recherche les nouvelles approches qu'elle met de l'avant, notamment en matière de réadaptation et de retour au travail.

Faire équipe avec la CSST dans la réalisation de projets concrets en vue d'améliorer la santé et la sécurité du travail s'est révélé dans le passé des plus rentables. Nous entendons intensifier nos efforts en ce sens, et *Agir... là où ça compte.*



Le président,  
Pierre Shedleur

## RAPPORT DU DIRECTEUR GÉNÉRAL

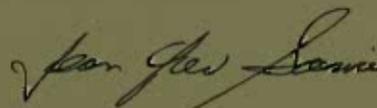
Notre volonté de faire de la recherche en santé et en sécurité du travail un lieu de partenariat actif est désormais une réalité. La présence de l'Institut auprès de la CSST, du milieu du travail et du réseau de santé et de sécurité du travail s'est ainsi traduite cette année non seulement par le partage des résultats de ses travaux, mais aussi par l'association de nombreux partenaires au cheminement qui a mené à ces résultats.

Notre collaboration avec les associations sectorielles paritaires s'est intensifiée et un nombre croissant de recherches sont réalisées sur le terrain, avec la collaboration du milieu du travail. Comme en témoigne ce rapport annuel, nous sommes en mesure d'offrir des résultats dont la plupart ont été développés non seulement

pour le milieu du travail, mais avec lui. Je suis heureux de constater que ces résultats sont de plus en plus exploités.

Les activités de l'Institut s'inscrivent dans une vision globale. Nous nous attaquons à des problématiques de plus en plus complexes, en les abordant sous un grand nombre de facettes. De même, nous avons su favoriser l'émergence d'un bassin polyvalent de scientifiques dans le domaine de la santé et de la sécurité du travail : les résultats d'une enquête auprès de nos boursiers depuis 1981 montrent que notre programme de bourse atteint largement ses objectifs en ce sens.

Je tiens à remercier ici tous ceux qui ont contribué à ces progrès de la recherche en santé et en sécurité du travail, et tout particulièrement M. Robert Diamant pour son soutien en tant que président de l'Institut jusqu'en mai 1993.



Le directeur général,  
Jean Yves Savoie

## Recherche<sup>1</sup>

L'Institut a défini 15 champs de recherche privilégiés, en consultation avec les milieux du travail, pour s'assurer que ces champs répondaient à leurs besoins:

- maux de dos;
- lésions attribuables au travail répétitif;
- bruit;
- contaminants chimiques et biologiques;
- sécurité des outils, machines et procédés industriels;
- vibrations;
- organisation du travail;
- équipements de protection;
- processus accidentel;
- évaluation de la prévention;
- qualité de l'air dans les édifices non industriels;
- indicateurs de santé et de sécurité du travail;
- réadaptation;
- maternité sans danger;
- changements sociologiques et technologiques.

Au cours de 1993, l'Institut a précisé, pour plusieurs de ces champs, des orientations générales et des axes de recherche, en fonction desquels sera constituée la programmation.

<sup>1</sup> Les résumés de tous les projets de recherches actifs en 1993 se retrouvent en annexe au Rapport annuel.

## Maux de dos

Un suivi sur deux ans de plus de 2 000 dossiers représentatifs des demandes reçues par la CSST pour maux de dos en 1988 a été complété en 1993. Il appert que le diagnostic initial posé sur le travailleur est le meilleur prédicteur de sa durée d'absence et des probabilités qu'il a de passer à la chronicité. La connaissance de telles données permettra d'élaborer différentes stratégies de prévention.



L'importance de la recherche sur les maux de dos n'est plus à démontrer : en 1991, 29,3% des lésions professionnelles déclarées à la CSST se rapportaient à des maux de dos; à elles seules, ces lésions représentaient 44,9% du total des sommes allouées aux indemnisations.

La prévention des maux de dos se heurte à certaines difficultés:

- le processus pathologique est mal connu, les lésions et douleurs pouvant être localisées dans plusieurs structures anatomiques de la colonne et du dos;
- l'état des connaissances actuelles ne permet pas d'identifier avec précision les facteurs de risque, même si des relations générales ont été établies entre maux de dos et manutention, maux de dos et vibrations;
- l'étude de la relation causale avec le travail s'avère complexe, car elle doit prendre en compte d'autres facteurs que les activités de travail.

Une meilleure connaissance des facteurs de risque impliquerait la conduite de travaux complexes. Dans ce contexte, l'Institut a décidé de concentrer ses efforts sur la prise en charge des cas de maux de dos, dans le but de prévenir la chronicité et de favoriser le retour au travail.

Conformément aux recommandations formulées en 1986 par le Groupe de travail québécois dirigé par le D<sup>r</sup> Spitzer et subventionné par l'IRSST, plusieurs projets ont été réalisés depuis pour valider certains aspects de la prise en charge médicale: efficacité des « classes de dos » (information sur les lésions, traitements physiothérapeutiques et autres, visant à guérir la lésion et à prévenir les rechutes), contribution de la thermographie, de la dynamométrie triaxiale et de la spinoscopie au diagnostic clinique, protocole d'évaluation de la prise en charge par des équipes multidisciplinaires, en association avec des interventions ergonomiques en milieu de travail pour favoriser la réinsertion. L'Institut continuera d'inclure à sa programmation ces aspects d'évaluation qui permettent d'identifier les meilleurs protocoles de prise en charge.

Mais l'intérêt de recherche s'est aussi centré sur une prise en charge très précoce, par les milieux de travail eux-mêmes, comme l'illustre notamment le projet d'ergonomie participative portant sur la manutention et les maux de dos, réalisé à la Société des alcools du Québec.

Un retour rapide aux activités habituelles après une lésion au dos semble bénéfique, à condition que des modifications appropriées soient apportées dans le milieu de travail. L'Institut a fait du retour au travail un de ses axes de recherche, qui pourra donner lieu à des projets portant sur l'adaptation de postes, l'établissement de régimes personnels travail-repos ou la détection précoce de symptômes d'évolution vers la chronicité, autant de démarches permettant de consolider le maintien du lien d'emploi.

## Lésions attribuables au travail répétitif

L'intérêt pour les lésions attribuables au travail répétitif (LATR) est récent mais croît rapidement. Alors qu'en 1960, il existait à peine une dizaine d'articles scientifiques à ce sujet dans le monde, il en paraît aujourd'hui plus de 300 chaque année. Malgré tout, ces récentes connaissances demeurent insuffisantes pour répondre aux demandes pressantes des nombreux milieux de travail concernés. Dans ces conditions, l'Institut s'est orienté vers deux aspects:

- la consolidation des données scientifiques existantes, et
- la meilleure utilisation possible des connaissances disponibles pour intervenir en milieu de travail.

Pour s'attaquer au premier volet, l'Institut a formé un comité international d'experts. Ce comité procède à une revue de la littérature scientifique portant sur les LATR, de façon à rassembler et à analyser de façon critique les éléments utiles à la prévention. Le rapport préliminaire de ce comité, déposé en 1993, établit, pour divers types de lésions musculosquelettiques, les évidences disponibles concernant la relation avec le travail. Il identifie en outre des éléments de prévention. La version finale de ce document fera l'objet d'une large diffusion en 1994.

Pour le second volet, l'Institut a effectué de nombreuses interventions dans plusieurs secteurs: abattoirs de porc et de volaille, transformation de la volaille, manufacture d'appareils électriques. Ces interventions concernent la conception d'usines et de chaînes de travail en vue de prévenir les LATR, autant que la correction des processus existants.

Au cours des prochaines années, l'Institut prévoit poursuivre son action à plusieurs niveaux:

- l'utilisation du bilan de connaissances du comité international pour collaborer à l'élaboration de guides pratiques à l'intention des milieux de travail et de la CSST;
- la généralisation des connaissances acquises dans les secteurs déjà étudiés;
- l'application des stratégies déjà développées à d'autres secteurs, jusque-là inexplorés, ainsi qu'à des entreprises de plus petite taille;
- les travaux en vue d'améliorer la compréhension des mécanismes de développement des LATR.

L'Institut organise enfin, pour 1995, la 2<sup>e</sup> conférence internationale sur la prévention des lésions musculosquelettiques reliées au travail PREMUS, un congrès majeur qui permettra aux scientifiques de faire le point entre eux et d'échanger avec les milieux de travail.



Un projet, réalisé dans une usine de transformateurs électriques et dans une usine d'appareils électromécaniques, a notamment

donné lieu à la mise au point d'un outil d'analyse de postes destiné à la prévention des lésions attribuables au travail répétitif. Cet outil a été conçu pour utilisation dans un contexte d'ergonomie participative, par des groupes paritaires ayant reçu une formation minimale en ergonomie.

## Sécurité des outils, machines et procédés industriels



Des entrevues avec les travailleurs forestiers, un inventaire des machines et une analyse des accidents ont permis aux scientifiques de l'Institut d'identifier les problèmes de conception de certaines machines, telles l'abatteuse, la débusqueuse et l'ébrancheuse, et d'élaborer des recommandations applicables à court, moyen et long termes, pour réduire les risques associés à ces problèmes.

Le champ de la sécurité des outils, machines et procédés industriels a récemment fait l'objet d'un effort de structuration, visant à définir un cadre général qui englobe et permette de situer les interventions ponctuelles. Deux grands axes d'action se dégagent :

- l'acquisition d'un savoir-faire en matière d'intégration de la santé et de la sécurité du travail dès la conception des outils, des machines et des procédés;
- le transfert de ce savoir-faire aux concepteurs actuels et futurs.

Le premier axe fait appel à des efforts conjoints associant ingénieurs, concepteurs, experts en procédés industriels et en organisation du travail. À cette fin, l'Institut a entrepris des démarches pour constituer un partenariat avec des chercheurs de l'Université de Sherbrooke et du Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ) qui s'est concrétisé par la mise sur pied de projets conjoints.

Jusqu'à présent, les interventions de l'Institut visaient à corriger les défauts de sécurité des machines. Ces interventions ont notamment été réalisées dans les secteurs de la forêt, des scieries, de la fabrication de produits en métal, du bâtiment et des travaux publics. Elles ont permis de réduire les risques d'accidents causés par des machines comme les déligneuses, les refendeuses ou les équarisseuses-déchiqueteuses, tout en consolidant les connaissances sur la sécurité des outils, des machines et des procédés.

Par ailleurs, l'Institut privilégie les projets visant à intégrer les aspects de santé et de sécurité du travail dès l'étape de la conception des outils, machines et procédés, entre autres dans le cadre d'une démarche d'« ingénierie simultanée ». Dans cet esprit, des ergonomes de l'Institut travaillent à développer des méthodologies facilitant cette intégration dans les processus de conception.

Pour le second axe, l'Institut mise sur la réalisation de projets en partenariat, qui contribueront à sensibiliser concepteurs et ingénieurs aux aspects de la santé et de la sécurité du travail. Mais il est clair que des efforts supplémentaires devront être consacrés :

- à la diffusion du savoir-faire acquis lors de ces projets;
- à la formation des nouveaux ingénieurs et concepteurs;
- à la formation continue des ingénieurs et concepteurs déjà en fonction.

## Bruit

L'Institut a jusqu'à présent mené des recherches sur le bruit industriel, selon quatre grands axes:

- des travaux de nature technique ont été accomplis, à l'Institut même, dans le domaine de la métrologie des bruits impulsionnels;
- le Groupe d'acoustique et vibrations de l'Université de Sherbrooke poursuit des travaux sur la réduction du bruit sur les machines industrielles, dans lesquels la modélisation des phénomènes qui conduisent à l'émission de bruit est articulée à des solutions pratiques proposées à différents milieux industriels pour réduire les niveaux de bruit de leurs machines;
- la même équipe s'intéresse aussi à l'acoustique prévisionnelle et a mis au point ou validé divers outils informatiques qui permettent de prévoir la performance acoustique des installations industrielles;
- enfin, les chercheurs de l'Université de Montréal et ceux d'une firme privée étudient la signalisation sonore et sa perception, tant au niveau des installations industrielles (avertisseurs sonores de danger) que sur les véhicules (alarmes de recul).



Le Groupe d'acoustique et vibrations de l'Université de Sherbrooke a entamé un projet qui vise à fournir au milieu industriel québécois des outils simples et modernes d'acoustique prévisionnelle. Ces outils permettront aux entreprises de procéder en connaissance de cause au traitement acoustique de leurs locaux ou, mieux encore, d'intégrer la préoccupation acoustique à la conception de leurs usines.

## Processus accidentel

La très grande majorité des lésions compensées par la CSST sont de nature accidentelle. Il est donc essentiel de comprendre comment surviennent les accidents et, pour ce faire, la recherche en matière de prévention des accidents du travail a jusqu'à présent exploré plusieurs voies:

- l'exploitation des statistiques, pour déterminer la fréquence et la gravité des accidents;
- l'identification de groupes de travailleurs à risque;
- l'étude des facteurs d'accidents;
- les études de terrain portant sur les causes des accidents;
- le développement de moyens de prévention, sur le plan technique, mais aussi sur le plan de l'organisation du travail.

L'Institut a réalisé et continue de réaliser un nombre important de projets, portant par exemple sur les dispositifs limiteurs de portée pour les grues mobiles, sur l'analyse des données d'accidents du personnel soignant en milieu hospitalier, sur l'étude des causes du processus accidentel dans l'industrie de la construction, ou encore sur l'analyse des facteurs qui expliquent les taux et la gravité des accidents routiers impliquant des chauffeurs professionnels.

La recherche peut contribuer à la réduction des accidents, en consolidant les fondements scientifiques des actions de prévention. En particulier, il importe de déterminer la nature et l'importance relative des causes d'accidents. Ces causes peuvent être recherchées à différents niveaux:

- le général, qui concerne les aspects législatifs et réglementaires, et les aspects socio-économiques des différents secteurs d'activité;
- l'organisationnel, qui réfère aux modes de gestion et de production des entreprises;
- l'opérationnel, qui englobe les activités et les conditions de travail;
- l'individuel, qui comprend les caractéristiques physiologiques, cognitives et psychologiques des personnes.



Une étude visant à déterminer les caractéristiques acoustiques optimales des alarmes de recul, utilisées sur les véhicules lourds, a permis de développer et de valider une méthode grâce à laquelle il sera possible d'identifier les modèles d'alarmes de recul disponibles sur le marché qui ne répondent pas aux critères minimaux de sécurité.

## Réadaptation

Une première étude exploratoire sur la réinsertion des travailleurs en réadaptation, terminée cette année, a notamment fait ressortir l'impact du contexte d'entreprise et du contexte d'intervention sur l'issue de la réinsertion professionnelle. Les recommandations concernant le développement de la recherche dans ce champ relativement nouveau devraient conduire à une meilleure compréhension du phénomène complexe que constitue la réadaptation des travailleurs.



En 1991 au Québec, environ 10 000 travailleurs ont utilisé le programme de réadaptation de la CSST. Pour plusieurs de ces travailleurs, il devient difficile d'exercer à nouveau l'emploi qu'ils occupaient avant la lésion. Aussi ont-ils besoin de soutien de différentes natures, pour maintenir le lien d'emploi et trouver un poste qui correspond à leurs capacités.

Dès sa création, l'Institut s'est vu explicitement confier la mission de contribuer, par la recherche, à la réadaptation et à la réinsertion professionnelle des travailleurs victimes d'accidents ou de maladies professionnels. Dans un premier temps, l'Institut a abordé cet aspect de sa mission en étudiant notamment les aspects reliés à la réadaptation des travailleurs victimes d'accidents au dos et des travailleurs déficients auditifs.

À ce sujet, l'Institut a notamment subventionné des travaux portant sur la mise au point d'une procédure clinique qui permet de définir les capacités individuelles de détection des avertisseurs sonores de danger, et sur l'utilisation de la prothèse auditive comme moyen d'aide en réadaptation professionnelle des travailleurs atteints de surdité. Les résultats de ces recherches ouvrent des perspectives nouvelles en matière de réinsertion des personnes malentendantes en milieu de travail bruyant.

Au-delà de ces études ciblées sur des types de lésions ou de déficiences, l'Institut a voulu pallier le manque d'informations générales en réadaptation, et a orienté ses efforts sur le retour en emploi, selon trois axes :

- formes, modalités et statistiques du retour en emploi;
- facteurs favorables au retour en emploi;
- cheminement et motivation du travailleur.

Une étude exploratoire, complétée en 1993, a permis de jeter un premier éclairage sur certains de ces sujets, faisant notamment ressortir l'importance du maintien du lien d'emploi dans le succès de la réadaptation, en même temps que la précarité de ce lien, qu'il importe de consolider.

L'étude identifie en outre des avenues de recherche :

- la réalisation de portraits statistiques du retour en emploi des travailleurs en réadaptation;
- l'étude des conditions de succès et des problèmes vécus par les différentes parties;
- l'identification des facteurs qui favorisent un retour rapide en emploi et un maintien durable du lien d'emploi;
- l'étude des pratiques médicales et des processus de détermination des limitations fonctionnelles;
- l'étude d'approches en matière d'évaluation et de développement des capacités fonctionnelles résiduelles;
- l'étude d'expériences concrètes de réadaptation, menées dans des secteurs-cibles ou sur certains types de lésions;
- l'étude de la dynamique psycho-sociale de la réadaptation, dans l'optique du renforcement de la motivation du travailleur.

## Maternité sans danger

Au Québec, les femmes en âge d'avoir des enfants constituent une proportion croissante de la main-d'œuvre. Au cours des 30 dernières années, la proportion des femmes âgées de 25 à 34 ans et occupant un emploi est passée de 27 % à 75 %. C'est dans le but de maintenir en emploi les femmes enceintes, dans des conditions jugées non dangereuses pour leur santé et l'issue de leur grossesse, qu'a été instauré le Programme de retrait préventif de la travailleuse enceinte ou qui allaite, administré par la CSST.

L'application de ce programme a cependant posé certaines difficultés, notamment dues à la fragilité des données scientifiques sur les dangers en milieu de travail. La CSST a donc adressé à l'Institut une demande formelle, pour que celui-ci examine les possibles contributions de la recherche à une meilleure application du programme. Pour répondre à cette demande, l'Institut a constitué un groupe de travail, présidé par le D<sup>r</sup> Madeleine Blanchet et formé de chercheurs, de représentants des universités, des régions régionales de santé, des milieux patronaux et des milieux syndicaux, et lui a confié le mandat de brosser un tableau de la situation et d'identifier des besoins de recherche.

Pour faire suite au rapport de ce groupe, l'Institut propose deux grands axes de recherche:

- l'identification des contraintes ergonomiques dangereuses;
- l'aide à la prise de décision dans le cadre du Programme de retrait préventif, notamment par l'étude des consensus et des divergences, et par des études de cas.

Ces axes de recherches ont donné lieu à la formulation, par des chercheurs de l'Institut et de l'extérieur, de propositions qui seront étudiées en 1994.

## Contaminants chimiques et biologiques

Les contaminants chimiques et biologiques demeurent une préoccupation pour les milieux de travail.

À l'Institut comme ailleurs, ce champ a fait l'objet de nombreux travaux, qui contribuent à établir les normes d'exposition. Par ailleurs s'est développé un savoir-faire en hygiène du travail, qui consiste à identifier les contaminants dangereux dans les milieux de travail, puis à mesurer et à maîtriser les expositions. Dans cette perspective, où l'élimination à la source des contaminants est privilégiée, l'Institut oriente ses efforts de recherche sur les axes suivants:

- la consolidation des connaissances sur les pneumoconioses, l'asthme professionnel, les effets neurotoxiques et les dermatoses;
- le développement de nouvelles compétences concernant certaines problématiques en émergence, notamment dans le secteur agricole et dans le traitement des déchets industriels;
- la réalisation d'études spécifiques visant la réduction à la source ou le contrôle de l'exposition à des toxiques reconnus;
- les développements méthodologiques, dans le cadre des activités de soutien et de référence.



Le rapport du Groupe de travail « Pour une maternité sans danger » a notamment confirmé l'importance des agresseurs de nature ergonomique à l'origine de 70 % des retraits préventifs. Il a révélé que la progression des demandes de retrait préventif suit sensiblement l'augmentation du taux d'activité des femmes en âge de procréer, et mis en évidence les disparités régionales dans le taux de demandes de retrait: autant de pistes à explorer pour la recherche.



La mesure des concentrations d'isocyanates dans 15 cabines de peinture d'automobiles, mise en relation avec les caractéristiques de ces cabines, a permis d'établir des paramètres de configuration des cabines et des systèmes de ventilation, de positionnement du véhicule à peindre, de composition de la peinture et d'entretien des composantes du système de ventilation, qui permettent de réduire au minimum l'exposition des peintres aux isocyanates.

### Équipements de protection

L'Institut a développé une expertise reconnue sur les équipements de protection, notamment dans certains domaines : la protection contre les chutes de hauteur, les équipements de protection pour les travailleurs forestiers et la protection respiratoire.

Les chercheurs de l'Institut ont notamment fait des travaux sur les garde-corps et les câbles de secours horizontaux. Ils ont répondu à de nombreuses demandes de la CSST, du réseau de santé et de sécurité du travail et des entreprises, et participé à des activités de normalisation.

Dans le domaine de la protection respiratoire, différents travaux ont été finalisés en 1993. Mentionnons les études pour prédire le temps de service des cartouches filtrantes dans le cas d'expositions à des mélanges de deux contaminants. Enfin, signalons le développement en cours d'un nouveau système de protection respiratoire permettant l'élimination des isocyanates.

### Indicateurs de santé et de sécurité du travail

Depuis plusieurs années, l'Institut a dressé des portraits statistiques provinciaux, sectoriels ou sous-sectoriels de la fréquence et de la gravité des lésions professionnelles. Deux projets de ce type ont été complétés en 1993. L'un utilise les données de réparation de la CSST, l'autre les données obtenues de l'Enquête Santé Québec.

Par ailleurs, l'Institut et la CSST ont participé à des travaux impliquant l'Association canadienne de normalisation (ACNOR), en vue de définir une information type à recueillir concernant les circonstances de survenue des accidents. La disponibilité de telles données devrait faciliter l'étude des causes des accidents dans une optique de prévention.

### Organisation du travail

En même temps que l'organisation du travail est reconnue comme un déterminant important de la santé et de la sécurité du travail, on assiste à des changements majeurs à ce niveau dans les entreprises. Jusqu'à présent, l'Institut a réalisé des recherches selon deux grands axes :

- l'identification des facteurs de risque associés à certaines formes ou composantes de l'organisation du travail ;
- l'étude des caractéristiques de l'organisation du travail qui facilitent les programmes de prévention ou de réinsertion professionnelle.

À titre d'exemple, une étude des associations entre certaines caractéristiques de l'organisation et de la gestion du travail et le bilan de sécurité, dans les mines de métaux souterraines du nord-ouest québécois, a été complétée en 1993. Une seconde, portant sur les stratégies de gestion pouvant favoriser l'implication des contremaîtres dans la santé et la sécurité, a également été menée à terme au cours de l'année.

### Évaluation de la prévention

Il peut arriver, dans l'univers encore jeune de la recherche en santé et en sécurité du travail, que des actions de prévention reposent sur des bases scientifiques fragiles. Les instances qui appliquent ces programmes, notamment les associations sectorielles paritaires, expriment alors le besoin de voir évaluées certaines de ces actions.

Pour répondre à ce besoin, l'Institut a récemment lancé, de concert avec le Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR), un appel d'offres en vue de générer des projets sur le processus accidentel et l'évaluation de la prévention. Une dizaine de projets de ce type sont en cours, dont plusieurs portent sur l'efficacité de la formation en santé et en sécurité du travail, notamment dans les secteurs minier et manufacturier.

### Qualité de l'air dans les édifices non industriels

L'Institut doit répondre à de nombreuses sollicitations dans le domaine de la qualité de l'air dans les édifices non industriels, et s'apprête à renouveler son effort de recherche, selon deux axes bien définis :

- la métrologie des ambiances, qui s'applique notamment à la contamination par des microorganismes et inclut les stratégies d'échantillonnage, les méthodes de mesure et l'obtention de données de référence pour interpréter les résultats des mesures;
- la configuration architecturale, qui comprend la conception et le fonctionnement des systèmes de ventilation, l'aménagement des locaux et la distribution de l'air.

### Vibrations

Depuis plusieurs années, l'Institut a développé, dans le champ de l'étude des vibrations, des projets de nature technique ou métrologique qui avaient pour objectifs la réduction des expositions aux vibrations et le respect des normes.

En 1993, une étude sur les vibrations produites par les marteaux-riveteurs dans l'assemblage aérospatial a été complétée ; l'information issue de cette recherche est en cours de transfert vers les utilisateurs du procédé de rivetage dans différents milieux (aérospatial, équipement de transport), de même que vers les fabricants de matériel de rivetage.

D'autres études se poursuivent sur les suspensions de véhicules lourds, générateurs de vibrations globales du corps. Une implication plus grande des fabricants est souhaitable pour appliquer les résultats de la recherche dans ce domaine.

### Changements sociologiques et technologiques

L'étude des changements sociologiques et technologiques vise à prévoir les problèmes éventuels de santé et de sécurité du travail qui pourraient découler de tels changements. Comme ceux-ci diffèrent d'un pays à l'autre, il est essentiel que des recherches soient réalisées localement.

Peu actif dans ce domaine jusqu'à présent, l'Institut tentera de définir des axes de recherche qui pourraient porter sur :

- l'impact des nouvelles technologies en santé et en sécurité du travail ;
- la gestion du changement technologique ;
- le vieillissement de la population active.

## Transfert des applications de la recherche et diffusion des résultats

En 1993, l'Institut a poursuivi son action de mise en valeur des produits et résultats de recherche.

C'est ainsi que le logiciel OPAL (outil pour l'aménagement de locaux), qui fournit les règlements et normes applicables aux locaux où sont entreposés des produits dangereux, a fait l'objet d'une entente de commercialisation. Le logiciel est maintenant disponible sur le marché.

Le système de protection respiratoire contre les isocyanates, en cours de développement par le Programme hygiène et toxicologie, et qui permet d'éliminer les isocyanates responsables de l'asthme professionnel, a pour sa part été au cœur d'une entente de recherche et développement, qui sera suivie sous peu d'une entente de commercialisation.

Des négociations ont été entamées en 1993 pour la commercialisation de deux autres produits. Il s'agit du système d'échantillonnage des isocyanates en zone respiratoire et de la cellule gravimétrique, développée par le Programme sécurité-ingénierie, qui permet aux entreprises d'effectuer elles-mêmes les tests de résistance des gants de protection aux produits chimiques volatils. Les représentants de l'Institut ont par ailleurs poursuivi, en collaboration avec l'École Polytechnique, leurs efforts en vue de valoriser un logiciel permettant aux entreprises de moulage de plastique renforcé d'utiliser le procédé «RTM» pour fabriquer leurs moules. Ce procédé réduit significativement les émanations de styrène habituellement associées à ce type d'opération. Des entreprises intéressées à tester le logiciel de fabrication de moules ont été approchées.

Les travaux de recherche sur la collecte des ordures ménagères ont donné lieu à plusieurs activités impliquant les partenaires de l'Institut dans le transfert de connaissances et la diffusion des résultats auprès des intervenants et des milieux de travail.

Le système de doigts anti-recul pour les déligneuses et les refendeuses de bois non raboté, mis au point au Programme sécurité-ingénierie, a fait l'objet cette année d'une fiche technique. Les représentants de l'Institut ont par ailleurs collaboré avec l'Association de santé et de sécurité des industries forestières du Québec (ASSIFQ), pour sensibiliser les établissements susceptibles de tirer profit de l'utilisation d'un tel système.

## Expertise

L'expérience et les connaissances acquises par les scientifiques de l'Institut dans le cadre de leurs recherches en font des experts, sollicités par les partenaires intéressés à tirer profit de leur expertise dans le cadre de leurs activités de formation ou de prévention. Cette expertise est notamment reconnue dans le domaine des chutes de hauteur, des champs électriques et magnétiques, des tests d'équipements de protection et de la ventilation.

Dans le dossier de la protection contre les chutes de hauteur, une équipe du Programme sécurité-ingénierie a dispensé, dans le cadre de l'Éducation permanente de l'École Polytechnique, un cours sur ce thème.

Les scientifiques de l'Institut ont également répondu aux demandes d'expertise d'Hydro-Québec et de Médiacom en matière de protection contre les chutes de hauteur. Pour Hydro-Québec, ils ont réalisé une revue des méthodes de travail en hauteur à l'intérieur des postes de la société d'État, qui touche potentiellement quelque 2 000 travailleurs. Pour Médiacom, ils ont validé une analyse des risques associés aux travaux sur les panneaux et affiches, effectuée par l'entreprise; ils ont suggéré des critères de conception pour des équipements de protection et élaboré un protocole d'essai, qui a été réalisé au laboratoire de structures de l'École Polytechnique.

Le personnel de l'Institut est aussi intervenu dans le domaine des champs magnétiques et électriques, notamment dans les secteurs des télécommunications, de l'industrie lourde et des machines.

Dans le domaine de l'hygiène industrielle, il a par ailleurs procédé à des essais de performance dont les résultats, largement diffusés, ont mené au remplacement d'instruments à lecture directe utilisés par divers intervenants au Québec.

L'Institut a d'autre part procédé à des essais sur des bottines et des jambières de protection pour les travailleurs forestiers. Il s'agit d'essais menés dans le cadre de la certification pour l'application de la norme canadienne, autant que de tests sur les nouveaux produits en développement.

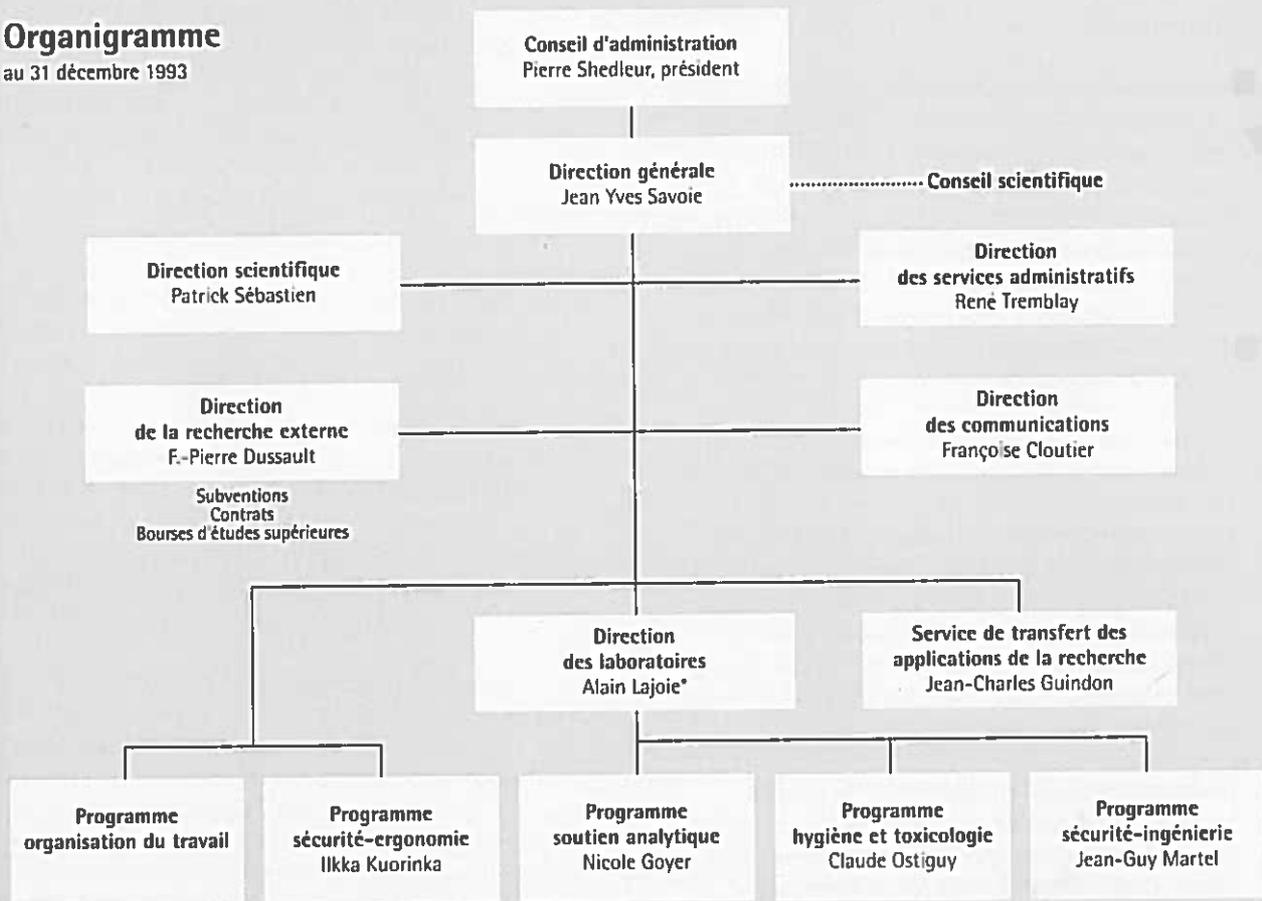
Il faut enfin signaler la réalisation et la diffusion en 1993 d'une fiche technique portant sur la ventilation des ateliers de réparation de motoneiges. Cette fiche a été rédigée pour répondre à une demande de la CSST qui en a assuré une large diffusion. Son contenu fournit aux propriétaires des quelque 400 ateliers de réparation de motoneiges au Québec les informations nécessaires à l'installation d'un système mécanique d'évacuation des gaz d'échappement qui soit efficace, facile d'entretien et abordable.

## Événements

- En mars 1993 avait lieu à Montréal le colloque sur la « Surveillance biologique de l'exposition des travailleurs », organisé conjointement par l'Association des médecins du réseau public en santé au travail du Québec (AMRPSTQ), l'Association des médecins du travail du Québec (AMTQ), l'équipe de recherche en toxicologie industrielle de l'Université de Montréal et l'IRSST. Le colloque a rejoint près de 150 médecins, infirmières, hygiénistes et étudiants du domaine de la santé et de la sécurité du travail.
- En mai 1993, l'Institut, la Société d'électrolyse et de chimie Alcan, la Fédération des syndicats du secteur aluminium et l'Université McGill présentaient, lors d'une conférence de presse tenue à Jonquière, les résultats d'une étude épidémiologique sur les risques de cancer du poumon chez les travailleurs de l'usine d'électrolyse d'Arvida, ainsi que la mise à jour de l'étude sur les risques de cancer de la vessie. L'étude avait débuté en 1990 et l'Institut a présidé le comité de coordination de ces travaux.
- L'Institut a accueilli, en mai dernier, la réunion annuelle du Groupe international des directeurs d'instituts de recherche en santé et en sécurité du travail. Outre l'IRSST, 12 instituts d'Allemagne, d'Angleterre, d'Australie, d'Espagne, de Finlande, de France, de Norvège, des Pays-Bas, de Pologne et de Suède étaient représentés. Les directeurs ont convenu de la nécessité de coordonner les efforts pour mieux partager les informations, notamment les résultats de recherche, de même que certaines ressources sur les recherches en cours. Ils ont souligné l'importance du transfert des résultats de recherche vers les milieux de travail appelés à les utiliser.
- En octobre 1993, dans le cadre de la Quinzaine des sciences et de la Semaine de la santé et de la sécurité du travail, l'IRSST organisait le colloque « Manutention et maux de dos » réunissant 190 personnes, gestionnaires et professionnels de la santé et de la sécurité du travail, membres de comités de santé-sécurité, enseignants, étudiants, ingénieurs et ergonomes.
- Également en octobre, l'Institut rendait hommage aux 20 titulaires de ses bourses d'études supérieures pour l'exercice 1993-94. Depuis qu'il a commencé à attribuer des bourses, en 1981, l'Institut a encouragé 202 boursiers, dont plus de 90% sont aujourd'hui actifs sur le marché du travail, les deux tiers de ceux-ci dans le domaine de la santé et de la sécurité du travail, à titre de chercheurs, d'enseignants, d'intervenants sur le terrain ou dans des fonctions administratives.
- Enfin, soulignons que, comme chaque année, les scientifiques et les chercheurs de l'Institut ont participé à titre de conférenciers à de nombreux colloques organisés par la CSST et les milieux de travail.

## Organigramme

au 31 décembre 1993



\* 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 associations sectorielles, 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 celui des 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, de l'expertise-conseil et 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 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'évaluation, 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 de mieux comprendre les incidences des facteurs sociaux, organisationnels et humains sur le bilan de la santé et de la sécurité, de développer de nouveaux indicateurs statistiques et d'exploiter d'autres banques de données, ainsi que de généraliser des modèles et de générer des analyses prospectives.

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.

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 de recherches effectuées à l'Institut, et collabore à cette mobilisation. Il est responsable de la commercialisation des produits et procédés issus des recherches menées ou financées par l'Institut.

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

La Direction des services administratifs gère les activités relatives aux ressources financières et matérielles, aux ressources humaines et aux relations de travail.

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

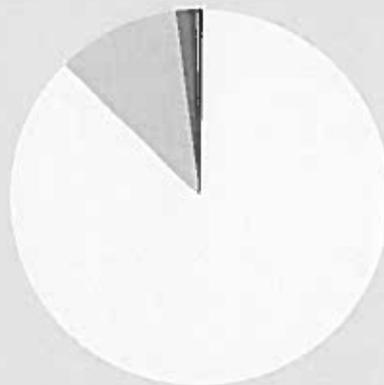
## Personnel

L'Institut connaît une bonne stabilité de son personnel. En effet, 40% des employés de l'Institut ont contribué pendant plus de dix ans à sa mission.

La formation des employés est une des priorités de l'Institut. Ainsi, 158 cours de formation et de perfectionnement ont été suivis par les employés en 1993. Par ailleurs, l'Institut a révisé au cours de l'année le contenu de son programme d'avantages sociaux, en s'appuyant sur les recommandations d'un comité interne consultatif.

## Financement

En 1993, les revenus globaux de l'IRSST ont atteint 18 836 447 \$, incluant une subvention de 16 437 208 \$ de la CSST, tandis que les dépenses s'élevaient à 18 147 777 \$.



(revenus: 18 836 447 \$ = 100%)

CSST	87,3%
Services des laboratoires	10,5%
Contrats extérieurs	1,2%
Intérêts	0,6%
Récupération de la surtaxe municipale - 1992	0,3%
Autres revenus	0,1%



(dépenses: 18 147 777 \$ = 100%)

Recherche interne	40,1%
Recherche externe	22,8%
Services des laboratoires	11,2%
Services administratifs	7,4%
Direction et coordination scientifiques	6,1%
Communications	5,1%
Services informatiques	2,4%
Informatique	2,0%
Contrats extérieurs	1,3%
Transfert des applications de la recherche	1,1%
Relocalisation	0,5%

## Recherche

En 1993, 125 projets de recherche et d'expertise, menés par les équipes internes, subventionnés ou commandités à l'externe, étaient actifs à l'Institut. De ce nombre, 37 projets ont été mis en marche, 47 se sont poursuivis et 41 se sont terminés au cours de l'année. Une liste et un résumé de tous les projets actifs en 1993 sont fournis en annexe à ce rapport.

En 1993, l'Institut a accordé 7 285 609 \$ à ses programmes de recherche interne et 3 594 797 \$ à ses programmes de recherche externe. Ce dernier montant se répartit de la façon suivante:

- Équipes externes:	1 451 786 \$
- Subventions et contrats:	1 822 705 \$
- Bourses d'études supérieures:	320 306 \$

Enfin, dans le cadre du programme de formation de chercheurs, l'Institut a accordé 2 bourses postdoctorales, 9 à des étudiants au doctorat et 9 à des étudiants de maîtrise, dans des secteurs de recherche prioritaires.

## Services des laboratoires

En 1993, les laboratoires ont procédé à quelque 49 000 analyses environnementales et toxicologiques et réalisé plus de 4 000 heures de service pour les établissements du réseau de prévention de la CSST. Quelque 2 000 autres analyses et 200 heures de service ont été effectuées dans le cadre de projets de recherche.

Plus de 98 % des demandes d'analyse proviennent des centres locaux de services communautaires (CLSC) et des régies régionales de santé, dans le cadre de l'établissement de programmes de santé pour les entreprises des secteurs d'activité économique reconnus comme prioritaires par la CSST.

Les solvants ont accaparé 47 % des demandes, les métaux et les ions 11 %, les poussières 10 %, les analyses toxicologiques 25 % et les analyses diverses 7 %.

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

Les laboratoires offrent 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 1993.

## Diffusion

En 1993, l'Institut a publié 30 nouveaux rapports de recherche et guides techniques et a distribué près de 21 000 documents, en réponse à des demandes ou à l'occasion d'événements spéciaux tels que colloques, congrès et expositions.

Destiné aux centres de recherches et organismes en santé et en sécurité du travail à l'étranger, un premier Newsletter, annonçant les nouvelles recherches et publications de l'IRSST, a été produit.

Avec une augmentation de 15%, le nombre des abonnés au périodique L'IRSST s'établit maintenant à plus de 4 600. Les dossiers publiés cette année dans le périodique ont traité de l'importance et de la diversité des risques auxquels sont soumis les éboueurs (printemps 1993), d'une démarche d'ergonomie participative pour prévenir les lésions attribuables au travail répétitif (été-automne 1993) et de la mise au point d'outils favorisant la réadaptation des travailleurs malentendants (hiver 1993).

## CONSEIL D'ADMINISTRATION

(au 31 décembre 1993)

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

**Pierre Shedeur**  
Président du conseil d'administration et chef de la direction  
Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec

### REPRÉSENTANTS DES TRAVAILLEURS

**Andrée Bouchard**  
Secrétaire  
Comité confédéral de santé-sécurité  
Confédération des syndicats nationaux

**Claude Ducharme**  
Directeur québécois  
Syndicat national des travailleurs et travailleuses de l'automobile, de l'aérospatiale et de l'outillage agricole du Canada (TCA-Canada)  
Vice-président  
Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec

**Claude Gingras**  
Président  
Centrale des syndicats démocratiques

**Clément Godbout**  
Président  
Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec

**Céline Lamontagne**  
Troisième vice-présidente  
Confédération des syndicats nationaux

**Jean Lavallée**  
Directeur général et secrétaire financier  
Fraternité interprovinciale des ouvriers en électricité  
Vice-président  
Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec  
Président  
FTQ- Construction

**Henri Massé**  
Secrétaire général  
Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec

### REPRÉSENTANTS DES EMPLOYEURS

**L. Pierre Comtois**  
Directeur général, services juridiques et affaires publiques (Québec)  
General Motors du Canada Ltée

**Ghislain Dufour**  
Président  
Conseil du Patronat du Québec

**Franco Fava**  
Secrétaire  
Nelson Excavation Inc.

**Pierre Girardin**  
Actuaire, associé  
Towers Perrin

**Michel Guillemette**  
Médecin du travail  
Prévexel Michel Guillemette Inc.

**Gaston Lafleur**  
Président-directeur général  
Le Conseil Québécois du Commerce de Détail

**François-E. Pelletier**  
Vice-président - Ressources Humaines  
La Compagnie Minière Québec Cartier

### LE DIRECTEUR GÉNÉRAL\*

**Jean Yves Savoie**  
IRSS

### OBSERVATEURS

**Marc Dionne**  
Directeur de la Protection de la santé publique  
Ministère de la Santé et des Services sociaux  
du Québec

**Jacques Henry**  
Sous-ministre adjoint de la construction et de la recherche  
Ministère de l'Emploi du Québec

### DÉPART AU COURS DE L'ANNÉE 1993

**Robert Djamant**  
Président du conseil d'administration et chef de la direction  
Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec

### MEMBRES DU COMITÉ EXÉCUTIF

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

\* Avec voix consultative seulement.

## CONSEIL SCIENTIFIQUE

(au 31 décembre 1993)

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 interne et externe. 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\*

Lise Langlois  
Vice-présidente à la planification 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.

Pierre J. Gosselin  
Médecin expert  
Groupe Santé Médisis Inc.

Maurice Joseph  
Directeur, services techniques, santé et sécurité du travail  
Conseil du Patronat du Québec

Richard Lapointe  
Consultant en toxicologie environnementale  
Société d'électrolyse et de chimie Alean Ltée

### REPRÉSENTANTS DES TRAVAILLEURS

Daniël Flynn  
Représentant syndical  
Union des employés(ées) de service - Local 298

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

Marie Roy  
Adjointe au Comité exécutif  
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 F. Beaulieu  
Président du conseil et chef de la direction  
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

### DÉPARTS EN 1993

Madeline Blinchet  
Présidente  
Conseil des affaires sociales

André Forest  
Service de la santé et de la sécurité du travail  
Fédération des travailleurs et des travailleuses du Québec

\* Avec voix consultative seulement.

## Rapport des vérificateurs

Aux membres de la corporation  
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 1993 et les états des revenus et dépenses et des soldes des fonds de l'exercice terminé à cette date. La responsabilité de ces états financiers incombe à la direction de l'Institut. 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 l'Institut au 31 décembre 1993 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 Belair*  
*Deloitte & Touche*  
Comptables agréés

Le 2 mars 1994

# État des revenus et dépenses

de l'exercice terminé le 31 décembre 1993

	1993 Budget	1993 Réel	1992 Réel
<b>FONDS D'OPÉRATIONS</b>			
<b>Revenus</b>			
Commission de la santé et de la sécurité du travail	16 017 879 \$	16 017 879 \$	16 017 879 \$
Affectation du surplus de l'exercice antérieur à l'exercice courant (note 3)	-	419 329	-
Services de laboratoire	1 850 000	1 973 884	1 918 468
Intérêts	115 000	113 788	142 437
Récupération de la surtaxe municipale - 1992	-	66 086	-
Récupération de TPS - 1991	-	-	199 299
Autres	42 000	14 744	32 081
	<u>18 024 879</u>	<u>18 605 710</u>	<u>18 310 164</u>
<b>Dépenses *</b>			
Traitements	7 983 937	8 029 255	7 655 928
Services professionnels	250 000	375 262	312 018
Conseils et comités	70 000	73 984	75 772
Activités scientifiques	407 500	451 371	453 373
Frais généraux	530 000	501 978	555 632
Publicité et publications	295 000	300 499	301 746
Subventions et commandites	4 215 000	3 612 421	4 247 093
Recherche et services de laboratoire	837 745	920 590	843 734
Immobilisations	500 000	910 611	518 008
Immeuble	2 935 697	2 741 728	2 927 531
	<u>18 024 879</u>	<u>17 917 699</u>	<u>17 890 835</u>
<b>Excédent des revenus, viré au solde du fonds</b>	<u>- \$</u>	<u>688 011 \$</u>	<u>419 329 \$</u>
* Dépenses par activité (note 4)			
<b>FONDS AVEC RESTRICTIONS</b>			
<b>Revenus</b>			
Contrats extérieurs		230 353 \$	237 785 \$
Intérêts		384	641
		<u>230 737</u>	<u>238 426</u>
<b>Dépenses</b>			
<b>Traitements</b>			
Rémunération du personnel		115 191	77 529
Avantages sociaux		18 545	10 566
		<u>133 736</u>	<u>88 095</u>
Services professionnels		6 758	-
Poste et transport		-	67
Activités scientifiques		12 799	-
Immobilisations		76 785	147 272
Divers		-	1 233
		<u>230 078</u>	<u>236 667</u>
<b>Excédent des revenus, viré au solde du fonds</b>		<u>659 \$</u>	<u>1 759 \$</u>

## État des soldes des fonds

de l'exercice terminé le 31 décembre 1993

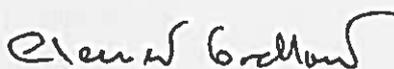
	1993	1992
<b>FONDS D'OPÉRATIONS</b>		
Solde au début	2 174 514 \$	2 336 479 \$
Excédent des revenus	688 011	419 329
Immobilisations financées à même les opérations	<u>910 611</u>	<u>518 008</u>
	<u>3 773 136</u>	<u>3 273 816</u>
Perte sur cession d'immobilisations	731	1 919
Amortissement des immobilisations	725 423	910 592
Récupération par la CSST du surplus de l'exercice antérieur	-	186 791
Affectation du surplus de l'exercice antérieur à l'exercice courant	<u>419 329</u>	<u>-</u>
	<u>1 145 483</u>	<u>1 099 302</u>
Solde à la fin	<u>2 627 653 \$</u>	<u>2 174 514 \$</u>
Composé de		
Surplus d'immobilisations	1 939 642 \$	1 755 185 \$
Surplus d'opérations (note 5)	<u>688 011</u>	<u>419 329</u>
	<u>2 627 653 \$</u>	<u>2 174 514 \$</u>
<b>FONDS AVEC RESTRICTIONS</b>		
Solde au début	234 065 \$	182 148 \$
Excédent des revenus	659	1 759
Immobilisations financées à même les opérations	<u>76 785</u>	<u>147 272</u>
	<u>311 509</u>	<u>331 179</u>
Amortissement des immobilisations	90 002	95 600
Récupération par la CSST du surplus de l'exercice antérieur	<u>1 118</u>	<u>1 514</u>
	<u>91 120</u>	<u>97 114</u>
Solde à la fin	<u>220 389 \$</u>	<u>234 065 \$</u>
Composé de		
Surplus d'immobilisations	211 375 \$	224 592 \$
Surplus d'opérations (note 5)	275	1 118
Surplus du fonds J.H. Sauvé	<u>8 739</u>	<u>8 355</u>
	<u>220 389 \$</u>	<u>234 065 \$</u>

# Bilan

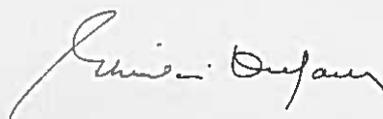
au 31 décembre 1993

	<u>1993</u>	<u>1992</u>
<b>FONDS D'OPÉRATIONS</b>		
<b>Actif à court terme</b>		
Encaisse	1 161 659 \$	250 321 \$
Débiteurs (note 6)	327 457	777 845
Stocks	73 135	74 025
Frais payés d'avance	21 320	21 469
Somme due par le fonds avec restrictions	<u>40 906</u>	<u>35 111</u>
	1 624 477	1 158 771
Immobilisations (note 7)	<u>1 939 642</u>	<u>1 755 185</u>
	<u>3 564 119 \$</u>	<u>2 913 956 \$</u>
<b>Passif à court terme</b>		
Fournisseurs et charges à payer	<u>936 466 \$</u>	<u>739 442 \$</u>
<b>Solde du fonds</b>		
Surplus d'immobilisations	1 939 642	1 755 185
Surplus d'opérations (note 5)	<u>688 011</u>	<u>419 329</u>
	<u>2 627 653</u>	<u>2 174 514</u>
	<u>3 564 119 \$</u>	<u>2 913 956 \$</u>
<b>FONDS AVEC RESTRICTIONS</b>		
<b>Actif à court terme</b>		
Certificats de dépôt	8 739 \$	8 355 \$
Débiteurs	<u>41 181</u>	<u>36 229</u>
	49 920	44 584
Immobilisations (note 7)	<u>211 375</u>	<u>224 592</u>
	<u>261 295 \$</u>	<u>269 176 \$</u>
<b>Passif à court terme</b>		
Somme due au fonds d'opérations	<u>40 906 \$</u>	<u>35 111 \$</u>
<b>Solde du fonds</b>		
Surplus d'immobilisations	211 375	224 592
Surplus d'opérations (note 5)	275	1 118
Surplus du fonds J.H. Sauvé	<u>8 739</u>	<u>8 355</u>
	<u>220 389</u>	<u>234 065</u>
	<u>261 295 \$</u>	<u>269 176 \$</u>
<b>Engagements (note 8)</b>		

Au nom du conseil



Clément Godbout, administrateur



Ghislain Dufour, administrateur

## Notes complémentaires

de l'exercice terminé le 31 décembre 1993

### 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 le fonds J.H. Sauvé. Les dépenses directes reliées à ces activités sont imputées à ce fonds.

#### 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 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).

### 3. AFFECTATION DU SURPLUS DE L'EXERCICE ANTÉRIEUR À L'EXERCICE COURANT

Conformément à une décision du conseil d'administration, le surplus de l'exercice antérieur d'un montant de 419 329 \$ a été affecté à l'exercice courant pour permettre l'achat d'un spectrographe de masse.

## 4.

## DÉPENSES PAR ACTIVITÉ - FONDS D'OPÉRATIONS

	1993	1992
Activités de recherche et de support		
Direction et coordination	1 100 995 \$	1 154 856 \$
Services administratifs	1 352 317	1 331 076
Recherche	11 775 426	11 686 659
Service de transfert des applications de la recherche	201 108	268 183
Communications	923 688	862 125
Informatique	435 870	501 079
Relocalisation	91 664	-
	<u>15 881 068</u>	<u>15 803 978</u>
Services de laboratoire aux membres du réseau	2 036 631	2 086 857
	<u>17 917 699 \$</u>	<u>17 890 835 \$</u>

## 5.

## SURPLUS D'OPÉRATIONS

Le surplus du fonds d'opérations d'un montant de 688 011 \$ ainsi que celui du fonds avec restrictions d'un montant de 275 \$ seront retournés à la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

## 6.

## DÉBITEURS

Services de laboratoire  
CSST  
Autres  
Récupération de TPS - 1991  
TPS et TVQ à recevoir  
Divers

	1993	1992
Services de laboratoire		
CSST	299 667 \$	315 015 \$
Autres	61	1 733
Récupération de TPS - 1991	-	199 299
TPS et TVQ à recevoir	-	225 898
Divers	27 729	35 900
	<u>327 457 \$</u>	<u>777 845 \$</u>

## 7.

## IMMOBILISATIONS

	Coût	Amortissement cumulé	1993 Valeur nette	1992
<b>FONDS D'OPÉRATIONS</b>				
Mobilier et équipements de bureau				
Laboratoires	414 679 \$	379 753 \$	34 926 \$	42 874 \$
Autres services	1 073 989	900 102	173 887	210 411
Équipements de recherche et de services de laboratoire	6 229 524	5 283 037	946 487	664 212
Équipements informatiques	2 451 074	1 847 745	603 329	647 662
Améliorations locatives				
Laboratoires	2 357 648	2 263 122	94 526	99 233
Autres services	1 241 341	1 154 854	86 487	90 793
	<b>13 768 255 \$</b>	<b>11 828 613 \$</b>	<b>1 939 642 \$</b>	<b>1 755 185 \$</b>
<b>FONDS AVEC RESTRICTIONS</b>				
Équipements de bureau	5 389 \$	2 101 \$	3 288 \$	3 661 \$
Équipements de recherche	344 166	212 591	131 575	137 740
Équipements informatiques	182 207	105 695	76 512	83 191
	<b>531 762 \$</b>	<b>320 387 \$</b>	<b>211 375 \$</b>	<b>224 592 \$</b>

Au fonds d'opérations, les acquisitions d'immobilisations totalisent 910 611 \$ (518 008 \$ en 1992) et l'amortissement de l'exercice est de 725 423 \$ (910 592 \$ en 1992).

Au fonds avec restrictions, les acquisitions d'immobilisations totalisent 76 785 \$ (147 272 \$ en 1992) et l'amortissement de l'exercice est de 90 002 \$ (95 600 \$ en 1992).

## 8.

### 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 19 599 715 \$ et se répartissent comme suit :

1994-1999	3 621 635 \$
1999-2004	4 473 665
2004-2009	5 326 145
2009-2014	<u>6 178 270</u>
	<u>19 599 715 \$</u>

- Les frais d'exploitation pour la première année sont estimés à 780 000 \$.
- Les taxes payables pour la première année sont estimées à 250 000 \$.

b) À la fin de l'exercice, il existe les engagements suivants :

	1994	1995	1996	Total
Subventions et commandites				
Équipes externes	714 778 \$	251 929 \$	99 968 \$	1 066 675 \$
Recherche subventionnée				
Subventions	253 333	154 809	14 497	422 639
Commandites	706 737	215 818	100 000	1 022 555
Bourses d'études supérieures	145 000	-	-	145 000
	<u>1 819 848 \$</u>	<u>622 556 \$</u>	<u>214 465 \$</u>	<u>2 656 869 \$</u>

## 9.

### CHIFFRES CORRESPONDANTS

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

## 10.

### ÉTAT DE L'ÉVOLUTION DE LA SITUATION FINANCIÈRE

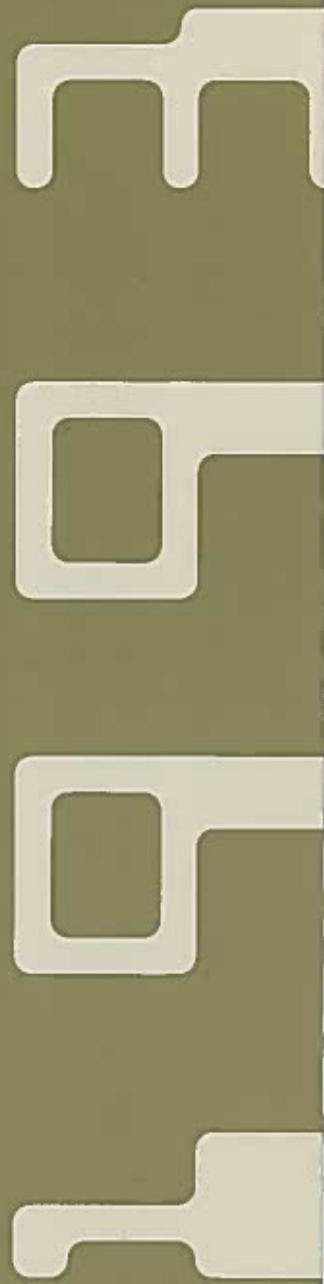
L'état de l'évolution de la situation financière n'est pas présenté, car il n'apporterait aucun renseignement supplémentaire.

# IRSST annexes

28

57

59



# Activités de recherche et d'expertise de 1993

## MAUX DE DOS

- Conception et réalisation d'un lève-personne mobile (90-030) 32
- Évaluation de l'efficacité de l'électrocoagulation des rameaux postérieurs dans le traitement des affections vertébrales lombaires en voie de chronicisation (92-018) 32
- 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) 32
- Caractérisation des habiletés développées en manutention : experts vs novices (92-103) 32
- 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) 32
- Étude descriptive de la problématique des maux de dos dans les mines (93-033) 32
- Évaluation des contraintes reliées à l'utilisation de trois types de bancs chez des caissières de supermarché (CS-90-12) 33
- Système mécanique facilitant la manutention des sacs de tourbe (91-013) 33
- Évaluation clinique expérimentale des instruments diagnostiques des lombalgies (PE-89-01) 33
- Programme d'évaluation de la prise en charge des dorsalgies et des lombalgies chez les travailleurs du Québec (PE-89-03) 33
- Développement et évaluation d'un programme clinique et ergonomique de prévention de la chronicité des dorso-lombalgies dans 30 entreprises de Sherbrooke (90-116) 34
- Évaluation des classes de dos dans le traitement des affections vertébrales lombaires aiguës, par étude contrôlée avec randomisation (RS-87-34) 34
- Étude prospective des facteurs pouvant expliquer la rechute chez des travailleurs atteints de mal de dos (RS-88-13) 34

## LÉSIONS ATTRIBUABLES AU TRAVAIL RÉPÉTITIF

- Compréhension et prévention des atteintes musculosquelettiques associées au travail répétitif dans le secteur électrique (90-011) 34
- Étude des problèmes musculosquelettiques sur la chaîne de découpe d'une usine de transformation de la volaille (90-017) 34
- Intégration de l'ergonomie au processus de conception d'une usine d'abattage de volaille (91-005) 35
- Développement et validation d'une démarche d'intervention visant à réduire les lésions musculosquelettiques attribuables au travail répétitif (LATR) (92-052) 35
- Développement d'un guide de diagnostic clinique pour les lésions musculosquelettiques des membres supérieurs imputables au travail (92-057) 35
- Étude exploratoire concernant les problèmes de santé et de sécurité des travailleurs de l'industrie des portes et fenêtres affectés à la pose de cordons de moustiquaires (92-095) 35
- Guide national sur les lésions attribuables au travail répétitif (phases 1 et 2) (CS-91-04, P90-63-02) 35
- Lésions musculosquelettiques dues au travail répétitif dans les abattoirs (P89-63-12, CR-90-07) 36

## BRUIT

- 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) 36
- Effets de protecteurs de la tête sur la perception des avertisseurs sonores de danger en milieu de travail bruyant (91-167) 36
- 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) 36
- Conception ergonomique des avertisseurs sonores de danger pour les milieux de travail réverbérants et bruyants (91-169) 36
- Réduction du bruit à la source sur un tamis à pâte (92-076) 37
- Transfert des outils d'acoustique prévisionnelle au milieu industriel québécois (93-027) 37
- Développement d'une nouvelle stratégie pour le contrôle actif du bruit (93-034) 37
- Mise au point d'une méthodologie de caractérisation de l'efficacité acoustique et aérodynamique des silencieux d'air comprimé (CR-88-06) 37

## CONTAMINANTS CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES

- La mesure des adduits protéiques chez l'homme dans la surveillance biologique de l'exposition (90-115) 37
- Exposition des travailleurs de l'aviation à l'éthylène glycol (90-516) 37
- Immunodétection des adduits à l'ADN (phases 1 et 2) (91-015) 38
- Silice, silicose et cancer: étude de rétention pulmonaire (91-114) 38
- 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) 38
- L'absorption percutanée des contaminants chimiques (91-147) 38
- La surveillance biologique en milieu de travail: Bilan des possibilités d'application des modèles existants et identification des outils de simulation à développer (91-163) 38

- 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)	39
- Développement d'une technologie pour l'élimination à la source des contaminants dans l'industrie des composites (91-181)	39
- Évaluation des pompes personnelles d'échantillonnage (91-182)	39
- Surveillance biologique des expositions mixtes en milieu de travail : développement de modèles en vue de l'interprétation des données d'exposition (92-009)	39
- Étude d'un moyen de prévention d'une maladie professionnelle (poumon du fermier) : l'ensemencement de bactéries dans le fourrage (92-034)	39
- 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)	40
- L'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)	40
- Mise au point d'une nouvelle méthode de prélèvement des microorganismes sur filtre de polycarbonate (92-085)	40
- Développement d'une enceinte d'exposition aux prépolymères d'isocyanates (92-094)	40
- La substitution des solvants en milieu de travail - Outil pour l'intervention (92-130)	40
- Contrôle des contaminants chimiques et biologiques dans l'air d'une porcherie utilisant la technique de la litière biomaitrisée (93-007)	41
- Stratégie d'évaluation du monoxyde de carbone émis par les chariots élévateurs mus au propane (93-053)	41
- Évaluation d'une méthode à lecture directe pour les gaz et vapeurs : moniteur photoacoustique (93-054)	41
- Guide d'entretien préventif des systèmes de ventilation face à la contamination microbienne (AC 92-091)	41
- Assurance qualité de la numération des fibres (AC 92-32)	41
- Établissement de critères de performances des cabines de peinture à ventilation verticale (P89-31-01)	42
- Ventilation (pulsion-extraction) et conditions d'ambiance dans les porcheries (P89-31-16)	42
- Ventilation des fumées de soudage de type MIG-MAG (P89-33-18, CR-90-08)	42
- Développement d'une méthode de surveillance biologique de l'exposition intégrée au benzo(a)pyrène (PE-89-07)	42
- Étude sur la validité de matrices emploi-exposition multisectorielles en hygiène industrielle (PE-90-02)	42
- Étude des effets neurotoxiques précoces chez les travailleurs exposés au manganèse dans une usine de production de ferro et de silico-manganèse (PE-90-08)	42
- 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)	43
- Toxicité pulmonaire de la silice cristalline à la surface de particules inertes (RS-90-01)	43
- Évaluation du <i>Penicillium glabrum</i> dans les scieries du moyen-nord québécois (RS-90-06)	43
- Développement d'un système d'exposition aux vapeurs de composés organiques (RS-90-11)	43
- Caractérisation des poussières aéropartées aux postes de finition du métal (RS-90-14)	43
- Carbure de silicium et cancer du poumon (RS-91-09)	44

#### SÉCURITÉ DES OUTILS, MACHINES ET PROCÉDÉS INDUSTRIELS

- Étude exploratoire pour l'ajustement des équarisseuses-déchiqueteuses (91-131)	44
- Études expérimentales des spectres de charge des pompes à béton pour évaluer la résistance des composantes critiques (92-003)	44
- Développement et expérimentation d'une main articulée robuste pour manipulateur (92-033)	44
- Expérimentation d'un dispositif limiteur de portée pour grues mobiles (92-050)	44
- Sécurité dans l'utilisation des machines dangereuses : les presses plieuses dans le secteur de la fabrication des équipements de transport et de machines (92-081)	44
- Identification des facteurs de risque associés à la manutention des dalles de bétonnières (Phase I) (93-011)	45
- Amélioration de la sécurité des déligneuses utilisées dans l'industrie du meuble et du bois ouvré (P87-33-17, CR-87-01)	45
- Évaluation des risques associés à l'utilisation des presses à métal (P90-33-14)	45

#### VIBRATIONS

- Vibrations engendrées par les marteaux-riveteurs dans l'assemblage aérospatial (90-008)	45
- Validation d'une méthode de mesure des vibrations mains-bras appliquée aux foreuses à béquille (91-001)	45
- Étude de paramètres affectant l'efficacité d'absorption des vibrations par un siège à suspension (91-012)	46
- Réduction des vibrations engendrées et du bruit rayonné par les marteaux-riveteurs dans l'assemblage aérospatial (91-175)	46
- Conception, fabrication et évaluation par essais sur le terrain d'un prototype modifié d'une suspension latérale de siège pour véhicules tout terrain (92-090)	46
- Évaluation d'un système de suspension pour véhicules tout terrain (93-003)	46
- 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)	46

activités de recherche  
 et d'expertise

## ORGANISATION DU TRAVAIL

- Étude exploratoire et descriptive de l'organisation du travail et de la santé et la sécurité dans le secteur de l'habillement (90-051) 46
- Gestion de projet et sécurité dans l'industrie de la construction (91-014) 47
- La sécurité en forêt - Machinerie et conditions de travail (P88-62-12, CR-89-04) 47
- Attributs de l'organisation et de la gestion du travail et sécurité dans les mines de métaux du Québec (RS-85-34, PE-89-05) 47

## ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION

- Évaluation de la résistance des gants de protection à la coupure : développement d'une méthode d'essai (90-002) 47
- Méthode d'évaluation de la performance des chaussures de protection contre les scies à chaîne (90-007) 48
- Conception d'ancrages pour les câbles de secours horizontaux (91-010) 48
- Échafaudages pour la construction de bâtiments de quatre étages et moins - Phase I : Analyse du travail avec les équipements existants et étude de leur sécurité (CR-90-03) 48
- Protection respiratoire : évaluation du temps de service des cartouches chimiques en milieu de travail (P88-33-16) 48
- Résistance des vêtements aux produits chimiques : développement d'un test normalisé pour la classification des gants de protection (P88-33-20) 48
- Développement d'un nouveau système de protection respiratoire permettant l'élimination complète des isocyanates (P89-32-01) 48
- Étude exploratoire des blindages pour les tranchées de faible profondeur (P89-33-16, CR-90-06, 92-016) 49

## PROCESSUS ACCIDENTEL

- Mesure et évaluation des angles morts sur les camions (90-012) 49
- Prévention du contact avec les lignes électriques par mesure du champ de voisinage (91-006, 92-054) 49
- Détermination des caractéristiques acoustiques optimales des alarmes de recul - Phase II : Mesures terrain et mise au point d'un modèle de propagation sonore (91-154) 49
- Analyse des données d'accidents du personnel soignant en milieu hospitalier (91-158) 50
- Analyse des facteurs qui expliquent la fréquence et la gravité des accidents routiers impliquant des chauffeurs professionnels au Québec (91-173) 50
- Développement d'un outil d'écaillage des roches instables dans les mines souterraines (92-056) 50
- Étude du processus accidentel dans l'industrie de la construction (92-124) 50
- Éclairage, santé et sécurité dans le travail des opératrices de machines à coudre (CR-90-02) 50
- Prévention des accidents de travail lors de manutention des motoneiges et véhicules tout terrain (91-008) 51
- Aperçu d'un modèle économétrique visant à expliquer la demande routière, les accidents et leur gravité (CS-90-09) 51
- Stabilité des piliers de mines à l'aide du cylindre instrumenté de l'Université de Sherbrooke (RS-91-12) 51

## ÉVALUATION DE LA PRÉVENTION

- Performance à moyen terme de divers modes d'implantation du SIMDUT (90-104) 51
- Système de formation pour l'analyse assistée de postes de travail (91-109) 51
- Étude exploratoire du développement d'un processus d'évaluation économique de projets industriels de nature ergonomique (91-176) 52
- La participation des travailleurs à la prévention des accidents du travail dans le secteur manufacturier : Étude d'un mécanisme de prévention - Phase I : Bilan de la situation et identification des facteurs favorisant la participation des travailleurs à la prévention (92-051) 52
- Évaluation de l'efficacité éducative des activités de formation à la prévention des accidents de travail (92-104) 52
- Ergonomie participative, mode de gestion et performance en prévention des accidents du travail : le cas de la SAQ (92-116) 52
- Efficacité de la formation dans le secteur des mines (92-125, 92-126) 52
- Comment les entreprises amènent les contremaîtres à faire de la prévention efficace (PE-90-03) 53
- Évaluation de l'implantation des programmes de santé et de sécurité du travail dans les PME (RS-91-03) 53

## INDICATEURS DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ DU TRAVAIL

- Étude de l'influence de certaines caractéristiques des entreprises et du secteur de la construction sur les accidents du travail (93-002) 53
- Indicateurs de lésions en santé et en sécurité du travail 53
- Phase 1: Analyse par secteur d'activité économique et par profession (93-112) 53
- État de santé des travailleurs québécois d'après l'enquête Santé-Québec: analyse descriptive et prospective (P89-62-14) 53

## RÉADAPTATION

- Évaluation objective de l'amplitude articulaire des doigts: Évaluation d'une nouvelle technique quantitative (90-029) 54
- Étude exploratoire des processus de réinsertion sur le marché du travail, après un passage en réadaptation (91-007) 54
- Validation et perfectionnement d'un appareil de mesure en rééducation musculaire de la main (PS-86-02, CR-88-09) 54

## MATERNITÉ SANS DANGER

- Génotoxicité en milieu de travail: préparation d'un document d'orientation (90-047) 54

## DIVERS

- Safework, logiciel convivial d'analyse ergonomique des postes de travail (90-020) 55
- Régime juridique de la prévention et de la réparation des accidents du travail et des maladies professionnelles (CS-90-16) 55
- Développement d'un appareil de mesure pour les champs électriques et magnétiques (P88-31-21) 55
- Méthodologie épidémiologique et statistique en pathologie industrielle (PE-90-06) 55
- Production et mise à jour d'un document d'orientation sur les tendances nord-américaines dans l'indemnisation des dommages reliés au stress au travail (RS-86-33, CS-90-03) 55
- Évaluation de la marge de sécurité caractérisant certains piliers de surface des mines souterraines du Bouclier canadien (RS-87-45) 55
- Modélisation numérique des excavations dans l'argile molle (RS-89-16) 56

**MAUX DE DOS** (13 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 par le 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-personne, 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.

*Robert Gilbert*

*Les Consultants Génicom inc. /  
Marc Chartrand  
Centre canadien d'innovation  
industrielle /  
Philippe Laforest  
Paco Corp.  
1992 - 1994  
Montant total: 288 000 \$  
Montant en 1993: 159 090 \$*

**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 d'origine professionnelle en voie de devenir 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, notamment utilisée dans deux centres hospitaliers montréalais, 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 une évaluation de l'efficacité de cette méthode 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 1993: aucun*

**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)**

La combinaison de divers mouvements, 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 l'étude 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 dorsales 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 1993: 81 476 \$*

**Caractérisation des habiletés développées en manutention: experts vs novices (92-103)**

Les manutentionnaires sélectionnés comme «experts» subissent peu d'accidents, ne connaissent pas de problèmes musculosquelettiques et ont probablement développé des habiletés et des stratégies efficaces. 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. Les chercheurs procéderont à une série d'études en combinant les méthodes d'analyse ergonomique et

cinématique; les tâches seront simulées en laboratoire afin de contrôler les variables. Le projet vise à mieux cerner certaines habiletés développées par les manutentionnaires experts: prises sur les contenants, déplacements des contenants, déplacements des pieds et organisation de la base d'appui, utilisation du dos. Les manutentionnaires experts seront en outre interrogés sur les modes opératoires adoptés par les novices, ce qui permettra d'évaluer dans quelle mesure on pourrait recourir à leur expérience pour former leurs collègues.

*Monique Lortie  
Université du Québec à Montréal /  
Micheline Gagnon  
Université de Montréal  
1993 - 1996  
Montant total: 261 489 \$  
Montant en 1993: 161 489 \$*

**Étude des lombalgies chez les auxiliaires familiales et les préposées aux soins prolongés et évaluation des conditions de travail (92-123)**

Les auxiliaires familiales et les préposées aux bénéficiaires sont deux groupes professionnels identifiés comme présentant 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 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 récidives que connaissent les auxiliaires familiales de 54 CLSC et les préposées aux bénéficiaires des unités de soins prolongés de 36 centres hospitaliers du Québec. La recherche permettra 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: 63 262 \$  
Montant en 1993: 51 262 \$*

**Étude descriptive de la problématique des maux de dos dans les mines (93-033)**

Les lésions au dos comptent pour 27% des accidents 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'étude portera sur toutes les entreprises membres de l'association paritaire. Tous les travailleurs ayant subi des lésions au dos entre janvier 1987 et octobre 1993 constitueront la population à l'étude. Les analyses des données d'accidents permettront d'établir une répartition de ceux qui ont provoqué des lésions au dos, selon divers facteurs, tels le sous-secteur d'activité, le département, le mode de production, l'occupation, l'âge et l'expérience du travailleur, son activité au moment de l'accident ou l'équipement impliqué. Le genre d'accident, la nature de la lésion et le nombre de jours perdus seront également considérés. L'étude permettra d'identifier certains agents causaux des lésions au dos et d'établir des priorités d'intervention.

*Michel Vézina*  
*Université Laval*  
*1993 - 1994*  
*Montant total: 31 194 \$*  
*Montant en 1993: 25 000 \$*

#### **Évaluation des contraintes reliées à l'utilisation de trois types de bancs chez des caissières de supermarché (CS-90-12)**

On compte plus de 20 000 caissières dans les supermarchés du Québec. Elles travaillent debout et effectuent des tâches de manutention potentiellement dangereuses pour le système musculo-squelettique. L'objectif de cette étude était d'identifier les contraintes reliées à l'utilisation de bancs dits "assis-debout" et de faire des recommandations qui puissent en faciliter l'utilisation. Trois types de ces bancs ont été testés par des caissières. L'évaluation des caractéristiques des bancs par les caissières est positive, en particulier pour le banc selle. En comparaison avec la posture debout, on note une diminution des symptômes, autant dans la région cervico-brachiale qu'au niveau des membres inférieurs à la suite de l'utilisation de ce type de banc. Mais l'ensemble des résultats met en évidence une situation à risque pour les problèmes musculosquelettiques. Cette étude fait ressortir les problèmes d'inaccessibilité des articles et de dégagement des comptoirs, accentués par l'utilisation des bancs assis-debout et reliés au design du poste de travail. L'évaluation effectuée par les caissières a permis d'apporter des améliorations aux bancs.

*Nicole Vézina*  
*Université du Québec à Montréal*  
*1990 - 1993*  
*Montant total: 15 306 \$*  
*Montant en 1993: 3 000 \$*

#### **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 kilos, sont de forme cubique, enveloppés de plastique et difficiles à saisir, et sont pourtant fréquemment déplacés et lancés par un seul opérateur. La présente recherche vise 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. Les entreprises et les travailleurs seront consultés, un dispositif préliminaire sera conçu et présenté aux entreprises. Pour être accepté par l'industrie, le dispositif devra être simple et peu coûteux, et offrir un rendement au moins égal aux modes actuels de convoyage des sacs.

*Jean-Louis Chaumel*  
*Université du Québec à Rimouski*  
*1991 - 1994*  
*Montant total: 34 500 \$*  
*Montant en 1993: aucun*

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

L'équipe de ce projet procède à l'évaluation clinique expérimentale de trois nouvelles techniques: la spinoscopie, la dynamométrie et la thermographie. Ces trois méthodes sont proposées par des fabricants comme pouvant confirmer ou exclure un diagnostic de lombalgie. 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 chercheurs procèdent maintenant à la compilation et à l'analyse des observations. Mentionnons qu'aucune évaluation scientifique rigoureuse de ces nouvelles techniques n'avait été faite jusqu'à

présent, ce qui explique l'intérêt que portent à cette recherche les milieux de la santé et de la sécurité du travail, ici et à l'étranger.

*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 - 1994*  
*Montant total: 240 175 \$*  
*Montant en 1993: 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 leurs profils sociodémographiques et professionnels, 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. Aussi, les femmes et les travailleurs âgés de plus de 55 ans présentent un plus grand risque de chronicité. Les travailleurs ayant un diagnostic spécifique ont un risque de récurrence deux fois plus élevé. Enfin, les 4,8% de cas chroniques représentent 45% des coûts de la cohorte sur deux ans. Cette description de 2 147 travailleurs 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 le DSC Sacré-Cœur, 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 celle de Sacré-Cœur débutera en 1994.

*Lucien Abenham, John Esdaile, Samy Suissa et Sharon Wood-Dauphinee  
Université McGill  
1989 - 1994*

*Montant total: 1 500 000 \$  
Montant en 1993: aucun*

#### **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'Estrie, 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 se sont poursuivies. Réalisées en concertation avec le médecin traitant des travailleurs et les agents de réadaptation de la CSST, elles visent 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. Le recrutement des travailleurs est maintenant terminé; leur suivi se poursuivra dans les mois à venir. Les premiers résultats de cette étude, analysés par une équipe de l'Université McGill dans le cours du programme d'évaluation de la prise en charge des dorso-lombalgies chez les travailleurs du Québec, seront disponibles à la fin de l'année 1994.

*Patrick Loisel, Robert Simard et Pierre Durand  
Centre hospitalier de l'Université de Sherbrooke  
1991 - 1994*

*Montant total: 789 369 \$  
Montant en 1993: 163 860 \$*

#### **Évaluation des classes de dos dans le traitement des affections vertébrales lombaires aiguës, par étude contrôlée avec randomisation (RS-87-34)**

La classe de dos est une forme d'intervention clinique largement utilisée depuis 15 ans dans le processus de réadaptation des malades souffrant de maux de dos. L'objectif de la recherche était d'évaluer expérimentalement son efficacité pour réduire le temps d'invalidité de l'épisode initial et les récurrences, et d'apprécier les impacts au niveau de l'absence du travail et de l'incapacité fonctionnelle. Les chercheurs ont réalisé une étude prospective de trois ans, avec randomisation et à double insu, chez une population de 170 personnes présentant une affection lombaire aiguë avec apparition soudaine. L'analyse des résultats permet de conclure que les classes de dos ne réduisent aucunement le temps d'invalidité en matière de durée d'absence du travail pour l'épisode de lombalgie

courant. En outre, les malades ayant suivi une classe de dos sont plus souffrants, moins fonctionnels et mobiles que les malades qui n'en ont pas suivi à la fin de la période active de traitement. D'autres analyses seront complétées pour évaluer l'impact sur les récurrences.

*Richard Leclaire, Michel Dupuis et Roland Proulx  
Hôpital Notre-Dame /  
Michel Rossignol  
Hôpital du Sacré-Cœur /  
John Esdaile et Samy Suissa  
Hôpital général de Montréal  
1988 - 1993*

*Montant total: 125 342 \$  
Montant en 1993: aucun*

#### **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 certains travailleurs n'est pas encore terminé. 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, les dossiers cliniques de chaque patient ont été consultés pour y recueillir l'information pertinente. Toutes les données jusqu'au retour au travail ont été informatisées. Une analyse en cours vise à évaluer l'influence des conditions de travail, des caractéristiques personnelles, de l'amplitude articulaire 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 dans un délai moyen de 205 jours après le début du traitement.

*Claire Infante-Rivard  
Université McGill /  
Monique Lortie  
Université du Québec à Montréal  
1988 - 1994*

*Montant total: 101 045 \$  
Montant en 1993: aucun*

#### **LÉSIONS ATTRIBUABLES AU TRAVAIL RÉPÉTITIF (8 projets)**

##### **Compréhension et prévention des atteintes musculosquelettiques associées au travail répétitif dans le secteur électrique (90-011)**

Dans le secteur de la fabrication de produits électriques, qui compte près de 25 000 travailleurs, les atteintes musculosquelettiques reliées au travail répétitif, en particulier aux membres supérieurs, ont été identifiées comme un problème majeur. Ce projet visait à identifier des solutions concrètes adaptées aux industries et à fournir les éléments nécessaires à une meilleure compréhension de la relation entre le travail répétitif et ces atteintes. Effectuée à l'aide d'un questionnaire, la première étape de cette recherche a démontré que les douleurs musculosquelettiques étaient fréquentes et sérieuses dans les deux établissements étudiés, soit une usine de transformateurs et une autre de fabrication d'appareils ménagers. Les travailleuses et les travailleurs les moins expérimentés étaient les plus touchés. À l'usine de transformateurs, deux postes de travail plus à risques ont été ciblés et ont fait l'objet d'une analyse ergonomique approfondie. Les problèmes à ces postes ont été cernés et des solutions proposées. À l'usine de fabrication d'appareils ménagers, les résultats du questionnaire ont montré que les problèmes se répartissaient entre des postes différents dans l'ensemble de l'établissement. Un outil d'analyse de postes spécifiques au travail répétitif y a été développé pour la seconde étape, puis utilisé selon une démarche participative par des groupes de travail paritaires pour analyser quatre postes. Les résultats montrent que le guide d'analyse est réaliste pour des travailleurs peu formés en ergonomie. Des solutions concrètes ont été mises en place pour diminuer les contraintes musculosquelettiques à ces quatre postes.

*Marie St-Vincent  
IRSST Sécurité-ergonomie  
1991 - 1993*

*Montant total: 192 052 \$  
Montant en 1993: 2 000 \$*

##### **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 analyse l'activité de travail aux postes de la chaîne de découpe de la dinde. Elle identifie les facteurs de risques et leurs déterminants en vue de dégager des solutions concrètes. L'étude est menée en collaboration avec le comité de santé et de sécurité de l'usine participante, lequel a

bénéficié d'une formation sur les lésions musculosquelettiques. L'ensemble des travailleurs et des travailleuses des postes analysés ont été rencontrés en entrevue et les différents modes opératoires des postes considérés comme les plus à risque ont été étudiés. Les difficultés reliées à certains types de production et à l'entretien des couteaux ont été mises en évidence.

*Nicole Vézina et Karen Messing  
Université du Québec à Montréal  
1992 - 1994*

*Montant total: 169 936 \$  
Montant en 1993: 51 000 \$*

#### **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'a 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 - 1994*

*Montant total: 223 190 \$  
Montant en 1993: 54 260 \$*

#### **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 des solutions pour l'aménagement des postes ou des tâches.

Cette démarche sera notamment validée en comparant les recommandations suggérées par les groupes paritaires et par les chercheurs. 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'aborder les principaux postes à risques dans les entreprises participantes, de valider la démarche et de l'appliquer plus tard à d'autres entreprises ou secteurs.

*Marie St-Vincent  
IRSST Sécurité-ergonomie  
1993 - 1995*

*Montant total: 199 000 \$  
Montant en 1993: 100 000 \$*

#### **Développement d'un guide de diagnostic clinique pour lésions musculosquelettiques des membres supérieurs imputables au travail (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. 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 (LATR), 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.

*Michel Rossignol  
Hôpital Général Juif /  
Louis Patry*

*Université Laval  
1992 - 1994*

*Montant total: 71 700 \$  
Montant en 1993: 5 100 \$*

#### **Étude exploratoire concernant les problèmes de santé et de sécurité des travailleurs de l'industrie des portes et fenêtres affectés à la pose de cordons de moustiquaires (92-095)**

Certains problèmes de santé et de sécurité du travail, notamment des épicondylites et des tendinites, ont été rapportés chez les travailleurs affectés à la pose de cordons de moustiquaires dans l'industrie des portes et fenêtres. Afin de documenter la nature, l'origine et les causes possibles de ces problèmes, les chercheurs ont visité des entreprises de cette industrie et rencontré des groupes de travailleurs. Ils ont procédé à une première analyse des postes de travail, colligé des données sur la base des rapports d'accidents et recueilli des points de vue et des éléments d'information sur les risques auprès des comités de santé et de sécurité du travail. Sur la base d'observations de postes, l'étude confirme globalement que l'activité de pose de cordons de moustiquaire est une activité à risque.

Les recommandations concernent l'aménagement de l'outil pour minimiser les besoins de transmission d'efforts physiques, limitant ainsi les déviations normales au niveau des articulations sollicitées, et l'aménagement des postes de travail qui présentent des lacunes face aux différents gabarits des travailleurs.

*Marcel Bélanger  
Centre de recherche industrielle  
du Québec /*

*Serge Guertin  
Ergo Norme inc.  
1993 - 1993*

*Montant total: 27 300 \$  
Montant en 1993: 27 300 \$*

#### **Guide national sur les lésions attribuables au travail répétitif (phases 1 et 2) (CS-91-04, P90-63-02)**

Identifiées comme une priorité par les principaux centres de recherche en santé et en sécurité du travail, les lésions attribuables au travail répétitif (LATR) constituaient cependant un sujet encore peu documenté. C'est pour combler cette lacune que l'IRSST a entrepris de constituer un guide national sur les LATR, destiné aux milieux de travail, afin d'aider à identifier et à appliquer des solutions à ce problème. En 1990 et 1991, la première phase du projet a permis l'élaboration d'une base de données structurée sur les LATR qui, d'une part, sera utile aux chercheurs québécois et d'autre part, constituera une source de documentation pour la réalisation du guide. De 1991 et 1993, la deuxième phase du projet a été amorcée: elle vise à organiser et à analyser la connaissance scientifique sur le sujet afin de produire un ouvrage de prévention. Compte tenu de l'importance de ces lésions, de l'étendue et de l'ampleur des connaissances et des expertises requises dans le domaine, cet ouvrage sera effectué avec la collaboration d'un groupe

activités de recherche

d'experts nationaux et internationaux. Il représentera à lui seul un document scientifique imposant sur le sujet et sera la base de plusieurs activités à venir sur les LATR, localement et internationalement. Actuellement sous presse, l'ouvrage sera disponible en 1994.

*Lina Forcier*  
IRSST Recherche externe /  
*Ilkka Kuorinka*  
IRSST Sécurité-ergonomie  
1990 - 1994  
Montant total: 471 635 \$  
Montant en 1993: 78 000 \$

#### **Lésions musculosquelettiques dues au travail répétitif dans les abattoirs (P89-63-12, 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'IRSST 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, d'autre part de réaliser avec le comité de santé et 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 aux tâches d'éviscération a été réalisée à partir de modèles concernant l'organisation temporelle des activités et la formation des actions. 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 à la mise en place de mesures correctives.

*Georges Toulouse*  
IRSST Sécurité-ergonomie /  
*Nicole Vézina et Donna Mergler*  
Université du Québec à Montréal  
1990 - 1994  
Montant total: 201 694 \$  
Montant en 1993: 1 500 \$

#### **BRUIT INDUSTRIEL (8 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). Des solutions

implantées à certains endroits n'ont pu être généralisées, notamment à cause de la variabilité des conditions d'utilisation des scies, de la nécessité de compatibilité avec les conditions de fonctionnement et de l'absence d'outils appropriés décrivant le parcours «excitation-vibration-rayonnement» complet. Pour pallier ce problème, les responsables du projet ont commencé à développer une modélisation de la lame de scie sous forme d'un modèle vibroacoustique d'un disque en rotation très complet. En parallèle, ils ont développé un montage expérimental avec un disque fixe et entrepris la validation du modèle vibratoire d'un tel disque. Ils ont effectué un montage expérimental avec un disque mobile pour valider le modèle du disque en rotation. Maintenant terminé, instrumenté et automatisé, le banc d'essai a permis d'identifier les mécanismes de génération du bruit des scies circulaires. Les scies commercialisées sur les marchés nord-américain et européen ont été testées et comparées. Des expériences parallèles ont été menées afin de valider les modèles donnant la réponse vibratoire et le rayonnement acoustique. Trois nouvelles pistes de solutions pour la réduction du bruit sont à l'essai. Les prototypes réalisés donnent des réductions significatives qui devront être confirmées et optimisées d'ici la fin du projet.

*Jean Nicolas*  
Université de Sherbrooke  
1992 - 1994  
Montant total: 188 870 \$  
Montant en 1993: 50 000 \$

##### **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 DétectsonMD 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 non acoustiques de la tête, tels les masques de soudage ou les cagoules pare-poussière ou pare-chaleur, 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 d'un danger les porteurs de tels protecteurs. Pour ce faire, des mesures d'atténuation sonore et de perte de localisation seront effectuées en laboratoire sur une gamme de protecteurs de tête, à l'aide d'une tête artificielle. Elles permettront de constituer une banque de données sur l'atténuation sonore due aux

protecteurs de tête les plus couramment utilisés; ceux qui influencent le plus la localisation auditive seront identifiés, ce qui permettra de formuler des recommandations quant à la conception des avertisseurs sonores.

*Raymond Hétu*  
Université de Montréal  
1993 - 1995  
Montant total: 173 052 \$  
Montant en 1993: 93 052 \$

##### **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 occuper un emploi. Dans le contexte d'un projet subventionné par l'IRSST, 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 DétectsonDM, 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 1993: aucun

##### **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 vise 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. Pour ce faire, on développera une modélisation de la propagation sonore en milieux réverbérants et bruyants, qui permettra d'identifier les caractéristiques des signaux sonores résistant le mieux à la

réverbération. Ses résultats seront validés auprès d'auditeurs normaux, afin d'établir les limites de reconnaissance des signaux. Cette étude, de même que la mise au point du logiciel DétecsonMD, qui permet d'évaluer efficacement les conditions de détection des avertisseurs sonores en milieu bruyant, devraient contribuer de façon significative à la prévention des accidents dans les milieux de travail bruyants.

Raymond Hétu  
Université de Montréal  
1993 - 1994  
Montant total: 167 065 \$  
Montant en 1993: 97 065 \$

#### 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. Le projet vise à intégrer l'aspect acoustique dès l'étape de la conception des cylindres de tamisage. Les chercheurs travailleront à identifier la nature et le cheminement des forces qui activent ces cylindres, puis à simuler le comportement vibro-acoustique d'un cylindre soumis à des forces tournantes. Les résultats permettront de concevoir des tamis plus silencieux et pourront s'appliquer à d'autres machines bruyantes. Le travail sera effectué en étroite collaboration avec le fabricant, de façon à trouver une solution compatible avec les impératifs de production et à faciliter le transfert technologique. La recherche permettra donc de réduire le niveau de bruit auquel sont soumis les travailleurs des papetières, tout en démontrant qu'il est possible d'intégrer l'acoustique à la conception des machines.

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

#### 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. Le projet veut favoriser le transfert d'outils d'acoustique prévisionnelle en milieu industriel, en validant un nouveau logiciel nommé RAYSCAD en industrie, afin de voir dans quelles conditions les représentants des associations sectorielles paritaires (ASP) pourraient l'utiliser. Les niveaux de bruit seront mesurés dans certaines usines; un traitement acoustique simple sera effec-

tué et les gains réalisés seront comparés aux prédictions obtenues à l'aide du logiciel. Une solution optimale sera ensuite proposée et validée. Le logiciel permettra aux ASP de répondre aux demandes de l'industrie et aux entreprises de considérer le traitement acoustique des locaux comme une option viable pour la réduction du bruit.

Yvan Champoux  
Université de Sherbrooke  
1993 - 1994  
Montant total: 28 785 \$  
Montant en 1993: 25 000 \$

#### 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 et Jean Nicolas  
Université de Sherbrooke  
1993 - 1995  
Montant total: 71 000 \$  
Montant en 1993: 60 000 \$

#### Mise au point d'une méthodologie de caractérisation de l'efficacité acoustique et aérodynamique des silencieux d'air comprimé (CR-88-06)

L'utilisation d'air comprimé est très répandue dans de nombreux secteurs industriels et peut générer des niveaux de bruit élevés. Il existe plusieurs types de silencieux, mais on connaît mal les critères pour orienter leur choix selon une utilisation donnée. Le projet a permis d'identifier les besoins de l'industrie et de faire l'inventaire des principaux silencieux et soufflettes d'air comprimé vendus au Canada. Un banc d'essai a été mis au point en laboratoire. La méthode d'analyse des silencieux a été validée en industrie. Une méthode d'évaluation des silencieux existants est maintenant disponible. Des tests ont été effectués sur les modèles fournis et les résultats sont consignés dans un rapport final. Ce dernier a été résumé et converti en tableaux dans un guide qui permettra aux indus-

triels de choisir facilement un silencieux ou une soufflette en fonction de paramètres significatifs.

Jean Nicolas et Frédéric Laville  
Université de Sherbrooke /  
René Benoit  
Centre d'expertise acoustique  
BGL inc.  
1989 - 1993  
Montant total: 108 594 \$  
Montant en 1993: 15 254 \$

#### CONTAMINANTS CHIMIQUES ET BIOLOGIQUES (34 projets)

##### La 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, aussi importe-t-il de connaître le niveau auquel les travailleurs y ont été exposés. Or, les HAP se prêtent mal aux mesures environnementales, car leurs concentrations varient dans le temps, en raison de la forme physique sous laquelle ils se retrouvent et des procédés de travail dans lesquels ils entrent. C'est pour contourner ces difficultés qu'on cherche maintenant à mesurer l'exposition interne des travailleurs aux HAP. Une nouvelle approche de surveillance biologique part du principe que plusieurs agents toxiques forment des liens stables avec des molécules de l'organisme; les complexes ainsi formés, que l'on nomme «adduits», demeurent longtemps dans l'organisme et conservent une trace d'expositions répétées aux contaminants. La présente recherche vise à étudier les adduits formés par l'exposition aux HAP avec les protéines du sang, telle l'hémoglobine, afin de mesurer la dose réelle d'exposition à ces produits et de contribuer ainsi à l'évaluation du risque toxique qu'ils présentent. La mesure des adduits à l'hémoglobine comme indice de l'exposition aux HAP a d'abord été validée chez des animaux, puis mesurée dans une population humaine témoin. Les niveaux d'adduits trouvés chez celle-ci seront comparés à ceux de travailleurs exposés aux HAP et on examinera la relation entre le niveau d'exposition environnementale et la concentration d'adduits, pour différents postes de travail.

Claude Viau  
Université de Montréal  
1991 - 1994  
Montant total: 230 229 \$  
Montant en 1993: aucun

##### Exposition des travailleurs de l'aviation à l'éthylène glycol (90-516)

Les préposés au dégivrage des avions sont exposés à l'éthylène glycol, une substance irritante pour les voies respira-

activités de recherche et d'expertise

ANNEXES - Activités de recherche et d'expertise de 1993 (page 3 ?) IRSST

toires et toxiques pour les reins. Cette étude a été réalisée avec la contribution des compagnies Air Canada et Union Carbide. Les niveaux d'éthylène glycol urinaire trouvés dans les prélèvements d'air de la zone respiratoire de 42 travailleurs semblent démontrer que certaines conditions de travail mènent à une absorption par l'organisme. Des analyses d'enzymes et de protéines urinaires ne mettent pas en évidence d'effet rénal attribuable à l'exposition. Des recommandations sur les méthodes de prévention ont été émises. D'autre part, cette étude suggère que l'éthylène glycol urinaire pourrait constituer un indicateur biologique d'exposition intéressant pour les travailleurs potentiellement exposés à cette substance.

*Michel Gérin et Claude Viau*  
Université de Montréal /  
*Daniel Drolet*  
IRSST Hygiène et toxicologie  
1990 - 1994  
Montant total: 33 100 \$  
Montant en 1993: 5 000 \$

#### **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) permettra 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 évaluera les concentrations sanguines des travailleurs exposés. Enfin, en complément, une mesure expérimentale chez la souris établira la relation entre le taux circulant dans le sang et le taux d'exposition. La recherche permettra 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  
1992 - 1994  
Montant total: 198 000 \$  
Montant en 1993: aucun

#### **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, le travailleur atteint à la fois de silicose et de cancer du poumon a pu être exposé 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, procurera 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 chercheurs détermineront en outre la charge pulmonaire en minéraux et en métaux confondants: arsenic, cadmium, chrome, nickel et plomb. Les résultats de cette analyse donneront 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. Ils pourraient révéler des différences entre ceux qui sont atteints de cancer et ceux qui ne le sont pas, pour un ou pour plusieurs de ces minéraux.

*André Dufresne*  
Université McGill /  
*Guy Perrault*  
IRSST Direction des laboratoires  
1992 - 1994  
Montant total: 93 912 \$  
Montant en 1993: 23 000 \$

#### **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 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'amines 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 amines aromatiques.

*Claude Viau*  
Université de Montréal /  
*Claude Tremblay*  
DSC Charles-LeMoine  
1993 - 1994  
Montant total: 76 840 \$  
Montant en 1993: aucun

#### **L'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 et les principales situations de travail dans lesquelles elle devient préoccupante. Au moyen d'une revue critique exhaustive de la documentation scientifique, le chercheur a, d'une part, décrit les mécanismes généraux de l'absorption percutanée des formes (vapeur, liquide, semi-solide) sous lesquelles les contaminants peuvent pénétrer dans l'organisme par voie cutanée ainsi que les facteurs qui influencent cette absorption; il entend de plus évaluer l'importance quantitative de l'absorption cutanée et établir des profils de conditions de travail types en fonction de l'importance de cette voie d'absorption. Le chercheur rédigera, d'autre part, un guide pratique concis à l'intention des membres du réseau de la prévention. Ce guide comportera notamment des données qualitatives et quantitatives sur l'absorption cutanée du plus grand nombre possible de contaminants chimiques importants présents en milieu de travail.

*Claude Viau*  
Université de Montréal  
1992 - 1994  
Montant total: 37 000 \$  
Montant en 1993: aucun

#### **La surveillance biologique en milieu de travail: Bilan des possibilités d'application des modèles existants et identification des outils de simulation à développer (91-163)**

La simulation pharmacocinétique à base physiologique a été identifiée comme outil puissant pour l'étude de la dose interne à l'organe-cible. En ce sens, elle est susceptible de donner lieu à des applications importantes pour les programmes de surveillance biologique de l'exposition. L'objectif de l'étude était de réaliser une synthèse des connaissances en matière de modèles de simulation pharmacocinétique à base physiologique et de dégager les applications utiles à la surveillance biologique. Cet outil permet d'étudier de façon structurée, systématique

que et rigoureuse le cheminement d'un contaminant dans l'organisme. Il permet de décrire le degré de contamination de l'organisme en tenant compte de l'influence de différents facteurs. L'utilisation de cet outil pourrait permettre d'aborder des questions comme : l'ajustement des valeurs limites d'exposition en fonction d'horaires de travail variables; l'influence de l'effort physique sur le degré de contamination de l'organisme; l'influence d'un retrait d'exposition; le passage de contaminants dans le lait maternel; l'exposition à de multiples contaminants; l'efficacité des équipements de protection. L'outil peut également aider à déterminer quel type de prélèvement convient le mieux à la surveillance biologique et quel est le meilleur moment pour effectuer ce prélèvement.

Jules Brodeur et Robert Tardif  
Université de Montréal  
1992 - 1993  
Montant total: 37 000 \$  
Montant en 1993: 3 500 \$

**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 vise à déterminer la faisabilité d'entreprendre une telle recherche parmi les mineurs de cette région. De très nombreuses démarches ont été entreprises pour obtenir les informations et les collaborations qui permettraient de réaliser ce projet.

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 1993: aucun

**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 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. Le procédé RTM permettrait de réduire substantiellement les émanations de styrène, mais l'absence d'outils de conception des moules en rend l'application coûteuse. Les chercheurs entendent combler cette lacune en concevant un logiciel de modélisation du remplissage du moule, qui permettra aux utilisateurs de résoudre sur ordinateur les problèmes de conception, éliminant ainsi les coûts d'une procédure par essais et erreurs, qui rendent actuellement prohibitive l'application du procédé RTM.

Raymond Gauvin  
École Polytechnique /  
Jaime Lara  
IRSST Sécurité-ingénierie  
1992 - 1994  
Montant total: 198 500 \$  
Montant en 1993: 80 000 \$

**Évaluation des pompes personnelles d'échantillonnage (91-182)**

L'évaluation de l'exposition des travailleurs à des agresseurs chimiques exige l'utilisation de pompes d'échantillonnage personnelles. L'évolution constante de la technologie produit de nouveaux types de pompes et la connaissance de leur fonctionnement et de leurs performances devient essentielle lors de l'achat et de l'utilisation. La seule information disponible à ce sujet était celle que fournit chacun des manufacturiers et qui concernait surtout les spécifications mécaniques. Aucune étude comparative n'avait été réalisée. Pour ce projet, les principaux distributeurs québécois de pompes ont été contactés et 12 modèles ont été retenus pour évaluation. Menée principalement en laboratoire, l'évaluation a porté sur la conception de la pompe, le fonctionnement, la compatibilité avec différents débitmètres et les spécifications des manufacturiers. Ce projet a permis de faire des recommandations aux manufacturiers et d'établir des spécifications d'achat pour le réseau

de la CSST ainsi que pour l'ensemble du milieu de la santé et de la sécurité du travail.

Rodrigue Gravel  
IRSST Soutien analytique  
1992-1993  
Montant total: 28 941 \$  
Montant en 1993: 2 000 \$

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

Une recherche terminée en 1990 a porté sur l'interprétation des données de surveillance biologique en cas d'exposition mixte au styrène et au toluène. Les résultats ont orienté les auteurs vers le développement de modèles tenant compte de l'interaction potentielle entre solvants. De tels modèles devraient notamment permettre de prédire le seuil d'exposition à compter duquel une interaction peut produire des effets et de tirer des conclusions sur les limites d'exposition. Les auteurs ont entrepris de formuler des modèles pour 12 solvants et de déterminer des constantes d'interaction pour des paires de solvants. La validité de ces modèles sera testée par comparaison avec les données de la littérature.

Jules Brodeur et Robert Tardif  
Université de Montréal  
1993 - 1996  
Montant total: 195 414 \$  
Montant en 1993: 95 414 \$

**Étude d'un moyen de prévention d'une maladie professionnelle (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 la croissance de *Micropolyspora faeni* consiste à ensemercer le foin avec une autre bactérie, nommée *Pediococcus*. On ignore cependant si l'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. Les résultats permettront de déterminer l'efficacité de l'ensemencement au *Pediococcus* afin de contrer la contamination au *Micropolyspora faeni* ainsi que son effet sur la santé des agriculteurs. Ceux-ci seront alors informés des effets de l'ensemencement.

Yvon Cormier et Gilles Brochu  
Université Laval  
1993 - 1995  
Montant total: 212 934 \$  
Montant en 1993: 142 000 \$

activités de recherche  
ANNEXES - Activités de recherche et d'expertise de 1993 (page 39) IRSST

**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 cours 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. Le projet se poursuit pour inclure un plus grand nombre de sujets ainsi que différentes analyses et biopsies.

*Louis-Philippe Boulet*  
Hôpital Laval de Québec /  
*Jean-Luc Malo*  
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal  
1992 - 1994  
Montant total: 42 823 \$  
Montant en 1993: aucun

**L'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, on devra d'abord établir une méthode de dosage de l'ortho-crésol urinaire conforme aux exigences de qualité des laboratoires de l'IRSST. Les chercheurs effectueront des dosages chez des travailleurs diversement exposés et chez des volontaires exposés dans des conditions expérimentales contrôlées. En complétant les résultats de ces mesures par les données toxicologiques publiées, ils

identifieront 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 bio marqueur 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.

*Ginette Truchon*  
IRSST Hygiène et toxicologie /  
*Robert Tardif et Jules Brodeur*  
Université de Montréal  
1993 - 1996  
Montant total: 154 722 \$  
Montant en 1993: 40 152 \$

**Mise au point d'une nouvelle méthode de prélèvement des microorganismes sur filtre de polycarbonate (92-085)**  
Les appareils actuellement utilisés pour l'échantillonnage des microorganismes exigent une très courte période de prélèvement afin d'éviter une surpopulation de microorganismes qui réduirait la précision de leur dénombrement. L'emploi d'une telle méthode est donc peu approprié dans des milieux où la concentration de microorganismes est élevée. La mise au point d'une méthode sur filtre de polycarbonate permettra une plus longue période de prélèvement et facilitera ainsi le dénombrement des microorganismes en réduisant les risques de surpopulation. Les premiers tests ainsi effectués ont permis de constater que l'utilisation de cassettes ouvertes donne des résultats significativement supérieurs à celle de cassettes fermées. De plus, les concentrations obtenues de la sorte sont plus élevées que celles obtenues avec l'appareil d'Andersen à six étages pour des concentrations supérieures à 100 000 colonies par mètre cube. Les techniques d'extraction doivent toutefois être améliorées avant que cette méthode puisse être utilisée par les gens du réseau.

*Geneviève Marchand,*  
*Jacques Lavoie et Brigitte Roberge*  
IRSST Soutien analytique  
1992 - 1994  
Montant total: 51 610 \$  
Montant en 1993: 28 155 \$

**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. On construira d'abord une enceinte de provocation cylindrique et pourvue d'un embout respiratoire facilement remplaçable, utilisant le plus possible des matériaux qui ne retiennent pas les isocyanates. Puis, on modifiera le système de génération d'isocyanates gazeux existant, auquel on ajoutera un nébuliseur pour en faire un générateur d'aérosols de prépolymères. Enfin, le système d'exposition sera expérimenté au moyen de quatre produits commerciaux, d'usage courant en milieu industriel, contenant des prépolymères d'isocyanates.

*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 1993: 56 475 \$

**La 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 ailleurs dans le monde industrialisé. On les utilise notamment dans le dégraissage des métaux, en électronique, en aéronautique, dans la fabrication des peintures et des adhésifs, en imprimerie et dans le nettoyage à sec. La substitution peut servir à remplacer un solvant toxique ou inflammable par une substance moins dangereuse. Divers éléments entrent alors en ligne de compte: santé et sécurité des travailleurs, protection de l'environnement, coûts et faisabilité technique. D'autres solutions peuvent aussi être envisagées: changement de procédé, changement d'équipement, confinement de la source, ventilation. Pour aider à la prise de décision, les chercheurs produiront 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 de mettre en évidence et en priorité les besoins de substitution. On fera ensuite une revue critique de la documentation scientifique, technique et gouvernementale traitant de la substitution des solvants. Certains secteurs d'activité et procédés jugés prioritaires seront étudiés de façon plus approfondie et des solutions seront proposées. Il

résultera de ces travaux un document accessible aux interlocuteurs en santé et en sécurité du travail.

*Michel Gérin, Denis Bégin  
Université de Montréal /  
Josée Goupil  
Alcan Jonquières  
1993 - 1994  
Montant total: 163 630 \$  
Montant en 1993: 98 630 \$*

#### **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 utilise la ventilation, mais des études ont montré que, malgré l'emploi de systèmes efficaces réduisant significativement les contaminants chimiques et biologiques, les niveaux 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. Praticué depuis quelques années en Europe, ce type d'élevage fait maintenant 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 BPR et de la Fédération des producteurs de porcs du Québec. Elle vise à évaluer le potentiel d'application de cette technique dans les porcheries québécoises. La participation de l'IRSST consiste à mesurer les contaminants chimiques et biologiques présents dans l'air ambiant d'une porcherie utilisant cette nouvelle technique d'élevage, afin d'évaluer la salubrité de ce milieu pour les travailleurs.

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

#### **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 vise 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 procédera à des mesures du CO dans plusieurs entreprises, et on étudiera 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  
IRSST Soutien analytique  
1993 - 1994  
Montant total: 25 200 \$  
Montant en 1993: aucun*

#### **Évaluation d'une méthode à lecture directe pour les gaz et les 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 derniers, 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'IRSST, 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 intéressés du réseau de la santé et de la sécurité au travail pourrait constituer un élément stratégique lors d'études exploratoires et d'activités d'expertise dans différents milieux de travail.

*Brigitte Roberge  
IRSST Soutien analytique  
1993 - 1995  
Montant total: 24 200 \$  
Montant en 1993: 1 000 \$*

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

Pour prévenir les problèmes reliés à une ventilation inadéquate, les spécialistes s'entendent pour souligner l'importance de nettoyer les systèmes de ventilation afin d'en éliminer les bactéries et les moisissures, causes possibles de problèmes de santé. Cependant, il n'existe aucune recommandation précise à l'usage des propriétaires et utilisateurs de ces systèmes, notamment en matière de fréquence de nettoyage. Après avoir effectué une vingtaine d'expertises en décontamination microbienne, les hygiénistes de l'Institut ont évalué diverses mesures de correction et établi des séquences d'entretien des systèmes. C'est sur la base de ces données et d'une étude de la documentation scientifique qu'ils rédigeront un guide d'entretien préventif des systèmes de ventilation face à la contamination microbienne. Ce guide proposera notamment une description des systèmes et des composants pouvant potentiellement causer des problèmes, des procédures d'inspection, un rappel des normes en vigueur ainsi que des méthodes de nettoyage efficaces dont l'applicabilité sera d'abord validée auprès d'utilisateurs.

*Jacques Lavoie et Louis Lazure  
IRSST Soutien analytique  
1992 - 1994  
Montant total: 46 056 \$  
Montant en 1993: 23 136 \$*

#### **Assurance qualité de la numération des fibres (AC 92-32)**

Une diminution de la norme de l'exposition à l'amiante a été adoptée avec la modification au Règlement sur la qualité du milieu de travail et au Code de la construction. La nouvelle méthode de numération de fibres (IRSST 243-1), entrée en vigueur avec le nouveau règlement, exige un contrôle interlaboratoire rigoureux de la qualité. Jusqu'à maintenant, il n'existait pas au Québec un tel type de contrôle accessible à tous les laboratoires privés, publics et institutionnels. Le projet d'assurance qualité de la numération de fibres aéroportées vise à instaurer un tel programme, à prendre en charge la reconnaissance des compteurs de fibres et à élaborer un programme d'assurance qualité des laboratoires engagés dans la numération des fibres, afin d'assurer l'applicabilité de la nouvelle réglementation.

*Chantal Dion  
IRSST Hygiène et toxicologie /  
Guy Perrault  
IRSST Direction des laboratoires  
1989 - 1993  
Montant total: 141 664 \$  
Montant en 1993: 36 000 \$*

**Établissement de critères de performances des cabines de peinture à ventilation verticale (P89-31-01)**

Une précédente étude de l'IRSST faisait ressortir l'importance de la ventilation des cabines de peinture automobile dans le contrôle des concentrations de polluants, mais les paramètres exacts qui influencent l'efficacité de la ventilation n'avaient pu être identifiés. Ce projet visait l'étude des paramètres qui agissent sur les concentrations de polluants dans l'atmosphère de travail lors des applications de peinture, ainsi que l'identification des critères de fonctionnement et d'aménagement de cabines à ventilation verticale qui assureraient une protection adéquate des travailleurs. L'étude terrain a concerné 15 cabines. Des corrélations entre les différents paramètres de ventilation et d'aménagement et les concentrations d'isocyanates ont été établis. Des paramètres de ventilation et des modifications de certains éléments de configuration ainsi que des recommandations sur les techniques de travail et l'entretien des cabines ont été proposées. Les résultats permettent de présenter aux utilisateurs les meilleurs équipements pour la protection adéquate des travailleurs. Les conclusions ont été communiquées à l'ASP - Services automobiles, pour lui permettre de répondre aux demandes de sa clientèle et pour assurer un suivi auprès des établissements dans le choix de nouveaux équipements ou la modification de ceux dont ils disposent présentement.

Nicole Goyer  
IRSST Soutien analytique  
1989 - 1993  
Montant total: 151 950 \$  
Montant en 1993: 2 000 \$

**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 trouvés dans ce milieu de travail, que les systèmes de ventilation existants ne réussissent pas à maintenir à des niveaux acceptables. Le projet prévoit des études comparatives d'un système conventionnel et d'un nouveau concept de ventilation pulsion-extraction. Les agents biologiques et les principaux gaz serviront 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 collaborent à ce projet, s'est terminée en 1993. Les résultats de cette recherche permettront 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 l'obtention d'un air sain à l'intérieur des porcheries et le modèle pourrait être adapté à tout autre type d'élevage.

Jacques Lavoie  
IRSST Soutien analytique  
1990 - 1994  
Montant total: 74 077 \$  
Montant en 1993: 7 114 \$

**Ventilation des fumées de soudage de type MIG-MAG (P89-33-18 CR-90-08)**

Les procédés de soudage utilisés dans l'industrie produisent des quantités importantes de fumées, provoquant des expositions à des concentrations qui dépassent fréquemment les normes en vigueur au Québec. Le problème s'amplifie lorsque les opérations se déroulent dans un espace clos. Le projet a été entrepris afin de comparer, en laboratoire et en usine, les taux de captage de fumées de soudage par des torches aspirantes. Dans les conditions normalisées du laboratoire, il est possible de conclure à l'excellente efficacité des différentes torches testées. Les mesures effectuées en industrie indiquaient un taux de captage de 12% à 46% inférieurs à ceux évalués en laboratoire. La diminution d'efficacité a été constatée dans deux industries différentes, avec des soudeurs différents. Les évaluations biomécaniques ne mettent pas en évidence de contre-indications à l'utilisation de l'une ou l'autre de ces torches de soudage aspirantes.

Guy Perrault  
IRSST Direction des laboratoires /  
Louis Lazure et Claude Létourneau  
IRSST Soutien analytique /  
Martin C. Norman  
Université du Québec à Trois-Rivières  
1990 - 1993  
Montant total: 165 890 \$  
Montant en 1993: aucun

**Développement d'une méthode de surveillance biologique de l'exposition intégrée au benzo(a)pyrène (PE-89-07)**

Plusieurs hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA), dont le benzo(a)-pyrène, sont reconnus cancérigènes, mais il n'existe aucune méthode de surveillance biologique de l'exposition intégrée (somme des doses accumulées) à ces substances. Ce projet vise à valider une telle méthode qui s'appuie sur la formation d'adduits entre deux protéines du sang, soit l'hémoglobine et l'albumine, et un important métabolite du BaP, soit un diolépoxyde. Le chercheur a démontré que la disparition de ces adduits est plus lente dans le cas de l'hémoglobine que dans celui de l'albumine, conformément à la durée de vie des protéines intactes. Des expositions répétées chez l'animal confirment l'accumulation d'adduits sanguins à un niveau qui dépend de la dose hebdomadaire reçue. Le modèle toxicoci-

nétique de la formation et de la disparition de ces adduits ébauché devra être raffiné afin de mieux correspondre aux données expérimentales. Par ailleurs, chez 54 personnes n'ayant pas d'exposition professionnelle au BaP, on a trouvé une concentration moyenne d'adduit BaP-hémoglobine de environ 0,1 pmol /g hémoglobine, sans contribution significative du tabagisme. Une modification du protocole de préparation des échantillons a été introduite pour la mesure des adduits BaP-albumine chez l'humain.

Claude Viau  
Université de Montréal  
1989 - 1994  
Montant total: 230 229 \$  
Montant en 1993: aucun

**Étude sur la validité de matrices emploi-exposition multisectionnelles 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 de 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 1993: aucun

**Étude des effets neurotoxiques précoces chez les travailleurs exposés au manganèse dans une usine de production de ferro et de silico-manganèse (PE-90-08)**

Cette étude a été entreprise dans le but de proposer une méthode de surveillance préventive des effets neurotoxiques de l'exposition au manganèse. Chez 115 travailleurs et 145 autres personnes d'un groupe de référence, les taux de manganèse sanguin et urinaire ont été déterminés, et les fonctions neurophysiologiques et neuropsychologiques, évaluées. Les résultats ont montré que les niveaux de

manganèse sanguin des travailleurs étaient significativement plus élevés que ceux du groupe de référence, mais que leurs taux de manganèse urinaire étaient semblables. Les travailleurs rapportaient davantage de symptômes associés aux agents neurotoxiques. L'analyse des fonctions du système nerveux indiquait, un ralentissement moteur, une baisse de performance dans les mouvements alternants et répétitifs, une élévation du seuil olfactif et une baisse de flexibilité cognitive. Aucune différence n'a été observée quant à l'attention, la concentration, la mémoire, la force de préhension et aux fonctions visuelles et somatosensorielles. Les résultats indiquent qu'il est possible de mesurer, à l'aide d'une batterie de tests sensibles, les altérations précoces associées à l'exposition au manganèse.

*Donna Mergler et Guy Huel*  
Université du Québec à Montréal  
1990 - 1993  
Montant total : 511 860 \$  
Montant en 1993 : 15 500 \$

#### **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. Les changements dans la ventilation et dans les pratiques de travail se sont soldés par une baisse 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 : 235 597 \$  
Montant en 1993 : 90 000 \$

#### **Toxicité pulmonaire de la silice cristalline à la surface de particules inertes (RS-90-01)**

La silice cristalline demeure une préoccupation de santé à cause du grand

nombre de travailleurs exposés, de la fréquence du dépassement des normes, de la gravité des maladies pulmonaires et des coûts d'indemnisation très élevés. La norme actuelle pour la silice cristalline est exprimée en masse globale. Or, plusieurs études ont émis l'hypothèse que la toxicité pulmonaire était reliée aux caractéristiques de la surface des particules plutôt qu'à la masse globale. Pour explorer la signification des caractéristiques de surface des particules, les chercheurs ont utilisé l'expérimentation animale pour observer l'effet toxique d'une couche de silice cristalline déposée à la surface de particules inertes. Les résultats ont montré que la silice de surface retardait l'épuration pulmonaire des particules mais ne provoquait qu'une amorce de silicose. Ces résultats sont insuffisants pour attribuer aux caractéristiques de surface l'entière responsabilité de la toxicité des particules. Une deuxième phase permettrait de confirmer la faible fibrogénicité de la silice cristalline en surface à l'aide d'une variation des doses.

*Guy Perrault*  
IRSST Direction des laboratoires /  
André Dufresne  
Université McGill /  
Raymond Bégin  
Université de Sherbrooke  
1990 - 1993  
Montant total : 94 649 \$  
Montant en 1993 : 2 600 \$

#### **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. Par ailleurs, 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*.

*Paul Comtois*  
Université de Montréal /  
Jean-Luc Malo  
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal  
1990 - 1994  
Montant total : 66 280 \$  
Montant en 1993 : aucun

#### **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 sera 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 1993 : 35 000 \$

#### **Caractérisation des poussières aéroportées aux postes de finition du métal (RS-90-14)**

Certaines activités de finition du métal (meulage, sablage, décapage) exposent les travailleurs à des concentrations de poussières élevées. Or, on manquait d'information sur la nature de l'exposition. Ce projet consistait donc à vérifier, dans l'environnement des travailleurs, les caractéristiques des particules métalliques selon leur taille. L'étude a permis de dresser un tableau complet établissant la relation entre la concentration des contaminants normalisés et la granulométrie des poussières aéroportées, afin de guider l'évaluation des possibilités d'activité biologique à la suite de la déposition des contaminants aux différents niveaux du tract respiratoire. Les résultats ont été traités pour rassembler les postes identiques par la nature et le niveau de l'exposition. Une meilleure

activités de recherche

connaissance de l'exposition des travailleurs de la finition du métal aux poussières aéroportées permet aux toxicologues de proposer des liens entre la nature de l'exposition et les atteintes à la santé. La définition de la nature de l'aérosol permet aux hygiénistes d'identifier les moyens de ventilation appropriés.

*Marcel Baril  
Université Laval /  
Guy Perrault  
IRSST Direction des laboratoires /  
André Dufresne  
Université McGill  
1991 - 1993  
Montant total: 179 965 \$  
Montant en 1993: aucun*

#### **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. 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 1993: aucun*

#### **SÉCURITÉ DES OUTILS, MACHINES ET PROCÉDÉS INDUSTRIELS (8 projets)**

##### **Étude exploratoire pour l'ajustement des équarisseuses-déchiqueteuses (91-131)**

Les risques d'accidents lors des travaux d'alignement et de calibration des équarisseuses-déchiqueteuses sont importants. Suite à un accident mortel, des discussions avaient été entreprises entre différents intervenants afin de mettre sur pied un projet visant à minimiser la présence humaine à l'intérieur de ces machines lors de l'activité de calibration. Une consultation de la revue de littérature industrielle s'étant avérée négative,

le chercheur a orienté sa démarche vers l'identification des problèmes ainsi que la recherche de solutions auprès des utilisateurs et des fabricants québécois. Parmi les principales recommandations, mentionnons notamment l'actualisation de la machinerie actuelle par l'ajout d'équipements de contrôle et d'ajustement. Ces équipements sont disponibles auprès des manufacturiers québécois à des coûts acceptables. Des méthodes de calibration adaptées pour réduire ou éliminer l'intervention humaine dans la zone dangereuse des machines devraient également être mises au point.

*André Godoury  
Centre de recherche industrielle  
du Québec  
1992 - 1993  
Montant total: 55 351 \$  
Montant en 1993: 10 351 \$*

##### **Études expérimentales des spectres de charge des pompes à béton pour évaluer la résistance des composantes critiques (92-003)**

Plusieurs accidents sont survenus récemment à la suite du bris de bras de pompes à béton, causant des blessures graves et parfois des décès. Afin d'en déterminer les causes, on fera tout d'abord une synthèse des rapports d'enquête de la CSST. Puis, on procédera à une enquête auprès des firmes de location pour constituer une banque de données sur la conception, la fabrication, l'opération, l'entretien et la fréquence de réparation des pompes à béton. On procédera à la mesure des spectres de charge d'un appareil typique lors des différentes phases d'opération, et on analysera les contraintes et la résistance des éléments critiques. Cette étude permettra d'identifier les types d'appareils susceptibles de causer des problèmes graves, les causes probables de rupture des bras de pompes et les lacunes dans les méthodes de design, compte tenu des conditions climatiques nord-américaines. Les données serviront à recommander des spécifications pour l'achat et la réparation de ces appareils.

*Thang Bui-Quoc  
École Polytechnique /  
Dung Ngô Anh  
École de technologie supérieure  
1993 - 1995  
Montant total: 61 258 \$  
Montant en 1993: aucun*

##### **Développement et expérimentation d'une main articulée robuste pour manipulateur (92-033)**

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 requiè-

rent. Pour faire suite à une étude antérieure portant sur la conception d'une main articulée répondant à des exigences de dextérité élevées, le chercheur entend maintenant procéder au développement et à l'expérimentation d'une main articulée robuste pour manipulateur. Il s'agit de construire le prototype d'un préhenseur articulé, de mettre au point une interface avec le contrôleur, de programmer celui-ci et d'effectuer des essais sur un manipulateur. La mise en service de cette main articulée permettra, à moyen terme, de réaliser des tâches de manipulation dangereuses en éliminant les risques de blessures ou d'accidents graves. Une fois fonctionnel, le prototype servira aussi de banc d'essai pour réaliser de nouvelles études expérimentales en mécanique de la préhension.

*Clément Gosselin  
Université Laval  
1993 - 1996  
Montant total: 149 497 \$  
Montant en 1993: 67 500 \$*

##### **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. Des essais sur le terrain ont montré que le freinage du mouvement de rotation de la grue reste un élément problématique, et que l'évaluation par l'opérateur de la distance entre la grue et les fils électriques comporte des risques d'erreurs importants. Le projet consiste donc, d'une part, à étudier l'importance du freinage de la grue en regard du mécanisme de limitation de portée et, d'autre part, à étudier les moyens dont disposent les opérateurs pour évaluer les distances entre la grue et les fils électriques. Les résultats de ces expérimentations permettront de définir les paramètres critiques de fonctionnement du système et de formuler des recommandations quant à son utilisation.

*Daniel Imbeau  
Université du Québec à Trois-Rivières /  
Joseph-Jean Paques  
IRSST Sécurité-ingénierie  
1993 - 1994  
Montant total: 95 150 \$  
Montant en 1993: 75 000 \$*

##### **Sécurité dans l'utilisation des machines dangereuses: les presses plieuses dans le secteur de la fabrication des équipements de transport et de machines (92-081)**

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 proxi-

mité 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 des presses plieuses; 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. Ses résultats devraient permettre une réduction du nombre d'accidents aux mains, sans toutefois nuire à l'efficacité de la production.

*Anh Dung Ngô et Yves Beauchamp*  
*École de technologie supérieure*  
1993 - 1994

Montant total: 78 500 \$  
Montant en 1993: 65 000 \$

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

Les opérateurs de bétonnières manipulent régulièrement des dalles de plus de 20 kg sur des terrains accidentés. Ces activités sont responsables de nombreuses lésions aux membres et à la colonne vertébrale. La recherche visait à documenter les facteurs de risque, à identifier les solutions potentielles et à évaluer leur faisabilité. Les chercheurs ont analysé les données d'accidents et ont procédé à l'analyse ergonomique de la manipulation des dalles. De plus, ils ont recueilli les informations techniques et économiques nécessaires à l'identification de solutions. Les résultats et les conclusions de cette étude ont été validés par un groupe paritaire (employeurs et travailleurs) d'une entreprise de fabrication de béton.

*Jean-Guy Richard*  
*IRSSST Sécurité-ergonomie /*  
*Paul Michaud*  
*Centre de recherche industrielle*  
*du Québec*  
1993 - 1994

Montant total: 35 000 \$  
Montant en 1993: 35 000 \$

#### Amélioration de la sécurité des déligneuses utilisées dans l'industrie du meuble et du bois ouvré (P87-33-17, CR-87-01)

Les déligneuses sont des machines utilisées pour produire une coupe parfaitement droite et d'une finition acceptable. Bien qu'elles soient pourvues de dispositifs de protection, il arrive que des pièces entières ou de minces bandes de bois coupées de chaque côté de la planche soient violemment projetées par la scie;

elles peuvent alors blesser l'opérateur, parfois gravement. Le système anti-recul actuel n'est pas auto-nettoyant contre les sciures et requiert de trop fréquentes interventions de nettoyage pour en assurer la fiabilité. C'est à la demande de fabricants de meubles que l'IRSSST a entrepris de concevoir et de mettre au point un système anti-recul plus fiable que les modèles actuels. Dans un premier temps, les chercheurs ont identifié les modèles de déligneuses les plus couramment utilisées dans l'industrie. À la suite d'observations faites dans une dizaine d'usines sur les caractéristiques de ces machines, leur mode de fonctionnement et les moyens de prévention en cours, un montage expérimental a été réalisé et essayé en laboratoire, afin d'optimiser certains paramètres de conception, pour finalement être validé en usine. Une fiche technique permettant aux dirigeants d'entreprises de sciage et aux intervenant en santé et en sécurité du travail d'apprécier les avantages des doigts anti-recul développés à l'IRSSST a été publiée.

*Serge Massé*  
*IRSSST Sécurité-ingénierie /*  
*André Gadoury*  
*Centre de recherche industrielle*  
*du Québec*  
1987 - 1993

Montant total: 217 325 \$  
Montant en 1993: 10 000 \$

#### Évaluation des risques associés à l'utilisation des presses à métal (P90-33-14)

Cette étude a été réalisée à la demande de l'ASP - Services automobiles, en raison des nombreux accidents survenus dans les industries 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 chercheurs 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 de gardes empêchant en tout temps l'accès à la zone dangereuse; l'amélioration des consoles de commandes, la réalisation d'outils d'aide pour les intéressés et la formation des travailleurs sur toutes les procédures de sécurité.

*Serge Massé et Raymond Bélanger*  
*IRSSST Sécurité-ingénierie*  
1990 - 1994

Montant total: 287 046 \$  
Montant en 1993: 6 400 \$

#### VIBRATIONS (7 projets)

##### Vibrations engendrées par les marteaux-riveteurs dans l'assemblage aérospatial (90-008)

L'assemblage aérospatial implique l'utilisation de marteaux-riveteurs et de béliers afin de fixer les tôles de la carlingue. Le processus consiste en l'écrasement de rivets d'aluminium en les percutant d'un côté par un marteau-riveteur tandis que le côté opposé est maintenu à l'aide d'un bélier qui consiste le plus souvent en un morceau d'acier. L'opération nécessite donc deux travailleurs, chacun étant soumis à des vibrations mains-bras qui proviennent dans les deux cas du marteau-riveteur. Dépendant de l'intensité des vibrations, de la durée d'exposition quotidienne et du nombre d'années de travail, ces vibrations sont susceptibles d'engendrer des phénomènes de Raynaud. Il existe différents modèles de marteaux-riveteurs dont la puissance et le poids peuvent varier. De même, il existe différents types de béliers dont la géométrie et les matériaux peuvent varier. Récemment, l'apparition sur le marché de marteaux-riveteurs et de béliers qualifiés d'antivibratiles a retenu l'attention. Leur efficacité à réduire les vibrations mains-bras est cependant mal connue. L'étude a consisté à en faire l'évaluation pour les opérations de rivetage impliqués dans l'industrie aérospatiale. Des tampons amortisseurs ont également été évalués en tant que moyen pour réduire l'exposition aux vibrations.

*Paul-Émile Boileau*  
*IRSSST Sécurité-ingénierie*  
1991 - 1993

Montant total: 109 200 \$  
Montant en 1993: 5 000 \$

##### Validation d'une méthode de mesure des vibrations mains-bras appliquée aux foreuses à béquille (91-001)

Une nouvelle méthode de mesure des vibrations a été proposée pour évaluer l'exposition aux vibrations lors du travail avec des foreuses à béquille. Ce procédé, utilise des accéléromètres fixés à un bracelet attaché au poignet d'un travailleur. Le projet visait donc à comparer les caractéristiques des vibrations mesurées en utilisant la nouvelle méthode avec celles mesurées directement sur le poignet à l'aide d'un capteur de vibration laser. Les mesures effectuées à l'aide d'une foreuse à béquille ont permis d'établir que le bracelet et le laser fournissent des résultats similaires. Elles ont permis de déterminer jusqu'à quel point les résultats obtenus grâce au bracelet sont valables et dans quelle mesure

activités de recherche et d'expertise

d'autres variables, telles la force de pré-hension, peuvent les influencer. L'évaluation de cette nouvelle méthode est donc positive.

Paul-Émile Boileau  
IRSST Sécurité-ingénierie  
1992 - 1993  
Montant total: 112 910 \$  
Montant en 1993: 32 740 \$

#### 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 portent sur la tension de la suspension, la hauteur du siège, l'angle du dossier et le coefficient d'amortissement. Les essais sur des sujets humains seront réalisés en 1994.

Paul-Émile Boileau  
IRSST Sécurité-ingénierie /  
Subash Rakheja  
Université Concordia  
1991 - 1994  
Montant total: 247 385 \$  
Montant en 1993: 66 000 \$

#### 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 bélier 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 ramènera les niveaux de bruit en deçà des normes québécoises et réduira les risques de surdité. Les résultats pourront éventuellement s'appliquer à d'autres secteurs, tels la fabrication d'autobus et de trains.

Maurice Amram et Germain Ostiguy  
École Polytechnique  
1992 - 1994  
Montant total: 98 000 \$  
Montant en 1993: aucun

#### Conception, fabrication et évaluation par essais sur le terrain d'un prototype modifié d'une suspension latérale de siège pour véhicules tout terrain (92-090)

Les conducteurs de véhicules tout terrain subissent des vibrations à basse fréquence et haute amplitude. Malgré la mise au point d'une suspension de siège permettant de réduire les vibrations transmises dans l'axe vertical, il demeure essentiel de développer et de réaliser une suspension de siège latérale, afin d'atténuer significativement les niveaux de vibrations nocives. Un premier prototype a déjà été développé, avec le soutien financier de l'IRSST, mais il présente certaines limitations. Dans la foulée de ces travaux, le chercheur entend mettre au point un prototype amélioré, qui sera soumis à des essais en laboratoire et à des mesures sur le terrain. Cette suspension sera pourvue d'un amortisseur dynamique avec réglage, de sorte qu'elle sera adaptable à divers types de véhicules tout terrain.

Seshadri Sankar  
Université Concordia  
1993 - 1995  
Montant total: 92 660 \$  
Montant en 1993: 50 000 \$

#### 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'IRSST 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. S'il s'avère efficace, ce système sera utilisé conjointement avec un siège à suspension, afin de réduire de façon significative l'intensité

des chocs et des vibrations transmis aux conducteurs de véhicules tout terrain.

Paul-Émile Boileau  
IRSST Sécurité-ingénierie /  
Subash Rakheja  
Université Concordia  
1993 - 1995  
Montant total: 144 768 \$  
Montant en 1993: 104 773 \$

#### 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 a comporté 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 microprocesseur.

Seshadri Sankar et Subhash Rakheja  
Université Concordia  
1991 - 1994  
Montant total: 92 671 \$  
Montant en 1993: aucun

#### ORGANISATION DU TRAVAIL (4 projets)

##### Étude exploratoire et descriptive de l'organisation du travail et de la santé et la sécurité dans le secteur de l'habillement (90-051)

L'industrie de l'habillement demeure l'un des secteurs d'emploi les plus importants au Québec avec plus de 40 000 travailleurs en 1992. C'est aussi un secteur difficile où les problèmes de santé et de sécurité sont préoccupants. Les cher-

cheurs ont émis l'hypothèse que dans ces circonstances les travailleurs et les dirigeants ont dû développer des stratégies d'adaptation. Ce projet avait pour but d'étudier ces stratégies. Les chercheurs ont visité 12 entreprises, où ils ont étudié les processus de production et où ils ont mené une série d'entrevues auprès des employeurs, des employés, des représentants d'associations patronales et syndicales et auprès de consultants. Trois principaux types de stratégies d'adaptation collective ont été identifiées: collaboration, concertation et confrontation. Ces stratégies peuvent être présentes simultanément dans une entreprise. Les stratégies de collaboration sont orientées vers la résolution de problèmes à l'insu de la structure hiérarchique de l'entreprise. Les stratégies de concertation sont également orientées vers la résolution de problèmes. Par contre tous les paliers hiérarchiques sont impliqués de même que le réseau de soutien social externe à l'entreprise. Plusieurs industries profiteront de conseils de consultants, d'agents de la CSST ou feront appel à leur association sectorielle paritaire (ASP). Dans les entreprises volontaires, l'ASP aidera au démarrage d'un comité de santé et sécurité du travail et à la gestion d'un fichier d'accidents ou conseillera sur différentes questions d'aménagement. Les stratégies de confrontation reposent sur le déni, les relations conflictuelles et la défense d'intérêts propres. On y préfère les moyens de contester les demandes d'indemnisation plutôt que ceux permettant d'envisager des solutions préventives ou curatives.

*Marguerite-Michelle Côté*  
*IRSST Organisation du travail*  
 1991 - 1993  
 Montant total: 190 069 \$  
 Montant en 1993: 75 960 \$

#### **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 au moment de la mise en chantier. Les chercheurs étudieront, à titre exploratoire, huit à douze projets de construction déjà réalisés et pour lesquels on dispose de données statistiques suffisantes sur la fréquence et la gravité des accidents. D'autre part, ils effectueront une série d'entrevues, notamment auprès des entreprises, des concepteurs, des gestionnaires et des syndicats pour tenter d'évaluer l'importance accordée à la «vision Qualité» dans la gestion des projets. L'analyse des données permettra de confirmer ou d'infirmer l'existence de relations entre l'intensité de la «vision Qualité» et les accidents survenant au cours des travaux. Si cette hypothèse se confirme, l'analyse permettra de

connaître la nature de ces relations et leurs principales caractéristiques.

*Pierre D'Arçon*  
*Université du Québec à Montréal*  
 1993 - 1995  
 Montant total: 95 000 \$  
 Montant en 1993: 80 000 \$

#### **La sécurité en forêt - Machinerie et conditions de travail (P88-62-12, CR-89-04)**

La coupe mécanisée telle qu'on la pratique aujourd'hui est plus sécuritaire que la coupe conventionnelle mais elle est la source de nouveaux problèmes de sécurité. Les chercheurs se sont intéressés à l'impact de la conception des machines et de l'organisation de la production sur la sécurité. Les principaux problèmes de sécurité surviennent lorsque les opérateurs, les propriétaires d'équipements et les mécaniciens accomplissent des activités à l'extérieur des machines: vérification, entretien, réparation et circulation sur et autour de celles-ci. Les données utilisées proviennent d'une enquête menée dans six chantiers durant l'été 1989. Soixante-treize travailleurs d'expérience ont été interrogés, en plus de nombreux contremaîtres, surintendants, infirmières et représentants à la prévention des entreprises. Les 255 déclarations d'accidents et d'incidents inscrites aux registres des entreprises entre janvier 1988 et le moment de la visite ont été analysées. Les accidents en question sont survenus à des opérateurs de débusqueuse, d'abatteuse, d'ébrancheuse et à des propriétaires ou mécaniciens de machinerie forestière. Pour ces trois types de machines, le rapport identifie les zones les plus critiques en termes d'occurrence de bris et de problèmes de conception, les activités d'entretien et de réparation les plus risquées et les éléments de l'environnement physique qui ont une incidence sur les activités à risque.

*Esther Cloutier*  
*IRSST Organisation du travail / Clotilde Pelletier*  
*Firme ssDcc inc.*  
 1989 - 1993  
 Montant total: 210 070 \$  
 Montant en 1993: aucun

#### **Attributs de l'organisation de la gestion du travail et sécurité dans les mines de métaux du Québec (RS-85-34, PE-89-05)**

L'objectif principal de cette étude était de vérifier l'existence d'association entre, d'une part, certaines caractéristiques de l'organisation du travail et, d'autre part, le bilan de sécurité des mines de métaux souterraines du Québec, sur une période de 12 mois. Au total, 122 mineurs et 44 contremaîtres de 13 mines ont été rencontrés à l'occasion d'entrevues individuelles structurées. Une relation indirecte a pu être établie entre la fréquence d'accidents et certains attributs de

l'organisation, tels la politique d'achat, les pressions au rendement, la communication informelle, la participation des travailleurs, la motivation, la reconnaissance et la formation. De plus, l'engagement de la direction, l'intégration de la sécurité dans les opérations et la supervision sont des caractéristiques qui, sans avoir de lien direct avec la fréquence d'accidents, sont fortement associées au premier bloc d'attributs. En démontrant l'interdépendance de certains attributs de l'organisation du travail et leurs liens avec la fréquence d'accidents, les résultats de cette recherche ont permis d'identifier des éléments susceptibles d'aider les entreprises minières à mieux orienter leur stratégie de prévention d'accidents.

*Michel Pérusse, Michel Vézina et Clermont Bégin*  
*Université Laval*  
 1986 - 1993  
 Montant total: 346 567 \$  
 Montant en 1993: 10 000 \$

#### **ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION (8 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 permis le développement d'une méthode qui vise à évaluer la résistance à la coupure de tous les matériaux naturels ou synthétiques utilisés dans la fabrication des gants de protection. Elle est présentement considérée par les organismes de normalisation ISO, ASTM, CEN, ACNOR et BNQ comme méthode d'essais pour évaluer et classer la résistance des gants de protection à la coupure. De plus, 113 modèles de gants ont été évalués.

*Jaime Lara*  
*IRSST Sécurité-ingénierie*  
 1991 - 1994  
 Montant total: 182 797 \$  
 Montant en 1993: 46 130 \$

**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'essais ou norme pour évaluer la performance des chaussures de protection. Le milieu forestier et la Commission de normalisation des équipements de protection pour le travailleur forestier ont demandé à l'IRSST de développer une telle méthode comme base de normalisation de ces produits. Ce projet vise 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. Il se déroule en quatre étapes: la conception du banc d'essai, maintenant terminée, la fabrication et la mise au point présentement en cours, et enfin, l'étalonnage et la validation. La méthode ainsi développée devrait favoriser l'élimination progressive des produits non performants, stimuler la recherche et le développement de meilleurs produits et permettre la rédaction d'une norme de performance sur les chaussures de protection pour les utilisateurs de scies à chaîne.

Jean Arteau

IRSST Sécurité-ingénierie

1991 - 1994

Montant total: 216 850 \$

Montant en 1993: 55 345 \$

**Conception d'ancrages 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 monteurs 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 et plastique 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 plastique et des poteaux d'ancrage ont été identifiés. En 1994, les effets de basses températures seront vérifiés.

Jean Arteau

IRSST Sécurité-ingénierie /

Georges McIntyre

École Polytechnique

1992-1994

Montant total: 291 200 \$

Montant en 1993: 29 830 \$

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

Lors de la construction de bâtiments de quatre étages ou moins, les travailleurs devant utiliser des échafaudages très variés sont exposés à divers risques d'accidents, notamment des chutes de hauteur et des efforts excessifs associés à la manutention manuelle de charges dans de mauvaises postures. Ces charges peuvent être une composante de l'échafaudage lui-même ou un objet manutentionné avec un équipement d'échafaudage. Dans le cours de ce projet, une étude du processus de construction a d'abord été effectuée. Elle inclut une analyse de la sécurité des tâches à toutes les étapes de la construction, excluant la finition intérieure, et une critique de la sécurité des équipements d'échafaudage utilisés ou pas. Comme les échafaudages à cadre métallique sont les plus courants dans ce type de construction, une étude ergonomique de leur travail d'assemblage et de démantèlement ainsi qu'une étude structurale des cadres de cinq pieds ont été réalisées. Ce projet permettra aux chercheurs de formuler des recommandations quant aux caractéristiques sécuritaires et ergonomiques désirables des équipements d'échafaudage utilisés sur ces chantiers, ainsi que sur les méthodes et l'organisation du travail.

Daniel Imbeau, Paul-André Courtois

et Pierre C. Dessureault

Université du Québec à Trois-Rivières

1990 - 1994

Montant total: 82 470 \$

Montant en 1993: aucun

**Protection respiratoire: évaluation du temps de service des cartouches chimiques en milieu de travail (P88-33-16)**

Les personnes utilisant des appareils de protection respiratoire filtrants ne peuvent pas déterminer le temps de service des cartouches chimiques de ces appareils. Dans une étude précédente, il a été démontré qu'il était possible d'établir, en laboratoire, le temps de service de ces cartouches selon n'importe quelle concentration de polluant. Une méthode faisant usage d'une équation mathématique simple ou d'un graphique a été développée. La présente étude a permis

de développer une méthode applicable à des mélanges binaires de contaminants. Elle a permis aussi de mieux comprendre les mécanismes de rétention des contaminants sur le charbon actif de la cartouche et de développer un modèle théorique permettant de prédire le temps de service des cartouches avec des mélanges binaires de contaminants.

Jaime Lara

IRSST Sécurité-ingénierie

1988 - 1993

Montant total: 99 535 \$

Montant en 1993: 1 000 \$

**Résistance des vêtements aux produits chimiques: développement d'un test normalisé pour la classification des gants de protection (P88-33-20)**

Le contact de certains solvants industriels avec la peau peut provoquer des brûlures, des dermatoses et parfois des intoxications. Les gants constituent un des moyens de protection utilisés pour empêcher le contact des produits avec les mains et les avant-bras. Parmi ceux qu'on trouve sur le marché canadien, certains gants portent le même nom générique, mais proviennent de fabricants différents et n'offrent pas la même résistance. Il s'avère donc utile de développer des tests normalisés pour classer les gants en regard de leur résistance aux solvants industriels. Une méthode simple pour évaluer leur résistance aux produits chimiques en milieu de travail a été développée. Les résultats de cette étude démontrent par ailleurs que la résistance des gants peut, dans certains cas, diminuer avec certains mélanges de produits. D'autre part, les calculs théoriques ont démontré la validité de l'usage des paramètres de solubilité en trois dimensions de Hansen, pour prédire la résistance des gants aux mélanges de solvants.

Jaime Lara

IRSST Sécurité-ingénierie

1989 - 1993

Montant total: 173 500 \$

Montant en 1993: aucun

**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 professionnel, une maladie professionnelle reconnue, est sûrement la maladie la plus fréquente rencontrée chez les travailleurs sensibilisés aux isocyanates. Une première étude de l'IRSST, effectuée dans les chambres à peinture du secteur automobile, démontre 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 qui peuvent ne pas les protéger efficacement. Ce projet vise donc à mettre au point un système qui repose sur le principe du captage des isocyanates par dérivatisation, tout en conservant l'efficacité des cartouches conventionnelles pour l'élimination des autres polluants. Un brevet a été accordé cette année et le nouveau concept devrait faire l'objet d'une production de prototypes.

*Jacques Lesage*

*IRSST Hygiène et toxicologie*

1989 - 1994

Montant total: 171 800 \$

Montant en 1993: 20 000 \$

### **Étude exploratoire des blindages pour les tranchées de faible profondeur (P89-33-16, CR-90-06, 92-016)**

L'enfouissement de travailleurs au fond de tranchées lors de l'effondrement de parois cause au minimum un à deux morts par année au Québec, soit 1% de l'ensemble des décès au travail. L'examen de plusieurs de ces cas montre la non-utilisation d'étaçonnement et la présence de pentes très fortes sinon verticales dans les tranchées. Compte tenu des contraintes opérationnelles, l'utilisation du blindage pour étaçonner les parois est obligatoire. Une cause importante de son absence est le fait que les dispositifs actuels sont des caissons trop lourds pour les engins de levage habituellement disponibles sur les chantiers. L'objectif du projet, réalisé à la demande d'industries 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 préexcavée. Des cadres métalliques verticaux espacés de 3,5 mètres 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 mètres 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 dus aux effondrements de parois dans les excavations.

*Jean Arteau*

*IRSST Sécurité-ingénierie /*

*Jean Lafleur*

*École Polytechnique*

1989 - 1994

Montant total: 231 855 \$

Montant en 1993: 2 000 \$

### **PROCESSUS ACCIDENTEL (11 projets)**

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

Actuellement au Québec, il n'existe aucune donnée précise 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 suppose une identification des angles morts les plus nuisibles pour assurer la sécurité des autres travailleurs et des passants lors de manœuvres. En collaboration avec les milieux de travail, les chercheurs procèdent à la mesure et à l'identification des caractéristiques des angles morts pouvant nuire à la prise d'information visuelle par les conducteurs. Pour ce faire, ils utilisent le bilan de visibilité, un outil qui permet de quantifier la contribution respective des structures, accessoires et équipements aux angles morts autour d'un camion. Les données nécessaires au calcul de ce bilan sont recueillies au moyen d'un système de mesure basé sur l'utilisation d'un capteur tridimensionnel et de la conception assistée par ordinateur. Ce système et le concept du bilan de visibilité ont été développés pendant ce projet. La visibilité sur trois types de camions courants au Québec a été mesurée, et une trentaine d'entrevues avec des gestionnaires et des conducteurs professionnels ont été réalisées dans six entreprises de la région de Montréal.

*Denis Giguère et Christian Larue*

*IRSST Sécurité-ergonomie*

1992 - 1994

Montant total: 99 050 \$

Montant en 1993: 19 735 \$

#### **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. Cependant, la mesure du champ électrique comme façon d'évaluer la distance entre un point du mât et une ligne électrique a déjà fait l'objet d'essais. Pour réaliser la deuxième phase qui vise à étudier, par simulation sur ordinateur, les modifications des champs électriques qui se développent à proximité des lignes alimentées lorsqu'un mât de distribution s'en approche, un program-

me de calcul d'un champ électrique à trois dimensions a été bâti. Des mesures ont été effectuées dans un champ non perturbé d'abord, puis perturbé par une structure simple. Elles serviront à valider les résultats du calcul et à établir ses limites de validité. Par la suite, des calculs seront effectués avec une structure perturbante analogue à un mât de distribution de béton pour établir les critères que devraient respecter des sondes de mesure de champs électriques. Une analyse détaillée d'accidents survenus avec des pompes à béton a permis d'établir les positions et les mouvements dangereux des éléments du mât de distribution de béton.

*Joseph-Jean Paques*

*IRSST Sécurité-ingénierie /*

*Duc Hai Nguyen*

*Institut de recherche d'Hydro-Québec*

1991 - 1994

Montant total: 172 600 \$

Montant en 1993: 44 900 \$

#### **Détermination des caractéristiques acoustiques optimales des alarmes de recul - Phase II: Mesures terrain et mise au point d'un modèle de propagation sonore (91-154)**

Au cours des vingt dernières années, au moins vingt-cinq accidents mortels ont impliqué le recul de véhicules lourds sur les chantiers de construction québécois. Dans plusieurs cas, l'alarme de recul était en cause. Lors d'une première étude, effectuée à la demande du comité de la réglementation sur le Code de sécurité, les chercheurs ont complété un inventaire des connaissances sur les alarmes de recul. Suite à cette première phase, il s'avérait justifié d'étudier les phénomènes de propagation acoustique à l'arrière des véhicules lourds utilisés sur les chantiers de construction et de proposer un modèle informatisé prédictif qui permette de se prononcer sur la sécurité qu'offrent ces dispositifs. Une étude terrain a donc été menée sur différents véhicules lourds munis des divers types d'alarmes de recul. Ces données recueillies ont permis de valider un modèle informatisé de propagation sonore des alarmes en tenant compte des phénomènes de réflexion et de diffraction des ondes sonores derrière différents types de véhicules. Ces phénomènes d'interférence engendrent d'importantes variations des niveaux de pression acoustique lorsqu'on se déplace de quelques dizaines de centimètres derrière les véhicules. Ces variations peuvent induire les travailleurs en erreur, soit en rendant le signal inaudible quand le bruit de fond est intense, soit en donnant l'impression que le véhicule s'éloigne alors que c'est l'inverse. Grâce au logiciel, il est maintenant pos-

activités de recherche

sible d'identifier les alarmes de recul actuellement sur le marché qui ne répondraient pas aux critères minima de sécurité.

*Chantal Laroche  
Sonométric inc.  
1992 - 1993  
Montant total: 98 500 \$  
Montant en 1993: 9 570 \$*

#### **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 postaccident du logiciel. L'analyse des données maintenant terminée 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  
IRSST Sécurité-ergonomie /  
Chantal Tellier  
IRSST Sécurité-ingénierie /  
Thierry Petitjean-Roget  
IRSST Direction informatique  
1992 - 1994  
Montant total: 63 800 \$  
Montant en 1993: 33 750 \$*

#### **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 estimeront 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'inaptitude cumulés. Enfin, d'autres caractéristiques des conducteurs et des accidents seront étu-

diées. 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.

*Georges Dionne et  
Claire Laberge-Nadeau  
Université de Montréal  
1992 - 1994  
Montant total: 32 000 \$  
Montant en 1993: aucun*

#### **Développement d'un outil d'écaillage des roches instables dans les mines souterraines (92-056)**

L'écaillage des roches est une opération importante dans l'industrie minière, qui consiste à sonder, au moyen d'une tige d'acier, les parois d'un couloir de mine souterraine afin d'y déceler et, le cas échéant, d'en détacher les roches instables, causes potentielles d'accidents. Cette tâche, effectuée manuellement dans la majorité des petites mines, demande beaucoup d'énergie et comporte des risques d'accidents. L'outil d'écaillage portatif et mécanisé développé au cours du présent projet démontre un potentiel intéressant, tant du point de vue de l'effort requis pour effectuer la tâche d'écaillage que de celui de la sécurité des mineurs. Il offre une diminution significative du niveau d'exigence physique et de la pénibilité. L'évaluation subjective des travailleurs des mines, qui ont participé aux tests, confirme la diminution considérable de l'effort physique. L'utilisation de ce nouvel outil constitue un pas important sur la voie de l'amélioration des conditions de travail dans les exploitations souterraines, tout en assurant une qualité accrue de l'écaillage.

*Stefan Planéta  
Université Laval  
1992 - 1993  
Montant total: 181 000 \$  
Montant en 1993: 41 000 \$*

#### **Étude du processus accidentel dans l'industrie de la construction (92-124)**

Au Québec, le secteur de la construction demeure l'un de ceux où la fréquence et la gravité des accidents du travail sont les plus élevées. On y dénombrait près de 15 000 accidents avec interruption de travail en 1990. Toutefois, on compte relativement peu d'études portant spécifiquement sur ce secteur qui présente des particularités notables: diversité dans la durée et la nature des chantiers,

présence simultanée et successive de différents corps de métier dotés chacun de règles propres et requérant des connaissances et des habiletés particulières, mobilité de la main-d'œuvre. La présente étude, qui s'inscrit dans la suite de travaux déjà réalisés par une équipe de l'Université Laval, porte sur la relation entre la qualification professionnelle des travailleurs, d'une part, et la survenue d'accidents en matière de fréquence et de gravité, d'autre part. Les chercheurs posent l'hypothèse que, devant une situation dangereuse, le travailleur qualifié est plus apte que l'apprenti à contrôler le danger et à éviter l'accident. Les principales caractéristiques du secteur de la construction (nature et taille du chantier, type d'activités) seront prises en compte; l'intensité du travail sera également considérée au moment des analyses. Cette étude touchera quelque 560 travailleurs accidentés, charpentiers-menuisiers et électriciens, des régions Chaudière-Appalaches et de Québec, qui seront questionnés au moyen d'entrevues téléphoniques.

*Michel Vézina, Renée Bourbonnais,  
Jean-Pierre Brun et Pierre Joubert  
Université Laval  
1993 - 1994  
Montant total: 176 900 \$  
Montant en 1993: 96 470 \$*

#### **Éclairage, santé et sécurité dans le travail des opératrices de machines à coudre (CR-90-02)**

Les contraintes de visibilité auxquelles sont soumises les opératrices de machine à coudre contribuent à dicter leur posture de travail, cause fréquente de maux de dos. Les chercheurs ont émis l'hypothèse que des insuffisances d'éclairage entraînent un raccourcissement de la distance œil / tâche, ce qui accentuerait l'inclinaison du tronc et contribuerait à la charge dorsale. Réalisée dans une entreprise de confection, l'étude visait à mettre en relation les différents éléments de la posture des opératrices avec les propriétés optiques des tissus et l'éclairage. Les relevés effectués montrent que les niveaux d'éclairage sont généralement conformes aux normes québécoises. Cependant, ces normes apparaissent faibles et désuètes en regard de celles que suggère l'Illuminating Engineering Society aux États-Unis. Des enregistrements vidéo de 5 000 cycles d'activités chez 12 opératrices montrent que l'angle du dos oscille autour de 30°, les tissus de moindre luminance entraînant en moyenne une flexion légèrement plus importante. Par ailleurs, la grande variabilité de la distance œil / tâche semble plutôt reliée au besoin des opératrices de varier leur posture; l'arrondissement du dos accompagne alors le rapprochement de la chaise, le redressement suit l'éloignement, comme si les opératrices privilégiaient le

maintien d'un angle de vision donné sur leur ouvrage. La vérification de cette conclusion reste à faire et pose le problème de l'aménagement du travail modulaire en position debout.

*Luc Desnoyers*

*Université du Québec à Montréal  
1990 - 1993*

*Montant total: 38 380 \$*

*Montant en 1993: 3 000 \$*

#### **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. 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 Chamel et Serge*

*Bouffard*

*Université du Québec à Rimouski  
1990 - 1994*

*Montant total: 51 896 \$*

*Montant en 1993: aucun*

#### **Aperçu d'un modèle économétrique visant à expliquer la demande routière, les accidents et leur gravité (CS-90-09)**

Le modèle demande routière des accidents et de leur gravité (DRAG), est un modèle économétrique visant à expliquer le nombre de victimes d'accidents de la route, ainsi que la fréquence et la gravité des diverses catégories d'accidents routiers. L'étude extrait du modèle DRAG certains éléments pertinents à son application éventuelle aux accidents de la route impliquant des conducteurs professionnels. Ces éléments ont trait à l'évaluation des facteurs de risque, à la fréquence et à la gravité des accidents, de même qu'aux facteurs explicatifs et aux méthodes d'estimation des paramé-

tres. La recherche approfondit les résultats du modèle qui présentent un intérêt particulier pour le monde du travail

*Marc Gaudry*

*Oikometra*

*1990 - 1993*

*Montant total: 20 000 \$*

*Montant en 1993: 2 000 \$*

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

La connaissance de l'état de contrainte du sol est primordiale pour concevoir les excavations minières, mais ne suffit pas toujours à en garantir la stabilité et, par conséquent, à assurer la sécurité des travailleurs. Il est alors nécessaire de procéder au suivi des variations de déformation et de contrainte, afin de détecter de façon instantanée tout événement imprévu et potentiellement dangereux. Les chercheurs utilisent le «cylindre instrumenté», un outil conçu à l'Université de Sherbrooke, pour mesurer les variations de déformation en trois dimensions, dans le but d'ausculter les piliers de mine pour évaluer leur stabilité. Le cylindre est relié à un système d'acquisition de données équipé d'un signal d'alarme. La prise et l'interprétation des données ne requiert donc aucune présence humaine et l'alarme est déclenchée dès qu'un seuil critique de déformation est décelé. Les chercheurs procèdent à l'analyse des données recueillies pendant six mois à l'aide du cylindre. L'adoption de cette nouvelle méthode 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 1993: 18 667 \$*

#### **ÉVALUATION DE LA PRÉVENTION (9 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 deuxième recherche vise maintenant 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 établi le SIMDUT avec l'aide de conseillers externes ou de leurs employés. Deux séries d'analyses seront effectuées: la comparaison des divers modes d'implantation selon la performance du SIMDUT, 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 d'autres mesures de sécurité.

*Gilles Thériault et Jorma Saari*

*Université McGill*

*1991 - 1994*

*Montant total: 142 500 \$*

*Montant en 1993: aucun*

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

Les atteintes musculosquelettiques attribuables au travail répétitif (LATR) sont l'une des priorités en santé et en sécurité du travail. Une recherche menée par l'IRSST dans une entreprise du secteur de la fabrication de produits électriques vise à dégager les conditions d'exécution du travail susceptibles de causer des LATR. Une méthode d'analyse des postes de travail a été conçue à l'intention des comités de santé et de sécurité, et il reste maintenant à développer et à valider des moyens de formation des travailleurs manuels à cette méthode. C'est dans cette perspective que le chercheur réalisera la mise au point d'un système de formation pour l'analyse assistée par ordinateur de postes impliquant un travail répétitif. Ce système sera basé sur le Guide d'analyse des postes élaboré à l'IRSST; la maquette et le prototype seront validés par les scientifiques de l'Institut, ainsi que par des cadres et des travailleurs d'une entreprise de fabrication d'appareils électriques. Les outils de formation seront ensuite mis à l'essai auprès d'un groupe de travailleurs n'ayant pas participé aux phases précédentes de la recherche. La mise au point de cette approche conviviale de diffusion des connaissances en ergonomie permettra d'augmenter la sécurité des milieux de travail où elle est appliquée. Les conditions d'applicabilité dans d'autres entreprises et secteurs industriels seront identifiées.

*Jacques Bordier*

*Télé-université /*

*Serge Carrier et Renaud Nadeau*

*Groupe Micro-Intel inc.*

*1992 - 1994*

*Montant total: 40 650 \$*

*Montant en 1993: aucun*

activités de recherche

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

Bon nombre de projets d'interventions ergonomiques, touchant notamment des modifications aux postes de travail, sont mal reçus, voire refusés par les milieux de travail, en raison de la difficulté qu'éprouvent leurs proposeurs à quantifier les résultats attendus et à en justifier les coûts auprès des dirigeants d'entreprise. Une étude exploratoire veut à mettre au point un outil de calcul des coûts et des bénéfices de ces projets, permettant aux entreprises de mieux évaluer l'impact économique de ceux qui visent à résoudre les problèmes de santé et de sécurité du travail au moyen de l'ergonomie. Les chercheurs travaillent actuellement à identifier ces coûts et bénéfices, puis ils structureront un modèle d'évaluation fondé sur une estimation de ces données, transposées en termes économiques. Enfin, ils solliciteront la participation d'entreprises afin de tester une évaluation agrégée de la faisabilité et de la rentabilité d'interventions ergonomiques, fondée sur des cas réels.

*Philippe Riel, Daniel Imbeau et Pierre C. Dessureault*  
*Université du Québec à Trois-Rivières*  
 1992 - 1995  
 Montant total: 107 000 \$  
 Montant en 1993: 45 000 \$

### La participation des travailleurs à la prévention des accidents du travail dans le secteur manufacturier: Étude d'un mécanisme de prévention - Phase I: Bilan de la situation et identification des facteurs favorisant la participation des travailleurs à la prévention (92-051)

La recherche vise à mesurer l'impact de la participation des travailleurs à la prévention des accidents, selon trois dimensions définies dans la Loi sur la santé et la sécurité du travail: la prudence des travailleurs dans l'exécution du travail, leur propension à prendre des initiatives qui accroissent la sécurité du milieu de travail et leur appui à leur comité de santé et de sécurité du travail. Dans une première phase, les chercheurs analyseront des données relatives à ces trois dimensions, pour plus de 1 000 groupes de travailleurs d'une centaine d'entreprises manufacturières. Des analyses multivariées permettront de mesurer l'effet de chacune de ces dimensions sur la performance des entreprises en matière d'accidents. Elles permettront d'identifier les aspects qui favorisent la participation des travailleurs. Cette première phase de la recherche fournira un bilan descriptif de la participation des travailleurs à l'effort de prévention des accidents, une évaluation de l'effet de chacune des dimensions de cette participation sur la performance des entreprises en matière

de sécurité et un ensemble de connaissances sur les facteurs qui la favorisent.

*Marcel Simard*  
*Université de Montréal*  
 1993 - 1994  
 Montant total: 97 799 \$  
 Montant en 1993: aucun

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

Peu d'efforts ont été jusqu'à présent consacrés à l'évaluation des programmes de formation en santé et en sécurité du travail, offerts aux travailleurs dans le but d'augmenter leur capacité de prévenir les accidents. La recherche vise à évaluer un tel programme de formation. Pour ce faire, on commencera par éprouver, sur un échantillon aléatoire de 25 travailleurs, la fiabilité et la validité d'un nouvel instrument de mesure élaboré avec un comité de formateurs. Après quoi, les habiletés spécifiques résultant du programme de formation sélectionné seront évaluées au moyen de cet instrument, en comparant les tests appliqués à un groupe de 25 délégués syndicaux ayant reçu la formation à ceux d'un groupe de délégués semblables ne l'ayant pas reçue. Les résultats permettront de vérifier jusqu'à quel point le programme de formation permet d'atteindre les résultats attendus, compte tenu des objectifs en matière d'acquisition d'habiletés; ils permettront en outre au formateur de juger de la pertinence et de l'efficacité de ses méthodes et contenus de formation, pour les corriger au besoin. Les outils d'évaluation développés pendant ce projet pourront servir à évaluer d'autres activités de formation similaires.

*Diane Berthelette, Monique Lortie et Luc Desnoyers*  
*Université du Québec à Montréal /*  
*Micheline Gagnon*  
*Université de Montréal*  
 1993 - 1996  
 Montant total: 90 558 \$  
 Montant en 1993: 50 558 \$

### 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 gestionnaires 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.

*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 1993: 65 445 \$

### 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. Les chercheurs identifieront d'abord les facteurs organisationnels offrant les meilleures garanties de succès de la formation. Ils mèneront pour ce faire une recherche évaluative auprès des entreprises inscrites à un même programme de formation, pour mesurer l'impact des facteurs organisationnels, tels la participation de la direction à la promotion de la sécurité, la pression au rendement, la gestion des ressources matérielles et la gestion de la sécurité, sur la mise en application des principes prônés pendant la formation. Par la suite, les chercheurs entendent évaluer l'efficacité de la formation modulaire dans le secteur minier. Ce concept suppose que les aspects techniques de la tâche et les éléments reliés à la santé et à la sécurité sont enseignés en même temps et forment un seul contenu. Les chercheurs détermineront des instruments d'évaluation adéquats, les testeront et élaboreront un devis d'évaluation du projet pilote de formation modulaire mis sur pied par un comité tripartite (gouvernement-employeurs-travailleurs). Les résultats de cette étude fourniront aux entreprises un outil de

gestion beaucoup 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 1993: 60 040 \$

### **Comment les entreprises amènent les contremaîtres à faire de la prévention efficace (PE-90-03)**

Les milieux de travail et les responsables de la santé et de la sécurité du travail souhaitaient mieux connaître les facteurs favorisant la participation des contremaîtres à la prévention. Cette recherche a consisté à réaliser six études de cas dans des entreprises qui ont mis en œuvre des stratégies et pris des mesures pour favoriser la collaboration des contremaîtres. Les études ont permis de documenter 11 stratégies différentes dont six ont eu pour effet d'accroître la participation des contremaîtres aux activités de prévention et de diminuer les accidents de travail. L'analyse des six stratégies les plus efficaces conduit à les qualifier de congruentes, car elles comportent des actions permettant de surmonter les difficultés associées aux changements organisationnels. Ces résultats seront utiles aux employeurs, aux comités de santé et de sécurité du travail et aux autres professionnels du milieu.

*Marcel Simard*

*Université de Montréal*

1991 - 1993

Montant total: 88 304 \$

Montant en 1993: 7 850 \$

### **Évaluation de l'implantation des programmes de santé et 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'activités, 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. Cette recherche permet d'expliquer 47,08% de la variation du taux d'incidence des accidents de travail. Les résultats révèlent que la taille de l'entreprise, le fait de confier la responsabilité du dossier de santé et de sécurité à un cadre intermédiaire ou à un contremaître, l'exhaustivité des objets d'enquête et le nombre d'années d'existence du comité de santé et de sécurité au travail diminuent le taux d'accidents.

*Diane Berthelette et Frédéric Planché*

*Université du Québec à Montréal*

1991 - 1994

Montant total: 33 977 \$

Montant en 1993: aucun

### **INDICATEURS DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ DU TRAVAIL (4 projets)**

#### **Étude de l'influence de certaines caractéristiques des entreprises et du secteur de la construction sur les accidents du travail (93-002)**

Une équipe de l'Université Laval a 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 qualification 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 de la première. Cette analyse permettra notamment de vérifier si les travailleurs qualifiés décèlent mieux les risques, 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 1993: 99 385 \$

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

L'IRSSST a publié, depuis 10 ans, plusieurs études statistiques mesurant la fréquence relative et la gravité 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*

*IRSSST Organisation du travail*

1993 - 1994

Montant total: 66 950 \$

Montant en 1993: 66 950 \$

#### **État de santé des travailleurs québécois d'après l'enquête Santé-Québec: analyse descriptive et prospective (P89-62-14)**

Les résultats d'une analyse critique de l'enquête Santé-Québec montrent que les informations fournies sont d'interprétation complexe dans le cadre de la santé et de la sécurité au travail. Après une revue de différentes définitions de la

morbidity et des disparités entre la morbidité et la mortalité, l'auteure examine une méthode de collecte utilisée dans les enquêtes de santé en général (dont Santé-Québec), selon laquelle la personne interviewée répond pour elle-même et ses proches. Ce procédé, relativement répandu, contribue à déformer le portrait de la santé de la population en sous-estimant entre autres la morbidité des travailleurs de sexe masculin.

L'auteure propose des suggestions pour améliorer la qualité des données. La seconde partie de l'étude fournit des données relatives à l'état de santé des travailleurs québécois. Elle fournit également des éléments d'information et de réflexion sur des problèmes qui risquent d'augmenter dans une population active vieillissante, de plus en plus concentrée dans le secteur tertiaire et dont l'effectif féminin ne cesse de croître.

*Michèle Gervais*

*IRSST Organisation du travail*

*1989 - 1993*

*Montant total: 232 768 \$*

*Montant en 1993: aucun*

#### RÉADAPTATION (3 projets)

##### **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'excursions 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.

*Robert Keamey, Gail Peters et*

*Carolyn Kerrigan*

*Université McGill*

*1991 - 1994*

*Montant total: 75 643 \$*

*Montant en 1993: aucun*

##### **Étude exploratoire des processus de réinsertion sur le marché du travail, après un passage en réadaptation (91-007)**

L'objectif du projet était d'identifier les facteurs qui facilitent la réinsertion sur le marché du travail ou y font obstacle après un passage en réadaptation. L'équipe a procédé à plusieurs études. L'examen de 34 137 fichiers de réadaptation informatiques a permis de dresser un profil de la clientèle en réadaptation. Celui d'un échantillon de 279 dossiers de travailleurs, choisis en fonction de divers critères, a permis de dégager des trajectoires typiques lors du processus de réadaptation et d'identifier un certain nombre de facteurs liés à la réinsertion sociale. Les résultats montrent, en outre, que ce sont les facteurs reliés au contexte dans lequel se déroule le processus de réadaptation, et non les facteurs individuels, qui sont déterminants. Ces analyses furent complétées par des entrevues avec des travailleurs et d'autres intervenants impliqués dans le processus de réadaptation. De manière générale, les résultats de l'analyse confirment l'importance des facteurs reliés au contexte administratif et légal, de même à celui de l'entreprise. L'étude révèle la dynamique propre aux relations des travailleurs avec l'univers médical, à la structure administrative et légale, à l'emploi et au marché du travail, à l'environnement social et elle montre également comment les travailleurs doivent se reconstruire une identité après l'accident. Elle propose un modèle pour une compréhension globale du phénomène de la réinsertion sociale et professionnelle. Elle fait également des recommandations pour le développement de recherches complémentaires dans ce secteur.

*Raymond Baril, Jean-Claude Martin et Paul Massicotte*

*IRSST Organisation du travail /*

*Claire Lapointe*

*IRSST Sécurité-ergonomie*

*1991 - 1993*

*Montant total: 289 969 \$*

*Montant en 1993: 68 940 \$*

##### **Validation et perfectionnement d'un appareil de mesure en rééducation musculaire de la main (PS-86-02, CR-88-09)**

Les blessures aux bras, aux mains, aux poignets et aux doigts constituent 31 % des lésions déclarées à la CSST. La recherche visait à concevoir, à l'intention des travailleurs victimes de ces lésions, un appareil qui améliore l'efficacité des traitements en physiothérapie, réduisant ainsi la durée et les coûts. Le moniteur Remusk est composé d'électrodes qui enregistrent l'activité électrique des muscles et d'une poignée pourvue d'un capteur de pression. Ces données, consignées au cours des exercices de rééducation, sont mémorisées par un microcontrôleur. Ce moniteur a été validé dans les services de physiothérapie de deux hôpitaux montréalais. La deuxième phase du projet a permis de perfectionner le moniteur Remusk. Des modifications lui ont été apportées de manière à transmettre les données par réseau téléphonique entre le patient et la clinique. La documentation accompagnant le logiciel de gestion destiné au du personnel médical est maintenant disponible. L'intégration d'un système pouvant mesurer et comptabiliser le déplacement des doigts en fonction du programme de rééducation prescrit par le physiothérapeute a été réalisée.

*Louis-Gilles Durand*

*Institut de recherches cliniques*

*de Montréal*

*1986 - 1993*

*Montant total: 84 592 \$*

*Montant en 1993: 7 292 \$*

#### MATERNITÉ SANS DANGER (1 projet)

##### **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 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 géno-

toxique. Un tel document pourrait permettre de mieux déterminer des priorités de recherche sous une optique de prévention, dans un contexte où 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 1993: aucun

#### **DIVERS** (7 projets)

#### **Safework, logiciel convivial d'analyse ergonomique des postes de travail (90-020)**

Les postes de travail inadaptés peuvent être à l'origine de mauvaises postures, de gestes dangereux ou de trop grands efforts, qui contribuent à la survenue d'accidents et au développement de lésions musculosquelettiques. Les chercheurs ont développé un logiciel simple d'utilisation permettant d'analyser, de corriger et de concevoir des postes de travail en tenant compte des caractéristiques anthropométriques.

*Robert Gilbert*  
*Les consultants Génicom inc.*  
1991 - 1993  
Montant total: 150 000 \$  
Montant en 1993: 15 000 \$

#### **Régime juridique de la prévention et de la réparation des accidents du travail et des maladies professionnelles (CS-90-16)**

Un ouvrage sur le régime juridique de la prévention et de la réparation des accidents du travail et des maladies professionnelles a été réalisé. Il présente la synthèse du droit actuel et en effectue une analyse systémique et critique. La comparaison de certains aspects fondamentaux du régime avec les principales législations analogues en Amérique du Nord permet de mettre en lumière les parentés et les aspects originaux du modèle québécois. Les aspects et concepts fondamentaux qui ont fait l'objet de cette étude sont, entre autres, l'historique et l'évolution du régime, l'impact de l'accord de libre-échange, des accords du GATT et de l'ALENA, les droits et obligations respectifs des parties, le concept de lésion professionnelle et les recours juridiques possibles. D'autres facettes de la prévention et de la réparation des lésions professionnelles sont aussi traitées.

*Bernard Cliche, Serge Lafontaine et Richard Mailhot*  
*Mailhot et Drapeau, Avocats*  
1991 - 1993  
Montant total: 21 290 \$  
Montant en 1993: 3 000 \$

#### **Développement d'un appareil de mesure pour les champs électriques et magnétiques (P88-31-21)**

Des groupes de travailleurs de différentes industries sont exposés à des champs électriques et magnétiques de basse fréquence. L'hypothèse d'un lien avec certains types de cancer a donné lieu à plusieurs études scientifiques. Les performances des instruments actuellement disponibles pour mesurer avec précision l'intensité de ces champs sont limitées. L'objectif du projet était de concevoir un instrument qui mesure de façon triaxiale ces deux types de champs. Il a fait l'objet d'une évaluation sur le terrain. L'instrument ainsi développé comble les lacunes de ceux actuellement utilisés, et les éléments techniques ajoutés en font un outil plus efficace. Sa commercialisation mettra à la disposition des responsables de la santé du travail un outil portatif, autonome, facile à manipuler, capable de donner une réponse claire et exacte du niveau d'exposition.

*Lambert Laliberté*  
*IRSST Soutien analytique*  
1989 - 1993  
Montant total: 98 080 \$  
Montant en 1993: 2 000 \$

#### **Méthodologie épidémiologique et statistique en pathologie industrielle (PE-90-06)**

En toxicologie industrielle, la fixation des normes pose toujours des défis compte tenu, entre autres, de la multiplicité des paramètres intervenants dans les relations exposition-effet. En particulier, se pose le problème de la détermination des seuils de toxicité. Le projet a consisté à appliquer une méthode d'analyse statistique (maximum de vraisemblance) à des données toxicologiques obtenues au sein de populations de travailleurs. La méthode procède par une modélisation du phénomène de seuil en distinguant deux phases dans les relations exposition-effet, une première phase linéaire horizontale et une seconde linéaire ascendante. Le seuil correspond au point de rupture entre ces deux phases. Ainsi, sépare-t-on les données en deux groupes. En cas de succès, le coefficient de corrélation spécifique du deuxième groupe est plus élevé que le coefficient de corrélation global pour l'ensemble de la population. Une première application de la méthode a concerné l'exposition au styrène des travailleurs dans l'industrie des fibres de verre. Elle a montré l'existence d'une relation entre l'exposition environnementale au styrène documenté par son acide urinaire l'acide mandélique. Un indice de confusion chromatique a été calculé. Le modèle a permis de déceler un seuil avec l'acide mandélique de 1  $\mu$ .mole /  $\mu$ .mole de créatinine. La norme d'exposition au Québec est de l'ordre de 0,6  $\mu$ .mole /  $\mu$ .mole de créatinine. La méthode montre des potentiels

intéressants pour l'analyse de données épidémiologiques sur les relations exposition-effet dans le but de déterminer des seuils de toxicité.

*Donna Mergler et Guy Huel*  
*Université du Québec à Montréal*  
1990 - 1993  
Montant total: 113 971 \$  
Montant en 1993: 3 000 \$

#### **Production et mise à jour d'un document d'orientation sur les tendances nord-américaines dans l'indemnisation des dommages reliés au stress au travail (RS-86-33, CS-90-03)**

Le stress au travail peut entraîner des incapacités physiques ou psychologiques mais aucune analyse de la jurisprudence québécoise, canadienne et américaine ne porte sur l'indemnisation des dommages ainsi occasionnés. La recherche consistait d'abord à faire l'inventaire et l'analyse des lois ainsi que de la jurisprudence canadienne et américaine sur l'indemnisation des lésions professionnelles et sur les politiques administratives. À cela s'ajoutèrent des entrevues avec des responsables de l'indemnisation des diverses commissions d'accidents du travail et une analyse de la doctrine juridique sur le sujet. L'analyse a permis de démontrer que le droit québécois relatif à l'indemnisation des dommages reliés au stress accuse un retard par rapport au droit américain, mais qu'il présente une longueur d'avance sur celui de certaines provinces canadiennes. Le document synthèse, publié aux Éditions Yvon Blais, est un instrument d'intervention. Il permet de clarifier la situation juridique des employeurs, des travailleurs et de la CSST en rapport avec les demandes d'indemnisation pour incapacités dues au stress et ce, en traçant le portrait du droit américain, canadien et québécois dans le domaine de l'indemnisation des incapacités physiques (crises cardiaques), psychologiques et des suicides reliés au stress. La mise à jour a été terminée en août 1992 en ce qui concerne le droit québécois et canadien, et en décembre 1991 en ce qui concerne le droit américain.

*Katherine Lippel*  
*Université du Québec à Montréal*  
1987 - 1993  
Montant total: 8 500 \$  
Montant en 1993: 1 000 \$

#### **Évaluation de la marge de sécurité caractérisant certains piliers de surface des mines souterraines du Bouclier canadien (RS-87-45)**

Les piliers de surface sont la couche de roche laissée au-dessus d'une excavation minière souterraine, qui doit être assez solide pour retenir le sol meuble et l'eau. Ce projet visait à valider une méthode d'analyse de la solidité de ces piliers, qui tienne compte des données relatives aux conditions géomécaniques réelles,

notamment le nombre, la dimension et l'orientation des cassures de la roche, les infiltrations de sol et les pressions hydrauliques. Les investigations nécessaires à la collecte de ces données ont été réalisées sur deux sites; les informations recueillies ont été traitées pour contribuer à la construction d'un modèle prédictif de la solidité des piliers de surface. Les résultats obtenus par cette étude sont généralement applicables à toute excavation souterraine de faible profondeur, y compris celles des travaux publics.

*Denis E. Gill*

*École Polytechnique*

*1987 - 1993*

*Montant total: 53 000 \$*

*Montant en 1993: 3 000 \$*

#### **Modélisation numérique des excavations dans l'argile molle (RS-89-16)**

Comme on ne trouve pratiquement les argiles molles et sensibles qu'au Québec, il n'existe pas actuellement de modèle généralisé de prédiction du comportement des talus d'excavation. Ce projet a permis le développement d'un programme informatisé de modélisation du comportement de ces talus, en fonction du temps. Ce modèle a été calibré à l'aide des données acquises depuis 1986 sur une excavation expérimentale. Le logiciel permet de concevoir des pentes sécuritaires lorsqu'on lui fournit une dizaine de données physiques et mécaniques pour chaque sol où des travaux sont prévus. Le modèle permet également d'optimiser l'implantation des instruments de surveillance et de fixer des seuils d'acceptabilité. Le logiciel peut permettre de quantifier les risques d'instabilité des talus d'excavation, notamment dans les argiles de la baie James.

*Jean Lafleur, Vincenzo Silvestri*

*et Michel Soulie*

*École Polytechnique*

*1989 - 1993*

*Montant total: 50 000 \$*

*Montant en 1993: aucun*

## Liste des bourses d'études supérieures accordées en 1993

	Nom du Boursier	Montant	Directeur(s)	Titre du projet
ÉCOLE POLYTECHNIQUE 2 <sup>e</sup> cycle	Samperi, Sabina	13 000 \$	Robert Gilbert Département de génie industriel	Méthodologie d'évaluation ergonomique de la sécurité des produits industriels
	André, Bernard	15 000 \$	Jean Dansereau Département de génie mécanique	Étude des mécanismes de déforma- tion du rachis scoliotique
	Bourse thématique de mérite exceptionnel en ingénierie	22 000 \$	Raymond Gauvin Département de génie mécanique	Modélisation de la phase de remplis- sage d'un moule par RTM en tenant compte de la température du moule et de la cinétique de polymérisation de la résine
INSTITUT DE RECHERCHE EN SANTÉ ET EN SÉCURITÉ DU TRAVAIL 2 <sup>e</sup> cycle	Grenier, Daniel	13 000 \$	Antoine Laville Laboratoire d'ergo- nomie physiologique et cognitive École Pratique des Hautes Études Paris - FRANCE	Maux de dos et vieillissement du personnel soignant dans les hôpitaux
UNIVERSITÉ CONCORDIA Post-doctorale	Gurram, Raghu	24 000 \$	Rama B. Bhat Département de génie mécanique	Étude des isolateurs de vibrations des poignées d'outils et appareils de protection pour minimiser les doses de vibrations au travail des opéra- teurs d'outils mécaniques
UNIVERSITÉ DE MONTREAL 2 <sup>e</sup> cycle	Arcand, Christine	13 000 \$	Marcel Simard École de relations industrielles	Étude exploratoire des facteurs affectant la qualité du transfert des connaissances des principes pour déplacement sécuritaire des bénéfi- ciaires de l'instructeur vers le personnel soignant
	Chevrette, Catherine	13 000 \$	Marcel Simard École de relations industrielles	Réadaptation professionnelle et réinsertion au travail
	Larocque, Richard	13 000 \$	Raymond Héту École d'orthophonie et d'audiologie	Les paramètres de reconnaissance d'avertisseurs sonores en milieu réverbérant
	Lemire, Lyne	13 000 \$	Marcel Simard École de relations industrielles	Évaluation de l'application du pro- gramme de prévention personnalisé de l'Association sectorielle paritaire - Fabrication de produits en métal et électriques : analyse des résultats obtenus et de ses conditions d'appli- cation auprès des établissements du secteur des produits en métal
	3 <sup>e</sup> cycle	Authier, Marie	15 000 \$	Département de l'éducation physique  Monique Lortie Département des sciences biologiques Université du Québec à Montréal
Rizzo, Pascal		15 000 \$	Département de l'éducation physique  Monique Lortie Département des sciences biologiques Université du Québec à Montréal	Le développement d'un système pour l'analyse des données d'accidents

	Nom du Boursier	Montant	Directeur(s)	Titre du projet
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL 2 <sup>e</sup> cycle	Sassine, Marie-Pascale	13 000 \$	Donna Mergler Département des sciences biologiques	Exposition professionnelle au styrène et stabilité émotionnelle chez la travailleuse et le travailleur
Post-doctorale	Blain, Lucie	20 000 \$	Donna Mergler Département des sciences biologiques	Évaluation neurophysiologique des modifications du système visuel associées à l'exposition au styrène
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES 2 <sup>e</sup> cycle	Bergeron, Sylvie	13 000 \$	Daniel Imbeau Département d'ingénierie	Évaluation de la capacité des gru- tiers à juger les distances entre les éléments de leur grue et des lignes à haute tension
	Saint-Jacques, Ann	13 000 \$	Jacqueline Dionne- Proulx Département d'ingénierie	Élaboration d'une grille d'analyse de la conformité aux exigences législa- tives québécoises du programme de prévention
UNIVERSITÉ LAVAL 3 <sup>e</sup> cycle	Duchaine, Caroline	15 000 \$	Yvon Cormier Département de médecine expérimentale	Ensemencement des bactéries dans le fourrage: risque ou bénéfique pour les travailleurs agricoles
	Picard, Pierre	15 000 \$	Marcel Baril Département de physique	Reconnaissance automatisée de champignons ou bactéries aéro- portés, récoltés dans un milieu de culture spécifique avec un collecteur SPAL adapté à la collecte de bioaérosols
UNIVERSITÉ MCGILL 3 <sup>e</sup> cycle	Austin, Claire	15 000 \$	Donald J. Ecobichon École de santé au travail	Détermination des composés organiques volatiles aux sites d'incendies municipaux
	Deadman, Jan Erik	15 000 \$	Ben Armstrong École de santé au travail	Développement d'une matrice emploi-exposition aux champs électromagnétiques
	Stringer, Bernadette	15 000 \$	Claire Infante-Rivard École de santé au travail	Risk factors for human immunodeficiency and hepatitis viral infections from percutaneous injuries in the operating rooms

## Liste des publications et communications de 1993

### SÉCURITÉ – ERGONOMIE

#### Publication scientifique

GIGUÈRE, D., BÉLANGER, R., GAUTHIER, J.-M. et LARUE, C. «Ergonomics aspects of tree-planting using "multipot" technology», *Ergonomics*, vol. 36, n° 8, p. 963-972 (1993).

#### Publications de l'Institut

PATRY, L., LALIBERTÉ, D., GILBERT, L., PELLETIER, J., TELLE, M.-A. et RICHARD, J.-G. «Problèmes musculosquelettiques et mouvements répétitifs dans les abattoirs de volailles», *Série Études et recherches*, Rapport R-074, 41 p., IRSST, Montréal (1993).

ST-VINCENT, M., CHICOINE, D. et BEAUGRAND, S. «Atteintes musculosquelettiques reliées au travail répétitif dans le secteur électrique», *Série Études et recherches*, Rapport R-071, 207 p., Résumé RR-071 24 p., IRSST, Montréal (1993).

#### Autre publication

PATRY, L., COSTA, M.-G. et KUORINKA, I. «Participatory ergonomics and prevention of low back pain in manual material handling», *Ergonomics of Manual Work*, p. 523-526, (1993).

#### Communications

COLLINGE, C. et BENOÎT, R. «Intégration de l'ergonomie à un nouveau processus de design: un cas pratique», *26<sup>e</sup> Congrès annuel de l'Association canadienne d'ergonomie*, Fredericton, Nouveau-Brunswick (août 1993).

CHICOINE, D., ST-VINCENT, M. et BEAUGRAND, S. «Analyse ergonomique d'un poste de bobinage dans une usine de fabrication de produits électriques», *26<sup>e</sup> Congrès annuel de l'Association canadienne d'ergonomie*, Fredericton, Nouveau-Brunswick (août 1993).

CHICOINE, D., ST-VINCENT, M. et BEAUGRAND, S. «Analyse ergonomique d'un poste de bobinage dans une usine de fabrication de produits électriques», *26<sup>e</sup> Congrès annuel de l'Association canadienne d'ergonomie*, Compte rendu p. 139-144, Fredericton, Nouveau-Brunswick (août 1993).

GIGUÈRE, D. «L'ergonomie et les autos-patrouilles», *Colloque régional en santé et sécurité du travail pour les policiers et policières*, APSAM, Québec (novembre 1993).

GIGUÈRE, D. «Mesure et évaluation de la visibilité sur les camions et les véhicules industriels», *Colloque Ergonomie appliquée de l'Association pour l'hygiène industrielle du Québec*, Montréal, (février 1993).

GIGUÈRE, D., HELLA, F., ROBERT, J.-M. et TISSERAND, M. «Prévention des risques liés aux restrictions de visibilité dans les poids lourds et les véhicules industriels», *XXVII<sup>e</sup> congrès de la SELF*, Lille, 1992, Compte rendu, p. 227-230 (1993).

GIGUÈRE, D. et LARUE, C. «Le bilan de visibilité: proposition d'un cadre conceptuel pour l'amélioration de la visibilité autour des véhicules industriels et de transport», *26<sup>e</sup> Congrès annuel de l'Association canadienne d'ergonomie*, Compte rendu, p. 109-114, Fredericton, Nouveau-Brunswick, (août 1993).

GIGUÈRE, D. et LARUE, C. «The visibility audit: A conceptual framework for the assessment of visibility around trucks and industrial vehicles», *Fifth International Conference on Vision in Vehicles*, Proceedings p. 9-11, Glasgow, Écosse (septembre 1993).

GIGUÈRE, D. et TOULOUSE, G. «L'ergonomie: l'intégrer dans son quotidien», *Semaine de la santé et de la sécurité du travail*, CSST, Laurentides-Lanaudière-Mont-Laurier (octobre 1993).

KUORINKA, I. «La prévention: une démarche qui doit s'intégrer à toutes les étapes de la production», *Colloque manutention et maux de dos*, IRSST, Montréal (octobre 1993).

KUORINKA, I. «La recherche sur les atteintes musculosquelettiques à l'IRSST», *Colloque La prévention des troubles musculosquelettiques reliés au travail*, CSN, Montréal (octobre 1993).

KUORINKA, I. «L'association des médecins du travail du Québec», *Colloque Mouvements répétitifs du membre supérieur*, Montréal (novembre 1993).

KUORINKA, I. «L'avenir de l'ergonomie», *Association nordique de l'ergonomie*, Badhotellet Nadendal, Finlande (septembre 1993).

KUORINKA, I. «L'état des connaissances épidémiologiques», *Congrès de l'Association des médecins du réseau public en santé au travail du Québec*, Montréal (octobre 1993).

LAPOINTE, C. «L'intervention de la CSST sur le processus de réinsertion professionnelle des travailleurs», *Séminaire en ergonomie UQAM-IRSST*, Montréal (février 1993).

ST-VINCENT, M. «Adaptation de postes de travail», *Colloque de l'ASP- Fabrication de produits en métal et électriques*, Montréal (novembre 1993).

ST-VINCENT, M. «L'ergonomie du travail répétitif», *Association canadienne d'ergonomie*, Journée de formation, IRSST, Montréal (mars 1993).

ST-VINCENT, M. «L'ergonomie et la prévention des atteintes musculosquelettiques reliées au travail répétitif», *Séminaire de formation, Ergonomie appliquée*, Association pour l'hygiène industrielle du Québec, Montréal (février 1993).

ST-VINCENT, M. «Un outil d'analyse de postes pour le travail répétitif», *Colloque sur les atteintes musculosquelettiques reliées au travail répétitif*, CSN, Montréal (octobre 1993).

ST-VINCENT, M. et CHICOINE D. «Développement et évaluation d'une méthode d'analyse de postes destinée à la prévention des atteintes musculosquelettiques reliées au travail répétitif», *28<sup>e</sup> Congrès de la Société d'ergonomie de langue française*, Compte rendu, p. 75-78, Genève, Suisse (1993).

TOULOUSE, G. et ST-VINCENT, M. «L'ergonomie du travail répétitif», *Séminaire de l'Association canadienne d'ergonomie section Québec et du Programme sécurité-ergonomie de l'IRSST*, IRSST, Montréal (mars 1993).

**ORGANISATION DU TRAVAIL****Publications de l'Institut**

BOURDOUXHE, M., CLOUTIER, E. et GUERTIN, S. «Accident hazards associated with domestic waste collection», *Série Études et recherches, Résumé R-077*, 17 p., IRSST, Montréal (1993).

CLOUTIER, E. et PELLETIER, C. «La sécurité en forêt - machinerie et conditions de travail», *Série Études et recherches, Rapport R-041*, 124 p., IRSST, Montréal (1993).

GERVAIS, M. «Bilan de santé des travailleurs québécois», *Série Études et recherches, Rapport R-078*, 145 p., IRSST, Montréal (1993).

HÉBERT, F. «L'inégalité des risques affectant la sécurité des travailleurs par secteur d'activité économique en 1986», *Série Bilans de connaissances, Rapport B-029*, 187 p., IRSST, Montréal (1993).

**Autres publications**

MARTIN, J. C., et BARIL, R. «Isolement et vulnérabilité des travailleurs accidentés - La solitude et l'isolement. La restructuration de nouveaux liens sociaux.», *Revue internationale d'action communautaire*, 26/29 (1993).

LAFLAMME, L. ET DUGUAY, P. «Accidents du travail: étude comparée des accidents survenus sur deux lignes d'assemblage de véhicules routiers», *Relations industrielles*, vol. 48, n° 2, p 267-284 (1993).

**Communications**

BARIL, R. «La réinsertion professionnelle des travailleurs accidentés», *Centre interdisciplinaire de réadaptation fonctionnelle - CHUS, Sherbrooke*, (novembre 1993).

BOURDOUXHE, M. et GUERTIN, S. «Démarche préventive dans l'entreprise», *34<sup>e</sup> Congrès de l'Association des entrepreneurs de services en environnement du Québec*, Montebello (août 1993).

HÉBERT, F. «The choice of denominators: what do we want to measure?» *Queen's University, Kingston, Ontario* (avril 1993).

HÉBERT, F. «Portrait statistique des actes violents en milieu de travail, Québec 1989 à 1992» *Association québécoise plaidoyer-victimes*, Montréal (septembre 1993).

HÉBERT, F., DUGUAY, P. et MASSICOTTE, P. «Portrait statistique des lésions professionnelles - région de Québec - 1990 à 1992, groupe prioritaire 3», *Rencontre mensuelle de l'équipe de santé au travail de la région de Québec*, Québec (juin 1993).

**DIRECTION DES LABORATOIRES****Publications scientifiques**

BÉGIN, R., CANTIN, A., MASSÉ, S., DUFRESNE, A., PERRAULT, G. et SÉBASTIEN, P. «Aluminum inhalation in sheep silicosis», *American Review of Respiratory Disease*, p. 147 (1993).

BÉGIN, R., CANTIN, A., MASSÉ, S., DUFRESNE, A., PERRAULT, G. et SÉBASTIEN, P. «Aluminum inhalation in sheep silicosis», *International Journal of Experimental Pathology*, vol. 74, p. 299-307 (1993).

BÉGIN, R., MASSÉ, S., GROLEAU, S. et SÉBASTIEN, P. «Asbestose et atteintes pleurales de l'asbeste», *Encyclopédie médico-chirurgicale*, 6-039-U-10, Paris, 22 p. (1993).

DANIEL, H., WASTIAUX, A., SÉBASTIEN, P. et BÉGIN, R. «Effects of phosphorylation of chrysotile on pleuropulmonary fibrogenicity and carcinogenicity», *British Journal of Industrial Medicine*, vol. 50, p. 167-171 (1993).

DUFRESNE, A., KRIER, G., MULLER, J.-F. et PERRAULT, G. «Measurement of metallic particles extracted from the lung parenchyma of two electricians and one electrotechnician», *American Industrial Hygiene Association Journal*, vol. 54, n° 9, p. 564-568 (1993).

DUFRESNE, A., LOOSEREWANICH, P., HARRIGAN, M., SÉBASTIEN, P., PERRAULT, G. et BÉGIN, R. «Pulmonary dust retention in a silicon carbide worker», *American Industrial Hygiene Association Journal*, vol. 54, n° 6, p. 327-330 (1993).

LAVOIE, J. et COMTOIS, P. «Microbial decontamination of ventilation systems», *Indoor Environment*, vol. 2, p. 291-300 (1993).

LAVOIE, J., ROBERGE, B., LAMBERT, J. et LAZURE, L. «Establishment of an air-quality indicator for bus diesel exhaust in garages», *American Industrial Hygiene Association Journal*, vol. 54, n° 8, p. 426 (1993).

LESAGE, J. et PERRAULT, G. «Asthma in the workplace», *Environmental Monitoring of Chemical Agents*, Marcel Dekker Inc., New York, p. 277-299 (1993).

MÉNARD, L., LARIVIÈRE, P. et CARON, B. «Comperaterized personal pump tester and cyclor», *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, vol. 8, n° 4, p. 327-333 (1993).

MICHAUD, D., BARIL, G. et PERRAULT, G. «Characterization of airborne dust from cast iron foundries by physico-chemical methods and multivariate statistical analyses», *Journal of the Air Waste Management Association*, vol. 43, p. 729-735 (1993).

PAQUES, J.-J. «Crane accidents by contact with powerlines», *Safety Science*, vol. 16, n° 2, p. 129-142 (1993).

PORCHER, J.M., LAFUMA, C., EL NABOUT, R., JACOB, M.P., SÉBASTIEN, P., BORM, P.-A., HONNONS, S. et AUBURTIN, G. «Biological markers as indicators of exposure and pneumoconiotic risk», *International Archives of Occupational and Environmental Health*, vol. 65, n° 1, suppl. S209-S213 (1993).

RAKHEJA, S. et BOILEAU, P.-É. «Off-road vehicle vibration: Its impact on the driver and control», *Automotive Engineering and Litigation*, vol. 5, George A. Peters et Barbara J. Peters (éd.), John Wiley & Sons, Inc., New York, p. 347-442 (1993).

ROBERGE, B. et GOYER, N. «Evaluation of personal carbon monoxide monitors», *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, vol. 8, n° 4, p. 275-278 (1993).

VANDENPLAS, O., CARTIER, A., GHEZZO, H., CLOUTIER, Y. et MALO, J.-L. «Response to isocyanates: Effect of concentration, duration of exposure and dose», *American Review of Respiratory Diseases*, vol. 147, p. 1287-1290 (1993).

VYSKOCIL, A., VIAU, C., CIZKOVA, M. et TRUCHON, G. «Kidney function in male and female rats chronically exposed to potassium dichromate», *Journal of Applied Toxicology*, vol. 13, n° 5, p. 375-376 (1993).

#### Publications de l'Institut

ARSENAULT, P.-L., MASSÉ, S. et SIRARD, C. «Doigts anti-recul pour les déligneuses et les refendeuses de bois non raboté», *Série Études et recherches*, Fiche technique RF-030, 11 p., IRSST, Montréal (1993).

CAMMARATA D., LAJOIE, A., MÉNARD, L. et OSTIGUY, C. «Présentation des résultats d'analyses produits en 1991», *Série Bilans de connaissances*, Rapport B-042, 25 p., IRSST, Montréal (1993).

DROLET, D., BISSON, M.-F., DUGUAY, C. et FORTIN, Z. «Analyse du 2-méthoxy éthanol dans l'air», *Méthode analytique*, n° 138-2, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

DROLET, D., BISSON, M.-F., DUGUAY, C. et FORTIN, Z. «Analyse du benzène dans l'air», *Méthode analytique*, n° 24-2, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

DROLET, D., BISSON, M.-F., DUGUAY, C. et FORTIN, Z. «Analyse du butoxy-2 éthanol dans l'air», *Méthode analytique*, n° 94-2, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

DROLET, D., BISSON, M.-F., DUGUAY, C. et FORTIN, Z. «Analyse du styrène dans l'air», *Méthode analytique*, n° 22-2, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

DROLET, D., BISSON, M.-F., FORTIN, Z. et DUGUAY, C. «Analyse de l'alcool butylique secondaire dans l'air», *Méthode analytique*, n° 276-2, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

DROLET, D., BISSON, M.-F., FORTIN, Z. et DUGUAY, C. «Analyse de l'halothane dans l'air», *Méthode analytique*, n° 266-2, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

DROLET, D., BISSON, M.-F., FORTIN, Z. et DUGUAY, C. «Analyse du 1,4-dioxane dans l'air», *Méthode analytique*, n° 160-2, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

DROLET, D., BISSON, M.-F., FORTIN, Z. et DUGUAY, C. «Analyse du perchloroéthylène dans l'air», *Méthode analytique*, n° 140-2, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

DROLET, D., BISSON, M.-F., FORTIN, Z. et DUGUAY, C. «Analyse du styrène dans l'air», *Méthode analytique*, n° 31-3, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

DROLET, D., BISSON, M.-F., FORTIN, Z. et DUGUAY, C. «Analyse du trichloroéthylène dans l'air», *Méthode analytique*, n° 75-2, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

GOYER, N. «Critères de performance des cabines de peinture munies de ventilation verticale», *Série Études et recherches*, Rapport R-068, 40 p., IRSST, Montréal (1993).

GOYER, N. «Études des émissions fugitives du procédé de fabrication thermomécanique de pâte de papier», *Série Études et recherches*, Rapport R-063, 11 p., IRSST, Montréal (1993).

GRAVEL, R. «Évaluation de pompes personnelles d'échantillonnage», *Série Études et recherches*, Guide technique R-066, 42 p., IRSST, Montréal (1993).

LAJOIE, A., GENDREAU, L., LARIVIÈRE, P., MARION, J., ROBERGE, B. et PARADIS, G. «Guide technique d'étalonnage des instruments de marque Interscan», *Méthode d'étalonnage*, n° 29-C, 11 p., IRSST, Montréal (1993).

LAJOIE, A., MÉNARD, L., DION, C., DION, E., DROLET, D., GOYER, N., LARIVIÈRE, P., LAVOIE, J., LEROUX, C., LESAGE, J., MARCHAND, G., OSTIGUY, C., PERRAULT, G. et ROBERGE, B. «Sampling guide for air contaminants in the workplace», *Série Études et recherches*, Guide technique T-015, 5<sup>e</sup> édition, revue et corrigée, IRSST, Montréal (1993).

LARA, J., YOON, Y.H. et NELSON, J.H. «Le temps de service des cartouches filtrantes avec mélanges binaires de contaminants», *Série Études et recherches*, Rapport R-065, 53 p., IRSST, Montréal (1993).

LARIVIÈRE, P., BEAUCHAMP, G., CORMIER, D., OUELLET, A. et PÉPIN, C. «Dosage du chrome total dans l'air en milieu de travail», *Méthode analytique*, n° 3-2, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

LARIVIÈRE, P., BEAUCHAMP, G., CORMIER, D., PÉPIN, C. et PLAMONDON, C. «Dosage de l'argent total dans l'air en milieu de travail», *Méthode analytique*, n° 20-2, 13 p., IRSST, Montréal (1993).

LAZURE, L. «Système d'évacuation mécanique pour ateliers de réparation de motoneiges», *Série Études et recherches*, Fiche technique RF-072, 12 p., IRSST, Montréal (1993).

LESAGE, J. et PELLETIER, C. «Analyse de l'acide acétique dans l'air», *Méthode analytique*, n° 195-2, 11 p., IRSST, Montréal (1993).

LESAGE, J. et PELLETIER, C. «Analyse du phénol dans l'air», *Méthode analytique*, n° 12-3, 12 p., IRSST, Montréal (1993).

LESAGE, J., RICHARD, L. et LOCAS, L. «Analyse de l'hexaméthylène diisocyanate (HDI) dans l'air sous forme gazeuse», *Méthode analytique*, n° 224-1, 12 p., IRSST, Montréal (1993).

MASSÉ, S., CESTA, V. et BÉLANGER, R. «La sécurité en forêt - Amélioration technique des machines de récolte forestière», *Série Études et recherches*, Rapport R-051, 148 p., IRSST, Montréal (1993).

MASSÉ, S., CESTA, V. et BÉLANGER, R. «Safety in the forestry industry - Technical improvement of harvesting machines», *Série Études et recherches*, Rapport R-076, 18 p., IRSST, Montréal (1993).

PERRAULT, G., DION, C., OSTIGUY, C., MICHAUD, D. et BARIL, M. «Analyse chimique et morphologique des poussières aéropartées dans l'environnement de travail des fondeurs», *Série Études et recherches, Rapport R-064*, 23 p., IRSST, Montréal (1993).

PERRAULT, G., LAZURE, L., NGUYEN, V.H. et LÉTOURNEAU, C. «Efficacité du captage des fumées de soudage par les torches aspirantes de types Mig-Mag», *Série Études et recherches, Rapport R-062*, 12 p., IRSST, Montréal (1993).

ROBERGE, B. «DéTECTEUR personnel d'oxyde de carbone Datalogger 190 de Dräger», *Méthode d'étalonnage*, 036-A, 14 p., IRSST, Montréal (1993).

SCORY, H. «La mesure des bruits impulsionnels», *Série Études et recherches, Rapport R-067*, 50 p., IRSST, Montréal (1993).

SCORY, H., BOUTIN, J. et DUCHESNE, C. «Acoustical calibrators», *Méthode d'étalonnage*, n° 13-B, 12 p., IRSST, Montréal (1993).

SCORY, H., BOUTIN, J. et DUCHESNE, C. «Method for calibrating sound measuring instruments», *Méthode d'étalonnage*, n° 10-B, 39 p., IRSST, Montréal (1993).

SCORY, H., BOUTIN, J. et DUCHESNE, C. «Method for periodic control of calibration equipment (noise)», *Méthode d'étalonnage*, n° 37-A, 32 p., IRSST, Montréal (1993).

TRUCHON, G. et PARADIS, S. «Détermination du cadmium sanguin», *Méthode analytique*, n° 65-1, 12 p., IRSST, Montréal (1993).

TRUCHON, G., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. «Détermination de l'acétone urinaire», *Méthode analytique*, n° 270-1, 11 p., IRSST, Montréal (1993).

TRUCHON, G., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. «Détermination de l'éthanol urinaire», *Méthode analytique*, n° 269-1, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

TRUCHON, G., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. «Détermination de la méthyléthylcétone urinaire», *Méthode analytique*, n° 187-1, 10 p., IRSST, Montréal (1993).

TRUCHON, G., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. «Détermination de la méthylisobutylcétone urinaire», *Méthode analytique*, n° 268-1, 11 p., IRSST, Montréal (1993).

TRUCHON, G., DESJARDINS, F. et LACHARITÉ, M. «Détermination du méthanol urinaire», *Méthode analytique*, n° 217-1, 11 p., IRSST, Montréal (1993).

TRUCHON, G., POULIN, J. et PARADIS, S. «Détermination du chrome urinaire», *Méthode analytique*, n° 66-1, 12 p., IRSST, Montréal (1993).

TRUCHON, G., TREMBLAY, A., DESJARDINS, F., LACHARITÉ, M. et TREMBLAY, H. «Détermination du cadmium urinaire», *Méthode analytique*, n° 218-1, 11 p., IRSST, Montréal (1993).

#### Normes

ARTEAU, J. «Standard test method for measurement of cut resistance to chain saw in lower body (legs) protective clothing», *ASTM F1414-92a, American Society for Testing and Materials*, Philadelphie (1993).

ARTEAU, J. «Standard test method for measurement of cut resistance to chain saw of foot protective devices», *ASTM F1458-93a, American Society for Testing and Materials*, Philadelphie (1993).

ARTEAU, J. «Vêtements de protection pour utilisateurs de scies à chaîne tenues à la main - Partie 1: Banc d'essai pour les essais de résistance à la coupe par une scie à chaîne», *EN 381-1: 1993, Comité européen de normalisation*, Bruxelles (1993).

#### Autres publications

CLOUTIER, Y. et MALO, J.-L. «L'asthme professionnel», *Info-Labo n° 93-03*, IRSST (1993).

DION, C. «Contrôle de la qualité de la numération des fibres», *Travail et Santé*, vol. 9, n° 1, p. 13-17, (1993).

DROLET, D., ROBERGE, B., ROY, J. et MÉNARD, L. «Corriger les débits des pompes en fonction de la température et de la pression: outil informatique pour simplifier le processus», *Travail et Santé*, vol. 9, n° 2, p. 41 (1993).

GRAVEL, R. et LAZURE, L. «Exemples de calcul de débit», *Info-Labo n° 93-02*, IRSST (1993).

LAVOIE, J. «Bioaérosols: la décontamination microbienne des systèmes de ventilation», *Objectif Prévention*, vol. 16, n° 4, p. 30 (1993).

LAVOIE, J. «Bioaérosols dans le secteur des aliments et boissons», *Travail et Santé*, vol. 9, n° 4, p. 45-47 (1993).

LESAGE, J. «Brai de houille ou fumées d'asphalte? Voilà la question!», *Info-Labo n° 93-01*, IRSST (1993).

OSTIGUY, C. et PLAMONDON, C. «L'évaluation du chrome hexavalent dans les usines de placage électrochimique», *Info-Labo n° 93-06*, IRSST (1993).

PAQUES, J.-J. «Robotics and safety - Staying out of harm's way», *Occupational Health and Safety Canada*, vol. 9, n° 2, p. 40-44 (1993).

PAQUES, J.-J., BOURBONNIÈRE, R., MICHAUD, P., VAN DYKE, P. et BENJAMIN, S. «Développement d'un dispositif limiteur de portée pour grues mobiles», *Rapport d'étape*, 49 p., IRSST, Montréal (1993).

PERRAULT, G. «Dosage spécifique des dérivés du chrome en milieu pulmonaire», *Rapport final d'un projet de recherche, Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie*, IRSST, Montréal (1993).

PLAMONDON, C. «Les "métaux"... réponses aux questions», *Info-Labo n° 93-04*, IRSST (1993).

TRUCHON, G. «La qualité des démarches de surveillance biologique de l'exposition», *Travail et Santé*, vol. 9, n° 2, p. 48 (1993).

TRUCHON, G. et BRODEUR, J. «Création des valeurs limites tolérables dans le TLV et des valeurs limites tolérables dans les milieux biologiques (BLV) en vue de les adapter à des horaires de travail non conventionnels», *Info-Labo n° 93-05*, IRSST (1993).

VERGNON, J.-M., SÉBASTIEN, P., BLANCHARD, O., PERRIN COTTIER, M., FOURNEL, P. et EMONOT, A. «Metabolism and toxicity of ceramic fibers in humans», *Chest*, vol. 103, n° 3, p. 1955 (1993).

WEBERT, J.-P. et LAJOIE, A. «Comparaisons interlaboratoires, un programme pour les éléments à l'état de trace en milieu biologique», *Le Chimiste* (1993).

## Communications

- ARTEAU, J. et GIGUÈRE, D. «Efficacité, fiabilité et confort comme critères d'évaluation des équipements de protection individuelle», Colloque international du Comité Recherche de l'AISS, **Maîtriser le risque au poste de travail**, Presses universitaires de Nancy, Compte rendu, p. 339-344 (1993).
- ARTEAU, J. et LAN, A. «Les câbles de secours horizontaux analysés sous l'angle de l'efficacité, de la fiabilité et du confort», Colloque international du Comité Recherche de l'AISS, **Maîtriser le risque au poste de travail**, Presses universitaires de Nancy, Compte rendu, p. 345-347 (1993).
- ARTEAU, J. et LAN, A. «Les chutes de grande hauteur: de l'élimination des risques aux équipements de protection», CSST-Semaine de la santé et de la sécurité du travail, Colloques régionaux: Québec et Chaudières-Appalaches; Longueuil et Lanaudière, (octobre 1993).
- BÉGIN, R., CANTIN, S., MASSÉ, S., DUFRESNE, A., PERRAULT, G. et SÉBASTIEN, P. «Aluminum inhalation in sheep silicosis. A concise report», **Eighth International Conference on Occupational Lung Disease**, Czech Medical Society H. Ev. Purkyne, Society of Occupational Health, Prague, Proceedings, p. 1277-1282 (1993).
- BENOÎT, R. et COLLINGE, C. «L'ingénierie simultanée: une approche multidisciplinaire favorable à l'intégration des aspects de l'ergonomie et de la santé-sécurité lors de la conception des machines», **26<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne d'ergonomie**, Fredericton, Nouveau-Brunswick (août 1993).
- BOILEAU, P.-É. «Les vibrations - L'évaluation de l'exposition environnementale: nouvelle perspective dans l'utilisation des normes», **3<sup>e</sup> Colloque annuel de l'Association des médecins du réseau public en santé au travail du Québec**, Montréal (octobre 1993).
- BOILEAU, P.-É., BOUTIN, J. et DROUIN, P. «Experimental validation of a wrist measurement method using laser interferometry», **6<sup>th</sup> International Conference on Hand-Arm Vibration**, HVBG, Sankt Augustin, Allemagne, Proceedings, p. 519-527 (1993).
- BOILEAU, P.-É., RAKHEJA, S. et FENG, J. «Response of seat-driver system to shock excitation», **United Kingdom Informal Group Meeting on Human Response to Vibration**, Army Personnel Research Establishment, Farnborough, Royaume-Uni, Proceedings, 13 p. (septembre 1993).
- BOILEAU, P.-É., RAKHEJA, S. et FENG, J. «Suspension seat adjustment parameters and their influence on measured vibration response: Preliminary results», **Acoustics Week in Canada**, Toronto, Compte rendu, Acoustique canadienne, vol. 21, n° 3, p. 137-138 (1993).
- DESJARDINS, F., LACHARITÉ, M., TRUCHON, G. et DROLET, D. «La grille d'observations: un outil essentiel pour les démarches toxicologiques d'établissement d'une relation dose/effet chez les travailleurs», **15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec**, Sainte-Adèle (mai 1993).
- DION, C., PERRAULT, G., CHAMBERLAND, G. et McCABE, J. «Implementation of a fiber counting quality control program by phase contrast microscopy with work field sample», **American Industrial Hygiene Conference and Exposition**, La Nouvelle-Orléans (mai 1993).
- DION, C., PERRAULT, G., CHAMBERLAND, G. et McCABE, J. «Quality assurance for fiber countings», **76<sup>e</sup> Congrès de la Société de chimie du Canada**, Sherbrooke (juin 1993).
- DROLET, D., PERRAULT, G. et CLOUTIER, Y. «Le point sur les poussières inhalables: évaluation, réglementation et pertinence toxicologique», **15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec**, Sainte-Adèle (mai 1993).
- DUFRESNE, A., KRIER, G., MULLER, J.-F., CASE, B. et PERRAULT, G. «Measurement by TEM and LAMMA of particles extracted from lung tissue of subjects having different types of cancer», **24<sup>e</sup> Congrès international de santé au travail**, Nice (septembre 1993).
- DUFRESNE, A., McNEIL, M., MICHAUD, D., BARIL, M., BÉGIN, R., LARIVIÈRE, P. et PERRAULT, G. «Dosage of different chromium species in an experimental model», **American Industrial Hygiene Conference and Exposition**, La Nouvelle-Orléans (mai 1993).
- DZWIGAJ, S., PÉZERAT, H., WASTIAUX A., SÉBASTIEN, P. et HONNONS, S. «Silica and silicosis mechanism-The role of surface properties of particles and of the silica-supported iron», **Eighth International Conference on Occupational Lung Diseases**, Hurych J., Lesage M. et David A. red., ILO, Proceedings, p. 1186-1191 (1993).
- GINGRAS, G., LAVOIE, J. et MARCHAND, G. «Better air quality in swine confinement building», **American Industrial Hygiene Conference and Exposition**, La Nouvelle-Orléans (mai 1993).
- GOYER, N. «Contrôle de l'exposition de courte durée à un agent sensibilisateur: le cas des peintres exposés aux isocyanates», **24<sup>e</sup> Congrès international de santé au travail**, Nice (septembre 1993).
- GOYER, N. «Contrôle des isocyanates en milieu de travail», **76<sup>e</sup> Congrès de la Société de chimie du Canada**, Sherbrooke (juin 1993).
- GOYER, N. «Les isocyanates en milieu de travail», **15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec**, Sainte-Adèle (mai 1993).
- GOYER, N. «Performance of painting booths equipped with down-draft ventilation», **American Industrial Hygiene Conference and Exposition**, La Nouvelle-Orléans (mai 1993).
- GRAVEL, R. et LAZURE, L. «Pompes d'échantillonnage: quel est le vrai débit?», **15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec**, Sainte-Adèle (mai 1993).
- LAFUMA, C., EL NABOUT, R., AUBURTIN, G., SÉBASTIEN, P. et PORCHER, J.-M. «Plasma fibronectin, leucocyte elastase and metalloendopeptidase elastase type (EC 24 11) in coal mine workers as putative biological markers of pneumoconiosis», **Eighth International Conference on Occupational Lung Diseases**, Hurych J., Lesage M. et David A. (red.), ILO, Proceedings, p. 806-810 (1993).
- LAJOIE, A. «Le styrène et la santé au travail: problèmes et solutions», **Séminaire Moulage par transfert de résine RTM**, CRASP, IRSST et ACSMAC, École Polytechnique, Montréal (juin 1993).
- LAJOIE, A. «Les activités des laboratoires de l'IRSST», **Conférence-midi IRSST**, Montréal (septembre 1993).

LAJOIE, A. «Mesure des contaminants en air intérieur, Conférence Qualité de l'air intérieur et extérieur: nouveaux défis», Fonds Arthur-Labrie, Université Laval, Québec (novembre 1993).

LAJOIE, A. «Study of skin problems in employees in a smelter: The role of alliance in finding solutions», *American Industrial Hygiene Conference and Exposition*, La Nouvelle-Orléans (mai 1993).

LAJOIE, A. et LARIVIÈRE, P. «L'utilité des cartes de contrôle de la qualité en hygiène industrielle», *15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec*, Sainte-Adèle (mai 1993).

LAJOIE, A. et TRUCHON, G. «Les activités de l'IRSST», *Colloque sur la surveillance biologique de l'exposition des travailleurs*, Association des médecins du réseau public en santé au travail au Québec et Association des médecins du travail du Québec, IRSST et Université de Montréal (mars 1993).

LALIBERTÉ, L. «Le travail en présence de micro-ondes ou de radio-fréquences: y a-t-il un danger?», *Congrès de l'Association des médecins du réseau public en santé au travail au Québec*, Montréal (octobre 1993).

LARA, J. «L'évaluation de la résistance des vêtements de protection aux produits chimiques en milieu de travail», *15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec*, Sainte-Adèle (mai 1993).

LARA, J. «Résistance des gants de protection aux mélanges de produits chimiques», *15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec*, Sainte-Adèle (mai 1993).

LARA, J. et KETELSON, H. «Chemical protective clothing materials: The trouble with mixtures», *Occupational Health and Safety Canada*, p. 36-43 (1993).

LARIVIÈRE, P., LAJOIE, A. et PETITJEAN-ROGET, T. «Restructuration of a laboratory information management system (LIMS) in an industrial hygiene laboratory», *American Industrial Hygiene Conference and Exposition*, La Nouvelle-Orléans (mai 1993).

LAVOIE, J. et COMTOIS, P. «La décontamination microbienne des systèmes de ventilation», *15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec*, Sainte-Adèle (mai 1993).

LAVOIE, J. et MARCHAND, G. «Évaluation des bioaérosols dans une usine de recyclage et de compostage de déchets domestiques», *Symposium en hygiène industrielle*, Département de médecine du travail et d'hygiène du milieu, Université de Montréal, Montréal (décembre 1993).

LAVOIE, J., MARCHAND, G. et GINGRAS, G. «La ventilation par extraction à la base dans les porcheries», *Réunion annuelle des éleveurs de porcs*, Granby (décembre 1993).

LAVOIE, J., ROBERGE, B., LAMBERT, J. et LAZURE, L. «Détermination d'un indice du maintien de la qualité de l'air lors de l'utilisation de moteurs diesel», *Congrès de l'Association des médecins du réseau public en santé au travail au Québec*, Montréal (octobre 1993).

LAVOIE, J., ROBERGE, B., LAMBERT, J. et LAZURE, L. «Détermination d'un indice du maintien de la qualité de l'air lors de l'utilisation de moteur diesel», *Congrès de l'Association des médecins du réseau public en santé au travail au Québec* (1993).

LAZURE, L. et GRAVEL, R. «Sampling pump flow rates—The real story», *American Industrial Hygiene Conference and Exposition*, La Nouvelle-Orléans (mai 1993).

LOOSEREEWANICH, P., DUFRESNE, A., HARRIGAN, M., SÉBASTIEN, P., PERRAULT, G. et BÉGIN, R. «Pulmonary retention in a silicon carbide worker», *American Industrial Hygiene Conference and Exposition*, La Nouvelle-Orléans (mai 1993).

MARCHAND, G., LAVOIE, J. et ROBERGE, G. «Aerobiological study in the ventilation systems of a Quebec university», *93<sup>rd</sup> General Meeting of the American Society for Microbiology*, Atlanta (mai 1993).

MASSÉ, J., LARIVIÈRE, P., SÉBASTIEN, P. et BÉGIN, R. «The variable toxicity of respirable coal dusts», *5th International Workshop on the Effects of Mineral Dust on Cells*, Paris (1993).

OBERSON, D., HORNEBECK, W., PÉZERAT, H., SÉBASTIEN, P. et LAFUMA, C. «Environmental mineral dust particles may be inhibitors of human leucocyte elastase—Possible involvement in occupational lung diseases», *Eighth International Conference on Occupational Lung Diseases*, Hurych J., Lesage M. et David A. red., ILO, Proceedings, p. 1173-1179 (1993).

OSTIGUY, C. «The chemist's role in industrial hygiene», *76<sup>e</sup> Congrès de la Société de chimie du Canada*, Sherbrooke (juin 1993).

OSTIGUY, C. et LESAGE, J. «The evaluation of isocyanates in the workplace», *76<sup>e</sup> Congrès de la Société de chimie du Canada*, Sherbrooke (juin 1993).

PAQUES, J.-J., «Safety limit switches: A methodology of selection», *Instrument Society of America, ISA/93*, Compte rendu, p. 719-724, Chicago (novembre 1993).

PATRICE, S., GÉRIN, M., BÉGIN, D., VIAU, C., ADIB, G. et DROLET, D. «Exposition des dégivrateurs d'avions à l'éthylène glycol», *15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec*, Sainte-Adèle (mai 1993).

PERRAULT, G. «Toxicity of crystalline silica as a thin layer on inert particles», *McGill University, School of Occupational Medicine* (mars 1993).

PERRAULT, G., DION, C., SÉBASTIEN, P., DUFRESNE, A. et BÉGIN, R. «Chemistry and the prevention of lung disease caused by mineral fibres», *76<sup>e</sup> Congrès de la Société de chimie du Canada*, Sherbrooke (juin 1993).

PERRAULT, G., DUFRESNE, A., SÉBASTIEN, P. et BÉGIN, R. «Experimental pulmonary activity of crystalline silica at the surface of inert silicon carbide», *Eighth International Conference on Occupational Lung Diseases*, Hurych J., Lesage M. et David A. red., ILO, Proceedings, p. 1210-1213 (1993).

PERRAULT, G., DUFRESNE, A., SÉBASTIEN, P. et BÉGIN, R. «Experimental pulmonary activity of crystalline silica», *Eighth International Conference on Occupational Lung Disease*, Czech Medical Society H. Ev. Purkyne, Society of Occupational Health, Prague, Proceedings, p. 1210-1213 (1993).

PERRAULT, G., LARIVIÈRE, P., DUFRESNE, A., BÉGIN, R., MICHAUD, D. ET BARIL, M. «Le chromate de plomb dans l'air et en milieu pulmonaire», *24<sup>e</sup> Congrès international de santé au travail*, Nice (septembre 1993).

ROBERGE, B., DROLET, D., ROY, J. et MENARD, L. «La correction des débits des pompes en fonction de la température et de la pression: outil informatique pour simplifier le processus», *15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec*, Sainte-Adèle (mai 1993).

SÉBASTIEN, P. «Axes de recherche proposés par le groupe de travail Pour une maternité sans danger», *Forum de l'Association des médecins du réseau public en santé au travail du Québec*, Plante, R. red., *Compte rendu*, p. 79-97 (1993).

TROXLER R. et coll. «Dispositifs de commande pour la sécurité des personnes travaillant à la machine», *Groupe de travail Mesures-Contrôle-Régulation du Comité Sécurité des machines de l'AISS, Comité international pour la prévention des risques professionnels*, p. 1-16, Mannheim, Allemagne (1993).

TRUCHON, G., DROLET, D. et DESJARDINS, F. «The workstation checklist: An essential tool for the toxicological studies of dose-effect relationships in workers», *American Industrial Hygiene Conference and Exposition*, La Nouvelle-Orléans (mai 1993).

YOON, Y.H., NELSON, J.H. et LARA, J. «A theoretical model for respirator cartridge service life for mixtures», *American Industrial Hygiene Association and Exposition*, La Nouvelle-Orléans (mai 1993).

## RECHERCHE EXTERNE

### Publications scientifiques

BOUTET, M., BOULET, L.-P., MALO, J.-L., CARTIER, A., LEBLANC, C., MILOT, J. et LAVIOLETTE, M. «Morphologic evidence of modified contractile properties of airways in occupational asthma and reactive airway dysfunction syndrome», *American Review of Respiratory Disease*, vol. 147, n° 4, suppl. A111 (1993).

CHAMPOUX, Y. et ROSS, M.-J. «Measurement of thermal resistivity of insulating material using an acoustical technique», *Noise Control Engineering Journal*, vol. 40, n° 1, p. 151-158 (1993).

GAUTRIN, D., BOULET, L.-P., BOUTET, M., BHÉRER, L., L'ARCHEVÊQUE, J., DUGAS, M. et MALO, J.-L. «Is the reactive airways dysfunction syndrome (RADS) a variant of occupational asthma?», *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, vol. 91, n° 1, partie 2, p. 310 (1993).

GÉRIN, M., FLETCHER, A.C., GRAY, C., WINKELMANN, R., BOFFETTA, P. et SIMONATO, L. «Development and use of a welding process-exposure matrix in a historical prospective study of lung cancer risk in European welders», *International Journal of Epidemiology*, vol. 22, suppl. 2, p. 22-28 (1993).

GOLDBERG, M., KROMHOOT, H., GUÉNEL, P., FLETCHER, A.C., GÉRIN, M., GLASS, D.C., HEEDERIK, D., KAUPPINEN, T. et PONTI, A. «Job exposure matrices in industry», *International Journal of Epidemiology*, vol. 22, suppl. 2, p. 10-15 (1993).

HÉTU, R. «Capacités auditives, critères d'embauche et droits de la personne», *Canadian Acoustics/Acoustique canadienne*, vol. 21, n° 2, p. 3-14 (1993).

HÉTU, R. «Procédures permettant aux personnes malentendantes de percevoir les avertisseurs sonores en milieu industriel», *Médecine/Science*, vol. 9, n° 5, p. 630-633 (1993).

HÉTU, R. et TRAN QUOC, H. «La relation entre la largeur des filtres auditifs et les seuils d'audibilité», *Canadian Acoustics/Acoustique canadienne*, vol. 21, n° 3, p. 131-132 (1993).

LOISEL, P., DURAND, P., SIMARD, R., GOSSELIN, L., ABENHAIM, L. et DURAND, M.J. «Modèle de prise en charge précoce en prévention de chronicité pour les travailleurs atteints de maux de dos», *Revue canadienne de réadaptation*, vol. 7, p. 76-77 (1993).

LUCE, D., GÉRIN, M., BERRINO, F., PISANI, P. et LECLERC, A. «Sources of discrepancies between a job-exposure matrix and a case by case expert assessment for occupational exposure to formaldehyde and wood-dust», *International Journal of Epidemiology*, vol. 22, suppl. 2, p. 113-120 (1993).

LUCE, D., GÉRIN, M., LECLERC, A., MORLET, J.-F., BRUGERE, J. et GOLDBERG, M. «Sinonasal cancer and occupational exposure to formaldehyde and other substances», *International Journal of Cancer*, vol. 53, p. 224-231 (1993).

RAYMOND, A., IMBEAU, D., DESSUREAULT, P.-C. et COURTOIS, P.-A. «Analyse de la résistance des cadres d'échafaudage dans le but de les alléger pour rencontrer des critères ergonomiques», *Travail et Santé*, vol. 9, n° 4, p. S20-S23 (1993).

SEIFERT, A.M., DEMERS, C., DUBEAU, H. et MESSING, K. «HPRT - mutant frequency and lymphocyte characteristics of workers exposed to ionizing radiation on a sporadic basis: A comparison of two exposure indicators, job title and dose», *Mutation Research*, vol. 319, p. 61-70 (1993).

VIAU, C., MERCIER, M. et BLONDIN, O. «Measurement of hemoglobin and albumin adducts of benzo(a)pyrenediol epoxide and their rate of elimination in female Sprague-Dawley rat», *Archives of Toxicology*, vol. 67, p. 468-472 (1993).

VIAU, C., VYSKOCIL, A., TREMBLAY, C. et MORISSETTE, L. «Urinary excretion of 1-hydroxypyrene in workers exposed to polycyclic aromatic hydrocarbon mixtures», *Journal of Occupational Medicine Toxicology*, vol. 2, p. 267-276 (1993).

### Publications de l'Institut

BLANCHET, M. «Pour une maternité sans danger, axes de recherche», *Hors série, Groupe de travail Pour une maternité sans danger, Rapport*, 59 p., IRSST, Montréal (1993).

BRODEUR, J., KRISHNAN, K. et GOYAL, R. «Analyse critique portant sur la conversion des valeurs limites tolérables dans l'air (TLV) et des valeurs limites tolérables dans les milieux biologiques (BLV) en vue de les adapter à des horaires de travail non conventionnels», *Série Études et recherches, Rapport R-070*, 45 p., IRSST, Montréal (1993).

GOULET, L. «Recension des études épidémiologiques portant sur l'exposition de la femme enceinte aux agresseurs de nature chimique 1970-1990», *Série Bilans de connaissances, Rapport B-041*, 300 p., IRSST, Montréal (1993).

TARDIF, R. et BRODEUR, J. «Influence des expositions à des contaminants multiples en milieu de travail sur les paramètres de surveillance biologique de l'exposition», *Série Études et recherches, Rapport R-069*, 45 p., IRSST, Montréal (1993).

#### Autres publications

BOIS, A.-P., VINKLER, F. et BALLIVY, G. «Étude du comportement d'un extensomètre à corde vibrante sous l'effet d'un chargement structurel ou thermique», *Université de Sherbrooke, Laboratoire de mécanique des roches et de géologie appliquée, Rapport GR-93-6-1*, 104 p. (1993).

BOIS, A.-P. et BALLIVY, G. «Instrumentation de la mine Niobec par les cylindres instrumentés de l'Université de Sherbrooke - Interprétation des lectures», *Université de Sherbrooke, Laboratoire de mécanique des roches et de géologie appliquée, Rapport GR-93-07-1*, 69 p. (1993).

BOIS, C.-P., GHORBAL, A. et BALLIVY, G. «Instrumentation de la mine Niobec par les cylindres instrumentés de l'Université de Sherbrooke - Installation de systèmes d'acquisition de données et premiers résultats sur la programmation d'une alarme», *Université de Sherbrooke, Laboratoire de mécanique des roches et de géologie appliquée, Rapport GR-93-07-2*, 80 p. (1993).

BOULET, L.P., TURCOTTE, H., BOUTET, M., MILOT, J., CÔTÉ, J., MALO, J.L., CARTIER, A., DUGAS, M. et LAVIOLETTE, M. «Correlations between airway inflammation and responsiveness to methacholine in subjects with asthma, rhinitis, reactive airways dysfunction syndrome (RADS), chronic cough and normals», *European Respiratory Journal*, vol. 6, suppl. 17, p. 265 (1993).

GAUDRY, M. **Le modèle DRAG: éléments pertinents au monde du travail - une expertise exploratoire**, Publication n° 948, Centre de recherche sur les transports, Université de Montréal (octobre 1993).

MALO, J.-L., CARTIER, A., PERRAULT, G., CLOUTIER, Y. et DROLET, D. «Développement et validation d'une méthodologie des tests de provocation bronchique aux agents professionnels sous forme de gaz», *Rapport de recherche, Hôpital du Sacré-Cœur, Montréal*, 13 p. (1993).

PLANETA, S. et coll. **Développement d'un outil d'écaillage des roches instables dans les mines souterraines**, Rapport final, Université Laval, 125 p. (octobre 1993).

RIEL, P.-F., IMBEAU, D. et DESSUREAULT, P.C. «L'évaluation économique de l'intervention ergonomique», *Journal industriel du Québec*, vol. 8, n° 10, p. 18-23 (1993).

VÉZINA, M., LEVAQUE CHARRON, R., GINGRAS, S. et PÉRUSSE, M. «Organisation, gestion du travail et bilan de sécurité dans les mines de métaux souterraines du Québec», *Rapport de recherche, GIROSST, Université Laval*, 67 p. (décembre 1993).

#### Communications

AMÉDIN, K., BERRY, A. et CHAMPOUX, Y. «Integral method for modelling the sound field above a porous material», *125<sup>th</sup> Meeting ASA, Ottawa* (1993).

ATALLA, N. et BERRY, A. «Acoustic radiation from a coupled planar semi-complex structure in heavy fluid», *125<sup>th</sup> Meeting ASA, Ottawa* (1993).

BALDWIN, M., BÉLANGER, S., LARRIBE, F. et MERGLER, D. «Estimé cumulatif de l'exposition antérieure au manganèse dans une usine d'alliages de ferro et de silico-manganèse», *15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec, Sainte-Adèle, Compte rendu*, p. 17-25 (mai 1993).

BALDWIN, M., MERGLER, D., BÉLANGER, S., GIGNAC, N. et LARRIBE, F. «Manganese exposure assessment», *American Industrial Hygiene Association, La Nouvelle-Orléans* (mai 1993).

BALDWIN, M., MERGLER, D., BÉLANGER, S. et LARRIBE, F. «Retrospective exposure assessment in a manganese alloy plant», *24<sup>e</sup> Congrès international de santé au travail, Nice, Compte rendu*, vol. 21, p. 202 (septembre 1993).

BALLIVY, G., BOIS, A.-P. et SALEH, K. «Auscultation des barrages en béton par la technique des cylindres instrumentés de l'Université de Sherbrooke», *3<sup>e</sup> Colloque sur la réfection des infrastructures de béton - Auscultation et instrumentation des ouvrages en service, Sherbrooke, Compte rendu*, p. 208-213 (1993).

BÉGIN, D., GÉRIN, M., ADIB, A., FOURNIER, C. et DEGUIRE, L. «Development of a data bank of occupational exposures on the territory of a department of community health in Montréal», *ACGIH-AIHA Conference on Occupational Exposure Databases, McLean, Virginie* (octobre-novembre 1993).

BERTHELETTE, D., PLANCHÉ, F., AUGER, G., DESMARAIS, L. et GOURDE, D. «Les déterminants du succès des programmes de sécurité du travail en milieu industriel: résultats d'une recherche évaluative», *24<sup>e</sup> Congrès international de santé au travail, Nice* (septembre 1993).

BOIS, A.-P., LIZOTTE, M., MICHEL, J.-C., BALLIVY, G. et SALEH, K. «Modélisation et conception d'un bâti de chargement à l'aide de la méthode des éléments finis», *1<sup>er</sup> Symposium canadien sur les applications de la modélisation numérique aux travaux miniers et à la géomécanique, Montréal, Compte rendu*, p. 308-17 (1993).

BOUCHER, M., MESSING, K., DUMAIS, L. et SEIFERT, A.M. «Jardinières-jardiniers: analyse ergonomique du jardinage suite à l'intégration de femmes à un emploi non-traditionnel», *61<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences, Colloque l'ergonomie québécoise et ses multiples applications, Rimouski, Compte rendu*, p. 358 (mai 1993).

BOULET, L.-P., GAUTRIN, D., BOUTET, M., BHERER, L., L'ARCHEVÊQUE, J., DUGAS, M. et MALO, J.-L. «Le Reactive Airway Dysfunction Syndrome (RADS, syndrome d'irritation aiguë des bronches) est-il une forme d'asthme professionnel?», *Réunion annuelle de l'Association des pneumologues de la province de Québec*, (1993).

BRODEUR, J., LAPARÉ, S. et TARDIF, R. «Exemples d'applications de la recherche», *Colloque sur la surveillance biologique de l'exposition des travailleurs, Montréal* (mars 1993).

- BRUNET, S., BERRY, A. et NICOLAS, J. «Active noise control simulations in a parallelipedic cavity», 125<sup>th</sup> Meeting ASA, Ottawa (1993).
- BRUNET, S., BERRY, A., NICOLAS, J. et CHAMPOUX, Y. «Active noise control simulations in a cavity-backed», Congrès annuel de l'Association canadienne d'acoustique, Toronto (1993).
- CHARETTE, F., PLANTIER, G., GUIGOU, C. et BERRY, A. «Asymmetric actuation and sensing of a beam using piezoelectric materials», 125<sup>th</sup> Meeting ASA, Ottawa (1993).
- CHARETTE, F., PLANTIER, G., GUIGOU, C. et BERRY, A. «Asymmetric piezoelectric actuation and sensing of a beam», Second Conference on Recent Advances in Active Control of Sound and Vibration, Blacksburg, Virginie (1993).
- CÔTÉ, A., ATALLA, N. et NICOLAS, J. «Free vibration of a rotating annular plate including the effect of bending, membrane, shear deformation and rotatory inertia», 125<sup>th</sup> Meeting ASA, Ottawa (1993).
- COUTURE, D., CHAMPOUX, Y. et LESAGE, C. «Experimental investigation of vibration excitation for structural sound radiation study», 125<sup>th</sup> Meeting ASA, Ottawa (1993).
- DEGUIRE, S., MESSING, K., DESCARRIES, F. et DUMAIS, L. «L'étude de l'absence au travail a-t-elle un sexe?», 61<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences, Rimouski, Compte rendu, p. 121 (mai 1993).
- DE KONINCK, M. et MESSING, K. «Dépasser les obstacles et les résistances», Conseil du statut de la femme du Québec, Montréal (1993).
- DEMERS, H. «Surveillance biologique de l'exposition aux métaux», Colloque sur la surveillance biologique de l'exposition des travailleurs, Montréal, Compte rendu, p. 16 (mars 1993).
- DODD, C. et VIAU, C. «Cinétique de l'excrétion urinaire du 1-hydroxypyrene chez l'humain et le rat exposés au pyrène», 61<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences, Rimouski (mai 1993).
- DROLET, L. «Outil d'écaillage», Centre de recherche industrielle du Québec, Montréal (1993).
- DUMAIS, L., BOUCHER, M., SEIFERT, A.M. et MESSING, K. «Analyse différenciée des difficultés rencontrées par des femmes intégrant des emplois diversifiés de col bleu», 61<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences, Rimouski, Compte rendu, p. 122 (mai 1993).
- DURAND, P., LOISEL, P. et PRÉVOST, C. «L'épidémiologie et le traitement des lombalgies», Atelier international: l'épidémiologie et le traitement des lombalgies, Communication, Paris (octobre 1993).
- DURAND, P., SOUTHIÈRE, A., LOISEL, P., TURCOTTE, J., GOSELIN, L. et SIMARD, R. «Variability of spinoscopic measurements and its implication in patient follow-up», North American Spinoscopy Society, Communication, Hilton Head, Caroline du Sud (mai 1993).
- FADLALLAH, S., COOPER, S., LACHAPPELLE, M., GUERTIN, F., FLIPO, D., MANSOUR, S., KRZYSTYNIK, K., FOURNIER, M. et DENIZEAU, F. «Dosage immuno-chimique (ELISA) et chromatographique (HPLC) des adduits de l'ADN chez les hépatocytes et les lymphocytes de rat suite à l'exposition à la N-nitrosodiméthylamine (NDMA)», 15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec, Sainte-Adèle (mai 1993).
- FOIN, O., ATALLA, N. et NICOLAS, J. «A formulation for the vibro-acoustic behavior of a rectangular plate with constrained-layer damping», Congrès annuel de l'Association canadienne d'acoustique, Toronto (1993).
- GAUTHIER, C., ATALLA, N. et NICOLAS, J. «Acoustic radiation of a non-baffled vibrating plate with arbitrary boundary conditions in light fluids», 125<sup>th</sup> Meeting ASA, Ottawa (1993).
- GÉRIN, M. «Prévention et surveillance biologique de l'exposition», Colloque sur la surveillance biologique de l'exposition des travailleurs, Montréal, p. 8, (mars 1993).
- GOSELIN, L., LOISEL, P. et DURAND, P. «L'ergonomie au service de la réinsertion professionnelle précoce chez le travailleur lombalgique», Société d'ergonomie de langue française, UMTE/Ecotra, Université de Genève (1993).
- GOSELIN, L., LOISEL, P. et DURAND, P. «L'ergonomie au service de la réinsertion professionnelle précoce chez le travailleur lombalgique», 24<sup>e</sup> Congrès international de santé au travail, Nice (septembre 1993).
- GOSELIN, L., LOISEL, P. et DURAND, P. «L'ergonomie au service de la réinsertion professionnelle précoce chez le travailleur lombalgique», 24<sup>e</sup> Congrès international de santé au travail, Nice (septembre 1993).
- GOSELIN, L., LOISEL, P. et DURAND, P. «L'ergonomie au service de la réinsertion professionnelle précoce chez le travailleur lombalgique», 28<sup>e</sup> Congrès de la Société d'ergonomie de langue française, Communication, Genève (septembre 1993).
- GUIGOU, C. et BERRY, A. «Active control of finite beam volume using shaped PVDF sensors», 125<sup>th</sup> Meeting ASA, Ottawa (1993).
- LACHAPPELLE, M., FADLALLAH, S., KRZYSTYNIK, K., FOURNIER, M., COOPER, S. et DENIZEAU, F. «Kinetics of nucleic acid adducts formation in primary cultures of rat hepatocytes as revealed by gold ultraimmunocytochemistry», SETAC, Houston (1993).
- LACHAPPELLE, M., FADLALLAH, S., KRZYSTYNIK, K., FOURNIER, M., DENIZEAU, F., COOPER, S. et BROUSSEAU, P. «Immunocytochemical protein A-gold localisation of nucleic acid adducts in primary cultures of rat hepatocytes», American Industrial Hygiene Conference and Exposition, La Nouvelle-Orléans (mai 1993).
- LACHAPPELLE, M., MARION, M., KRZYSTYNIK, K., FOURNIER, M. et DENIZEAU, F. «Cytoplasmic and nuclear repair mechanism of O<sup>6</sup>-methylguanine-DNA adducts in rat hepatocytes», Annual Meeting of the Canadian Society of Toxicology, Montréal (1993).
- LAVILLE, F. et NICOLAS, J. «The standardisation of sound power determination using sound intensity measurements: An analysis based on a computer simulation», 125<sup>th</sup> Meeting ASA, Ottawa (1993).
- LESSARD, N. et LAVILLE, F. «Vibro-acoustical design for the connecting structure between a vibrating source and a light weight enveloping structure», 125<sup>th</sup> Meeting ASA, Ottawa (1993).
- LESSARD, N., LAVILLE, F. et CHARRON, F. «An acoustic design method for light weight structures supporting a vibrating source», Congrès annuel de l'Association canadienne d'acoustique, Toronto (1993).

LEVAQUE CHARRON, R. «En matière de sécurité, une entreprise performante s'appuie sur une équipe responsable», 29<sup>e</sup> session annuelle des Jours de sécurité, Association minière du Québec, Amos (septembre 1993).

LEVAQUE CHARRON, R. «La prévention par la formation», Assemblée générale annuelle de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur minier (APSM), Québec (avril 1992).

LEVAQUE CHARRON, R. «Le bilan de sécurité dans les mines de métaux du Québec: les effets du climat organisationnel», 61<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences, Rimouski (mai 1993).

LOISEL, P. «La thérapie de récupération fonctionnelle: un modèle clinique de réinsertion professionnelle précoce chez le travailleur lombalgique», 24<sup>e</sup> Congrès international de santé au travail, Nice (septembre 1993).

LOISEL, P. «Les effets pervers d'une prise en charge chaotique des maux de dos professionnels; un essai de solution», Congrès Chaos et complexité: l'approche systémique des problèmes de santé, Communication, Québec (février 1993).

LOISEL, P., DURAND, P., GOSELIN, L., SIMARD, R. et ABENHAIM, L. «The Sherbrooke model of treatment of back pain», Atelier international: l'épidémiologie et le traitement des lombalgies, Affiche, Paris (octobre 1993).

LOISEL, P., DURAND, P., SIMARD, R., GOSELIN, L. et ABENHAIM, L. «The Sherbrooke model of treatment of back pain», 48<sup>e</sup> réunion annuelle de l'Association canadienne d'orthopédie, Affiche, Montréal (mai-juin 1993).

LOISEL, P., DURAND, P., SIMARD, R., GOSELIN, L., ABENHAIM, L. et DURAND, M.J. «Modèle de prise en charge précoce en prévention de chronicité pour les travailleurs atteints de maux de dos», 2<sup>e</sup> Conférence nationale de recherche en réadaptation: recherches évaluatives, Affiche, Québec (septembre 1993).

MERGLER, D. «Portrait of early nervous system dysfunction among active manganese exposed workers», 24<sup>e</sup> Congrès international de santé au travail, Nice, Compte rendu, vol. 21, p. 74 (septembre 1993).

MERGLER, D., BOWLER, R., HUEL, G. et BÉLANGER, S. «Neuropsychological and neurophysiological assessment of early manganese intoxication», American Psychological Association, The Clinical Neuropsychologist, vol. 7, p. 339 (1993).

MESSING, K. «Infertility and the workplace», McGill University Anatomy Department (avril 1993).

MESSING, K. «Le respect des personnes et les problèmes musculosquelettiques», Colloque sur les problèmes musculosquelettiques, CSN, Montréal (octobre 1993).

MESSING, K. «Respecting women's genes», Société royale du Canada (mai 1993).

NICOLAS, J., ATALLA, N., BERRY, A. et PIAUD, J.-B. «Acoustic design for noise reduction», Congrès annuel de l'Association canadienne d'acoustique, Toronto (1993).

PLANCHÉ, F., BERTHELETTE, D., AUGER, G., DESMARAIS, L. et GOURDE, D. «Procédures et organisation du travail dans les PME au Québec: leurs effets sur les taux d'accidents du travail», 24<sup>e</sup> Congrès international de santé au travail, Nice (septembre 1993).

RAYMOND, A., IMBEAU, D., DESSUREAULT, P.-C. et COURTOIS, P.-A. «Analyse de la résistance des échafaudages à cadre métallique, en acier, de cinq pieds de hauteur, dans le but de déterminer la possibilité de les alléger», 15<sup>e</sup> Congrès de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec, Sainte-Adèle, Compte rendu, p. 147-152 (1993).

SEIFERT, A.M., CHATIGNY, C., BOUCHER, M., DUMAIS, L. et MESSING, K. «L'entretien ménager, métier non-traditionnel pour les femmes», 61<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences, Rimouski, Compte rendu, p. 125 (mai 1993).

SGARD, F. et ATALLA, N. «Mean flow effects of the vibro-acoustic behavior of baffled plates in heavy fluids», 125th Meeting ASA, Ottawa (1993).

SOUTHIERE, A., DURAND, P., LOISEL, P., TURCOTTE, J., GOSELIN, L. et SIMARD, R. «Étude de fiabilité de la spinoscopie pour le suivi du statut fonctionnel de la colonne vertébrale», L'union médicale du Canada, Compte rendu, p. 122-361 (1993).

VÉZINA, M. et LEVAQUE CHARRON, R. «Organisation et gestion du travail et bilan de sécurité dans les mines de métaux souterraines du Québec», Réunion des membres du conseil d'administration de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur minier (APSM) (juin 1993).

VÉZINA, N., GEOFFRION, L., COURVILLE, J., CHATIGNY, C. et LAJOIE, A. «Essais de trois types de bancs assis-débout chez des caissières de supermarché», 61<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences, Colloque L'ergonomie québécoise et ses multiples applications, Rimouski, Compte rendu, p. 360 (mai 1993).

VÉZINA, N., GEOFFRION, L. et LAJOIE, A. «Les contraintes du poste de caissière de supermarché et l'essai de bancs assis-débout», Colloque La prévention des troubles musculosquelettiques reliés au travail (1993).

VIAU, C. «1-pyrenol excretion in workers exposed to various PAH mixtures», Environmental and Health Aspects Related to the Production of Aluminium Conference, Bergen, Norvège (juin 1993).

VIAU, C. «Background 1-pyrenol excretion in non-occupationally exposed individuals in the Province of Québec», Environmental and Health Aspects Related to the Production of Aluminium Conference, Bergen, Norvège (juin 1993).

VIAU, C. «Fondements de la surveillance biologique de l'exposition», Colloque sur la surveillance biologique de l'exposition des travailleurs, Montréal, 13 p. (mars 1993).

VIAU, C. et VYSKOCIL, A. «Le 1-hydroxypyrene urinaire dans la surveillance biologique de l'exposition aux hydrocarbures aromatiques polycycliques», 15<sup>e</sup> Congrès annuel de l'Association pour l'hygiène industrielle au Québec, Sainte-Adèle (mai 1993).

VIAU, C. et VYSKOCIL, A., DODD, C. et CARRIER, G. «Determination of various toxicokinetic parameters for the urinary excretion of 1-hydroxypyrene in man following oral or dermal absorption of pyrene», Environmental and Health Aspects Related to the Production of Aluminium Conference, Affiche, Bergen, Norvège (juin 1993).

VYSKOCIL, A. «Surveillance biologique de l'exposition aux solvants», Colloque sur la surveillance biologique de l'exposition des travailleurs, Montréal, 13 p. (mars 1993).

WOODCOCK, R. et NICOLAS J. «A new model for predicting the sound transmission properties of orthotropic plates with general boundary conditions», 125th Meeting ASA, Ottawa (1993).

# IRSST Annual Report



<u>PRESIDENT'S MESSAGE</u>	1
<u>CHIEF EXECUTIVE OFFICER'S REPORT</u>	1
<u>HIGHLIGHTS</u>	2
Research	2
Technology transfer and publication of results	8
Consulting	8
Special events	9
<u>ADMINISTRATIVE REPORT</u>	10
Organizational structure	10
Personnel	10
Funding	11
Research	11
Laboratory services	11
Publications	12



# Research, the key to understanding

## Missions and goals

The Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (IRSST, Québec Occupational Health and Safety Research Institute) was created in 1980 and is funded by the Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST, Québec Occupational Health and Safety Board). The Institute seeks to contribute, through research, to the identification and elimination at source of occupational hazards, and to the rehabilitation of workers who have become victims of these hazards.

To fulfil its mission, the Institute:

- conducts and contracts researchs which responds to the needs of the working community;
- offers laboratory services and expertise to the Québec occupational health and safety prevention network;
- communicates the results of its research and consulting activities to the working community; and
- awards graduate scholarships.

## PRESIDENT'S MESSAGE

This Annual Report provides ample proof that research on occupational health and safety produces results. Research conducted at the Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (Québec Occupational Health and Safety Research Institute) responds to specific needs of the working community: it provides workers and employers with information, tools and plans of action relevant to their prevention efforts, and promotes their autonomy in these endeavours. For example, a product developed to remedy a particular problem can often be adapted for use in other areas where people are faced with similar problems.

In order to fulfill its mandate, however, the Institute strives to do even more. To maximize its impact, it has given pride of place to a number of specific concerns. The great strides made this year in two areas—research into back problems and cumulative trauma disorders—attest to the soundness of this approach.

More than ever, the Institute is a key player in the occupational health and safety network, supplying workers, employers and specialists with the fruit of its research—research undertaken for the most part at the request of the working community. The Institute collaborates closely with the CSST and carries out research into new approaches the latter may recommend, in the areas of rehabilitation and return to work, for example.

In recent years, teaming up with the CSST on specific projects has proven to be most profitable for the Institute. Our goal now is to step up our efforts in this direction and Act. . . where it counts.

Pierre Shedleur,  
President

## CHIEF EXECUTIVE OFFICER'S REPORT

Our dream of making research on occupational health and safety a partnership affair is now a reality. The close ties maintained by the Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (Québec Occupational Health and Safety Research Institute) with the CSST, the working community and the occupational health and safety network have fostered both the sharing of research results and the increased participation of a great many partners in the research process itself.

Our collaboration with joint sector-based associations has blossomed in recent years as well, with the result that an increasing amount of research is now conducted in the field, with the cooperation of the working community. As this report shows, we are now in a position to achieve and publicize results not only for the working community but with its help. I am pleased to note that more and more of these results are being put to good use.

The Institute seeks a global strategy. We are tackling problems of an increasingly complex nature, and strive for a multi-faceted approach. At the same time, our goal has been to promote the emergence of a versatile group of scientists in the realm of occupational health and safety. Results from a survey of our scholarship recipients since 1981 indicate that our graduate studies bursary programme has been largely successful in this regard.

In closing, I would like to thank all those who have contributed to the progress of occupational health and safety research, and most especially Mr. Robert Diamant, for his many years of support as president of the Institute, a position he held until May 1993.

Jean Yves Savoie,  
Chief Executive Officer

## HIGHLIGHTS

### Research<sup>1</sup>

To ensure that its efforts reflect the preoccupations of the working community, the Institute has defined, in consultation with that community, the following fifteen research sectors:

- Back problems
- Cumulative trauma disorders
- Noise
- Chemical and biological contaminants
- Safety of tools, machines and industrial processes
- Vibration
- Work organization
- Protective equipment
- The accident process
- Evaluation of prevention activities
- Air quality in non-industrial buildings
- Occupational health and safety indicators
- Rehabilitation
- Risk-free pregnancy
- Sociological and technological change

During 1993, the Institute defined guiding principles and bases of action that will form the core of its research efforts in a number of these fields.

### Back problems

A two-year follow-up study of more than 2,000 typical back-problem-related claims received by the CSST in 1988 was completed in 1993. It would appear that the initial diagnosis of a worker's condition is the best predictor of lost work time as well as the likelihood of eventual chronicity. Thanks to statistics such as these, a variety of prevention strategies can be developed.

The importance of research into back problems needs no longer be emphasized: in 1991, 29.3% of work-related injuries and illnesses declared to the CSST were back-related. By themselves, these disorders accounted for

44.9% of all sums paid out in compensation.

There are a number of difficulties associated with the prevention of back problems:

- The pathology is little understood; problems may originate in any number of anatomic structures located in the spine or the back as a whole.
- Current medical knowledge does not enable us to clearly specify risk factors, even though overall links between back problems and factors such as handling operations or vibration have been established.
- The study of the cause-and-effect relationship between work and back problems has proven to be complex because factors unrelated to work must also be taken into account.

Arriving at a better understanding of the risk factors involved means carrying out complex research. The Institute has decided to focus its efforts with regard to back problems on the prevention of chronicity and the promotion of prompt return to work.

Following the recommendations of the IRSST funded Groupe de travail québécois, headed by Dr. Walter Spitzer, in 1986, a number of projects have been completed which validate certain aspects of case management: the effectiveness of "back schools" (information on lumbar problems, physiotherapy and other methods of treatment that seek to cure the problem and prevent relapses), the contribution of thermography, triaxial dynamometry and spinoscopy to clinical diagnosis, and methods of evaluation used by multidisciplinary teams, in association with ergonomic procedures in the workplace, to promote occupational reintegration. The Institute will continue to support these evaluation studies, which enable identification of the most suitable case management protocols.

<sup>1</sup> A complete summary of all research undertaken in 1993 may be found in the French-language edition of this report.

Research aimed at facilitating early intervention by working communities themselves was also supported by the Institute. An excellent example has been the participatory ergonomics study undertaken at the Société des alcools du Québec (SAQ, Québec Liquor Board) which examined the links between handling operations and back problems among warehouse workers.

Research suggests that a rapid return to regular work routines after a back injury is most beneficial, provided that the proper modifications have been made to the work environment. The Institute has made return to work one of its research priorities, in the hopes of setting up projects involving the modification of workstations, the establishment of individual work/rest schedules or the early detection of possible chronicity, all with a view to helping individuals maintain their employment.

### Cumulative trauma disorders

A project carried out in an electrical transformer factory and in a household appliance factory helped perfect a workstation-analysis tool designed specifically to prevent CTDs. The tool is designed for use in a participatory ergonomics context by bipartite groups who have minimal ergonomics training.

Interest in cumulative trauma disorders (CTDs) is a relatively recent, but rapidly growing phenomenon. In 1960, there were no more than 10 scientific articles on the subject worldwide; today more than 300 are published every year.

Despite this recent boom in research, many pressing requests from various sectors still go unanswered. The Institute's response to this situation has been to concentrate its efforts in two key areas:

- consolidation of existing scientific data
- making the best possible use of available knowledge in determining what workplace interventions are most appropriate

The initial stage of the Institute's strategy was to form an international committee of experts. The committee reviews the body of scientific literature relating to CTDs, isolating and analysing those elements deemed useful for the development of prevention plans. A preliminary report tabled by the committee in 1993 sets out the salient facts concerning the relationships between various types of CTDs and work environments. It also identifies factors likely to aid prevention. The final version of this report will be published and widely distributed in 1994.

As a second step, the Institute took concrete preventive action in a number of settings, including pork and poultry slaughterhouses, poultry processing plants and electrical appliance factories. These actions pinpoint factory and assembly line design as key elements in the CTD prevention effort, and also address corrective measures already instituted in these settings.

In the coming year, the Institute hopes to take action on a number of fronts, by:

- collaborating on the production of practical guides, based on the international committee's literature review, used in various work settings and by the CSST
- generalizing findings from sectors already studied
- applying existing strategies to other, heretofore unexplored areas, as well as to smaller firms
- working toward a more complete understanding of the causal mechanisms of CTDs

Finally, the Institute is preparing to host PREMUS 95, the 2nd International Conference on the Prevention of Work-related Musculoskeletal Disorders, a major event that will enable scientists to take stock of current efforts at prevention and exchange information with practitioners in the working community.

### Safety of industrial tools, machines and processes

Interviews with forestry workers, an inventory of machines and analyses of accident data make it possible for Institute scientists to pinpoint design problems with equipment such as fellers, skidders and delimiting machines, and to make short-, medium- and long-term recommendations toward reducing the risks associated with them.

Restructuring efforts have recently been applied in the field of the safety of industrial tools, machines and processes with a view to defining a general framework and determining specific areas of action. Two main strategies emerge:

- improving know-how on the integration of occupational health and safety concepts into the design of tools, machinery and processes
- imparting this know-how to present and future designers

The first strategy calls for joint efforts by engineers, designers and experts in industrial processes and work organization. With this in mind, the Institute has instituted a partnership with researchers at the Université de Sherbrooke and the Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ, Québec industrial research centre), leading to the establishment of joint projects.

## Rehabilitation

An initial exploratory study on the reintegration of workers in rehabilitation, completed this year, revealed, among other things, how the work setting as well as the context of intervention affect the outcome of occupational reintegration. The study's recommendations concerning the progress of research in this relatively new field should lead to greater understanding of this complex phenomenon.

In Québec in 1991, some 10,000 workers made use of the CSST's rehabilitation programme. For many such workers, returning to their old job after an injury proves difficult. They therefore require different kinds of support in

their efforts to maintain their employment and find a position suited to their abilities.

Since its inception, the Institute has been explicitly entrusted with the task of contributing, through research, to the rehabilitation and professional reintegration of workers affected by accidents or work-related illnesses. The Institute began tackling this aspect of its mission by studying, among other things, ways to rehabilitate workers suffering from back injuries or hearing loss.

In this area, the Institute has funded work designed to perfect a clinical procedure for measuring workers' ability to detect acoustic warning signals, and on the use of hearing aids to help reintegrate deaf workers. The results of this research opened up new avenues for the reintegration of individuals with hearing loss into noisy work environments.

Over and above specific studies focussing on different types of injuries or deficiencies, the Institute has striven to offset a lack of general knowledge about reintegration, and has oriented its efforts vis-à-vis return to work along three major axes:

- forms and methods of reintegration, and related statistics
- factors favouring return to work
- workers' progress and motivation

An exploratory study completed in 1993 shed some light on several of these subjects. Among other findings, the study highlighted the important role the maintenance of employment plays in the success of rehabilitation efforts, as well as the difficulties involved.

The study further recommends the following research perspectives:

- statistical profiles on the return to work of workers undergoing rehabilitation
- a study of the conditions necessary for success, and the problems encountered by the different parties involved
- identification of factors favouring a rapid return to work and the maintenance of employment
- a study of medical practices and procedures used to determine functional limitations
- a study of approaches to the assessment and development of residual functional capabilities
- a study of actual rehabilitation experiences, undertaken in specific target sectors or focussing on certain types of injuries
- the psychosocial dynamics of rehabilitation, specifically, boosting worker motivation

## Risk-free pregnancy

The For a Safe Maternity Experience task force report confirmed the significance of ergonomic hazards as the cause of 70% of preventive reassignment cases. It also revealed a direct link between requests for preventive reassignment and increased rates of work activity undertaken by women of childbearing age, and highlighted regional disparities in the rate of reassignment requests. All these findings point to avenues for further research.

In Québec, women of child-bearing age make up an increasing part of the work force. In the past 30 years, the proportion of women between the ages of 25 and 34 holding a job outside the home has grown from 27% to 75%.

Efforts at keeping pregnant women on the job in conditions deemed not to be dangerous for their health or pregnancy led to the creation of the preventive reassignment programme for pregnant or breast-feeding workers, administered by the CSST.

The implementation of this programme has, however, posed certain difficulties, due chiefly to the meagre scientific data available on dangers in the workplace. The CSST has therefore formally requested that the Institute examine the potential contributions of research toward better implementation of this programme. By way of response, the Institute set up a task force, presided over by Dr. Madeleine Blanchet and made up of researchers as well as representatives from universities, regional health commissions, management and labour, and entrusted to it the mandate to conduct an assessment of the situation and identify research needs.

As a follow-up to the task force report, the Institute proposed two broad areas of research:

- the identification of hazardous ergonomic stressors
- aid to the decision-making process in the context of the preventive reassignment programme, achieved through study of consensus and dissenting opinions, and case studies, among others

Focussing on these areas has led to the formulation, by Institute as well as external researchers, of a number of proposals, which will be studied in 1994.

### Chemical and biological contaminants

Measurements of isocyanate concentrations in 15 automobile paint booths, analysed in tandem with the characteristics of the booths themselves, made it possible to establish configuration parameters for booths and ventilation systems, the optimum position for the vehicle being painted, the composition of the paint itself, and standards for maintenance of ventilation system components—all measures that reduce painters' exposure to isocyanates to a minimum.

Chemical and biological contaminants remain a cause for concern in the workplace.

At the Institute as elsewhere, this field has been the object of numerous studies, which have helped to establish exposure

norms. A methodology has also been developed in the area of industrial hygiene, to identify dangerous workplace contaminants, and control and measure exposure levels. The Institute has taken an approach that favours the elimination of contaminants at source, and has geared its research efforts along the following lines:

- consolidation of findings on pneumoconioses, occupational asthma, neurotoxic effects and dermatoses
- development of new skills for dealing with emerging problems, particularly in the agricultural and industrial-waste-processing sectors
- precise studies aimed at the source reduction and control of exposure to known toxic agents
- methodological developments for support and reference activities

### Protective equipment

The Institute has developed a widely recognized expertise in the area of protective equipment. Personal fall-arrest systems, protective equipment for forestry workers and protective breathing apparatuses were among the specific areas addressed in 1993.

Institute researchers again laid particular emphasis on guardrails and horizontal lifelines. They responded to numerous requests from the CSST, the health and safety network and businesses, and took part in work on standardization.

In the realm of protective breathing apparatuses, various projects were finalized in 1993, including studies geared toward predicting the service life of filter cartridges in cases of exposure to a mixture of two contaminants. Finally, work is in progress on a new protective breathing system that will lead to the elimination of isocyanates.

### Occupational health and safety indices

For a number of years now, the Institute has drawn up provincial, sectoral and sub-sectoral statistical profiles of the frequency and seriousness of occupational injuries and diseases. Two projects of this type were completed in 1993. One uses compensation statistics from the CSST, and the other relies on data obtained from a Santé Québec survey.

As well, the Institute and the CSST took part in work conducted by the Canadian Standards Association (CSA) toward defining the types of data that should be collected about the circumstances leading to accidents. Availability of such information would facilitate studies on accident causes and in turn be a valuable asset for prevention.

### Work organization

With work organization gradually becoming recognized as a determining factor in occupational health and safety, companies are instituting major changes in this area. Up to now, the Institute has conducted its research along two major lines:

- identification of risk factors associated with certain forms or components of work organization
- study of the characteristics of work organization that facilitate prevention and professional reintegration programmes

By way of example, a study of the links between safety assessments and certain characteristics of work organization and management in underground metal mines in northwestern Québec was completed in 1993. A second study, dealing with management strategies that favour the involvement of supervisors in occupational health and safety, was also completed over the course of the year.

#### Evaluation of prevention activities

The world of research into health and safety in the workplace, still in its infancy, shows that prevention efforts can often rest on shaky scientific foundations. The authorities who apply preventive programmes, among them the joint sector-based associations, have expressed the desire to see some of them evaluated.

Consequently, the Institute recently issued, in concert with the Fonds pour la formation de chercheurs et l'aide à la recherche (FCAR, Québec researcher training and research support fund), a call for tenders aimed at initiating projects that will study the accident process and assess prevention strategies. Approximately ten projects of this type are under way, several of which deal with the effectiveness of training in occupational health and safety, especially in the mining and manufacturing sectors.

#### Air quality in non-industrial buildings

The Institute is regularly called upon to respond to a multitude of queries relating to air quality in non-industrial buildings, and is preparing to renew its research efforts in this area along two clearly defined axes:

- assessment of ambient air, with particular emphasis on microbial contamination, and including sampling strategies, measurement methods and the obtaining of reference data to interpret the measurement results
- architectural layout, which encompasses the design and operation of ventilation systems, the layout of premises and air distribution

#### Vibration

In the past several years, the Institute has supported projects of a technical or analytical nature in the field of vibration, with the aim of reducing exposure and ensuring that standards are respected.

In 1993, a study on the vibration produced by rivet guns in aerospace assembly was completed; information derived from this research is currently being transferred to various settings that use the riveting process (aerospace, transport equipment) and also to manufacturers of riveting equipment.

Other studies under way include an investigation of heavy-vehicle suspension, which is a major generator of whole-body vibration. Increased involvement on the part of manufacturers would improve application of the results of research in this area.

#### Sociological and technological change

The study of sociological and technological change seeks to predict the occupational health and safety problems that could eventually result from such change. Since these problems vary from country to country, it is imperative that research be undertaken locally.

While the Institute up to now has been relatively inactive in this area, it will attempt to establish research guidelines pertaining to:

- the impact of new technology on occupational health and safety
- the management of technological change
- the aging workforce

## Technology transfer and publication of results

In 1993, the Institute kept up its efforts in highlighting the products and results of Institute research.

A marketing agreement was negotiated for the software program OPAL (outil pour l'aménagement de locaux, or storage space layout tool), which provides regulations and standards applicable to premises housing dangerous materials; the program is now commercially available.

A research and development agreement was concluded for the protective breathing system, currently being developed by the Industrial Hygiene and Toxicology Programme, which eliminates the isocyanates that cause occupational asthma. A marketing agreement is being finalized.

Negotiations began in 1993 for the marketing of two other products: a system for sampling isocyanates in breathing zones and a gravimetric cell, developed by the Safety Engineering Programme, which will enable companies to carry out their own resistance tests on protective gloves used with volatile chemicals. Moreover, Institute representatives, in collaboration with the École Polytechnique, have been continuing their promotion of a software program for use in the reinforced plastics industry that facilitates conversion to resin-transfer moulding (RTM) techniques. Such techniques significantly reduce the styrene emissions usually associated with this type of operation. Firms interested in testing the mould manufacturing software have been approached.

Research on the collection of household waste gave rise to a number of activities involving Institute partners in the transfer of knowledge and the communication of results to policy-makers and working communities.

A specification sheet was produced for the anti-kick-back device for unplanned-wood edgers and gang resaws, developed by the Safety Engineering Programme. Institute representatives also collaborated with the Association de santé et de sécurité des industries de la forêt du Québec (ASSIFQ, Québec forestry industry health and safety association) on a campaign to raise awareness in those establishments likely to benefit from implementation of such a system.

## Consulting

The expertise acquired by Institute scientists in carrying out their research makes them highly qualified as consultants, much sought after by partners who wish to profit from such knowledge in the context of their prevention and training activities. This expertise is particularly renowned in occupational health and safety areas such as falls from high places, electrical and magnetic fields, protective equipment testing and ventilation testing.

In the realm of personal fall-arrest systems, a team from the Safety Engineering Programme gave a course at the École Polytechnique's Department of Continuing Education. Institute scientists also responded to consultation requests in this area from Hydro-Québec and Médiacom. For Hydro-Québec, they conducted a review of work methods inside the corporation's generation facilities, a review that may affect some 2,000 workers. For Médiacom, they validated an analysis of risks associated with work on billboards and posters, suggested design criteria for protective equipment and developed a testing protocol at the École Polytechnique's structural laboratory.

Research by Institute personnel into electrical and magnetic fields involved mainly the telecommunications, heavy industry and machinery sectors.

In the field of industrial hygiene, researchers developed performance tests whose widely published results led to the replacement of a number of direct-reading instruments in extensive use throughout Québec.

Furthermore, the Institute conducted testing on boots and leg protectors worn by forestry workers, as part of the certification process for application of Canadian standards, and tested new products under development.

Finally, 1993 saw the completion and publication of a specification sheet on ventilation for snowmobile repair workshops. The specification sheet, produced in response to a request from the CSST, which guaranteed it wide distribution, provides the proprietors of some 400 snowmobile repair shops in Québec with the information necessary to install an effective, easily maintained and affordable mechanism for capturing exhaust fumes.

## Special events

- In March 1993, Montréal hosted a symposium entitled "Surveillance biologique de l'exposition des travailleurs" (Biological monitoring of worker exposure), jointly organized by the Association des médecins du réseau public en santé au travail du Québec (AMRP-STQ, Québec association of public occupational health physicians), the Association des médecins du travail du Québec (AMTQ, Québec occupational physicians association), the Université de Montréal industrial toxicology group and the IRSST. The symposium brought together nearly 150 physicians, nurses, hygienists and students involved in occupational health and safety.
- At a May 1993 press conference in Jonquière, the Institute, in collaboration with Alcan Smelters and Chemicals, the Fédération des syndicats du secteur aluminium (the Québec aluminum-sector labour association) and McGill University, presented results of an epidemiological study on the risks of lung cancer among workers at a smelter in Arvida as well as an update of an earlier investigation which examined the incidence of bladder cancer. The study was begun in 1990, and the Institute presided over the project co-ordinating committee.
- In May of last year, the Institute hosted the annual meeting of the International Group of Directors of Occupational Health and Safety Research Institutes. In addition to the IRSST, twelve organizations from Australia, England, Finland, France, Germany, Norway, the Netherlands, Poland, Spain and Sweden were represented. The directors acknowledged the need to coordinate efforts that would facilitate the sharing of information, including research results and data from research currently in progress. They also emphasized the importance of transferring research findings to the work communities likely to make use of them.
- In October 1993, as part of both the Quinzaine des sciences and Occupational Health and Safety Week, the IRSST organized a symposium entitled "Manutention et maux de dos" (Handling Operations and Back Problems), attended by 190 people, including occupational health and safety administrators and professionals, members of health and safety committees, teachers, students, engineers and ergonomists.
- Also in October, the Institute paid tribute to the twenty recipients of graduate studies bursaries awarded during fiscal 1993-94. Since the inception of its graduate scholarship programme in 1981, the Institut has assisted 202 graduate students, more than 90% of whom are now active in the job market—two-thirds of these in occupational health and safety, whether in research, teaching, in the field or in administrative positions.
- Finally, as they do every year, Institute scientists and researchers were invited to address a number of symposiums organized by the CSST and the working community.

## ADMINISTRATIVE REPORT

### **Organizational structure**

The General Executive is responsible for the overall management of the Institute. This mandate includes the formulation and execution of policy, particularly that 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 Chief Executive Officer and is responsible for ensuring that the meetings of the Institute's various decision-making and advisory committees run smoothly.

The Scientific Executive assists the Chief Executive Officer in the formulation and evaluation of the Institute's research activities. It is also responsible for maintaining links with the CSST, sector-based associations, the working community and other scientific organizations, and for 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 to be relevant and of high priority. It also manages the funded and contract research programmes and the graduate scholarship programme.

The Laboratory Division is responsible for the administration and scientific management of the Analytical Support, Industrial Hygiene and Toxicology, and Safety Engineering programmes. All three programmes are mandated to provide laboratory and consulting services, and to perform research and development. The External Users Liaison Group manages requests for laboratory and consulting services, most of which come from CSST inspectors and hygienists from the Centres locaux de services communautaires (CLSCs, local community-service centres), regional health commissions and joint sector-based health and safety associations.

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 its occupational health and safety prevention network with the necessary expertise in this field, and also 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 impact of social, organizational and human factors on health and safety, develops new statistical indicators, applies data found in other databases, develops generally applicable models, and performs prospective analyses.

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.

The Research Applications Transfer Unit develops expertise related to the application of research results, supports efforts by research teams to apply their results, develops strategies favouring the application of results of Institute research, and collaborates in their application. It also markets processes and products developed or funded by Institute research.

The Communications Division is responsible for the dissemination of information about the Institute, its priorities, orientations, research and other activities. It prepares institutional publications, publishes research findings and communicates with the media. It offers advice to other divisions and programmes on communications issues.

The Administrative Services Division is responsible for human, financial and material resources, and labour relations.

The Computer Services Division is responsible for the development and management of the Institute's information systems.

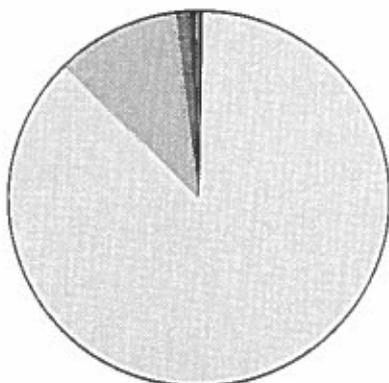
### **Personnel**

The Institute is blessed with a stable work force. Roughly 40% of employees have been with the IRSST for more than ten years.

Employee training is one of the Institute's priorities: employees took 158 training and upgrading courses in 1993. Furthermore, the Institute revised the content of its fringe benefits plan over the course of the year, in accordance with the recommendations of an internal advisory committee.

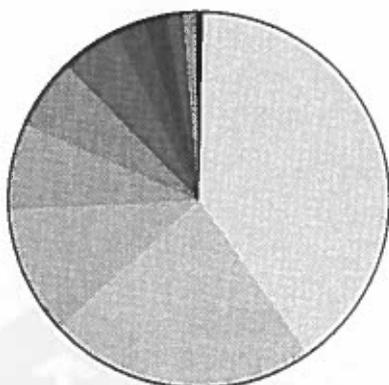
## Funding

The IRSST's total revenue in 1993 was \$18,836,447, including a grant of \$16,437,208 from the CSST. Expenditures stood at \$18,147,777.



Revenue: \$18,836,447 = 100%

CSST	87.3%
Laboratory services	10.5%
External contracts	1.2%
Interest	0.6%
Municipal surtax refunds for 1992	0.3%
Miscellaneous revenue	0.1%



Expenditures: \$18,147,777 = 100%

Internal research	40.1%
External research	22.8%
Laboratory services	11.2%
Administration	7.4%
Scientific administration and coordination	6.1%
Communications	5.1%
Computer services	2.4%
Documentation centre	2.0%
External contracts	1.3%
Research applications transfer	1.1%
Relocation	0.5%

## Research

Internal research teams and funded or contracted external research teams were involved in 125 research and consulting projects in 1993. Of these, 37 were begun, 47 were ongoing and 41 came to an end over the course of the year. A list and a summary of all the projects underway in 1993 is appended to the original French version of this report.

In 1993, the Institute allocated \$7,285,609 to its internal research programmes and \$3,594,797 to its external research programmes. This latter amount was distributed as follows:

- External research groups:	\$1,451,786
- Contract and funded research:	\$1,822,705
- Graduate scholarships:	\$ 320,306

Finally, as part of its graduate-studies bursary programme, the Institute awarded two postdoctoral fellowships, nine scholarships to doctoral students and another nine to masters' students working in high-priority research fields.

## Laboratory services

In 1993, the Laboratory Division carried out some 49,000 environmental and toxicological analyses, and performed over 4,000 hours of services for the CSST's prevention network. An additional 2,000 analyses and 200 hours of service were performed as part of research projects.

Over 98% of the analyses were conducted for CLSCs and regional health boards, for the purpose of establishing health programmes for businesses in industries given high-priority status by the CSST.

Solvent analyses accounted for 47% of all analyses, with metals and ions accounting for 11%, dusts for 10%, toxicological analyses for 25% and miscellaneous analyses for 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 as well as measure gas concentrations and physical parameters such as noise.

The Laboratory Division clientele is not limited to members of the prevention network, and in 1993 it provided services to employer groups, unions, companies and various other organizations.

## Publications

In 1993, the Institute published 30 new research reports and technical guides and distributed close to 21,000 documents, either in response to requests or through special events such as symposiums, conferences and exhibitions.

The inaugural issue of the Newsletter, detailing recent Institute research and publications, was published in 1993. It is destined for research centres and occupational health and safety organizations in other countries.

The number of subscribers to the periodical L'IRSST rose by 15% last year, and now stands at more than 4,600. Articles appearing in 1993 covered such topics as the significance and variety of risks faced by garbage collectors (Spring), a participatory ergonomics endeavour aimed at preventing cumulative trauma disorders (Summer-Autumn) and the development of tools favouring the reintegration of hearing-impaired workers (Winter).



## **IRSST**

Institut de recherche  
en santé et en sécurité  
du travail du Québec

505, boul. de Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2  
(514) 288-1551

Legal deposit - 2nd quarter 1994  
Bibliothèque nationale du Québec  
ISBN 2-550-29495-5  
ISSN 0820-8409

Production:  
Direction des communications, IRSST



**IRSST**

Institut de recherche  
en santé et en sécurité  
du travail du Québec

505, boul. de Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2  
(514) 288-1551

Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec  
2<sup>e</sup> trimestre 1994  
ISBN : 2-550-29495-5  
ISSN : 0820-8409

Production :  
Direction des communications de l'IRSST