



Institut de recherche en santé  
et en sécurité du travail du Québec

# Rapport annuel

**1997**

# La recherche, pour mieux comprendre

## Mission

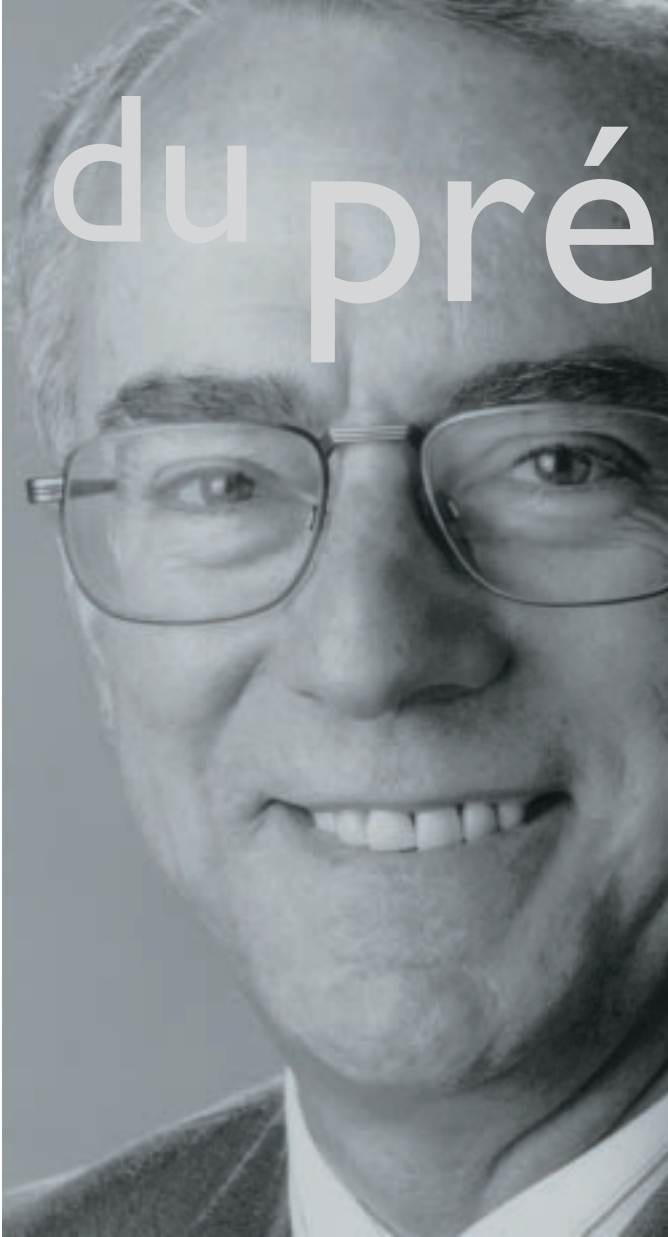
L'institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST) est un organisme de recherche scientifique voué à l'identification et à l'élimination à la source des dangers professionnels, et à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes. Financé par la CSST, l'Institut réalise et finance des recherches qui visent à réduire les coûts humains et financiers occasionnés par les accidents de travail et les 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. Les résultats des travaux de l'IRSST sont présentés dans une série de publications disponibles sur demande à la Direction des communications;
- accorde des bourses d'études supérieures en santé et sécurité du travail.

Message du président	4
Rapport du directeur général	5
Résultats	6
— Solides Les recherches	7
— Utiles L'expertise et le transfert de connaissances	9
— En circuit ouvert La diffusion et l'exploitation des résultats	11
— Fiables Les services	13
organisation	14
financement	16
Encarts	
— La sécurité des pompiers dans la ligne de mire des chercheurs	17
— Des outils de prévention des risques toxicologiques adaptés aux horaires non conventionnels	18
— Commercialisation de la méthode IRSST pour mesurer la résistance des gants de protection à la coupure	19
— Des guides innovateurs pour aider les médecins à diagnostiquer des LATR	20
— Un nouvel éclairage sur les effets de la formation en ergonomie pour le travail à l'écran	21
— Un guide pour aider à prévenir les risques liés à l'utilisation de moteurs diesels	22
147 activités de recherche et d'expertise	23
— Table des matières	23
— Présentation des résumés	24
Boursiers 1997-1998	52
Publications et communications	54
Rapport financier	61
Conseil d'administration et conseil scientifique	69

# message du président



Les connaissances que nous apportent les scientifiques et l'expertise qu'ils mettent à notre disposition alimentent aussi bien la réflexion que l'action dans lesquelles sont engagés, de concert, les employeurs, les travailleurs et nos partenaires du réseau de la santé et de la sécurité du travail.

Sous l'égide de l'IRSST, des chercheurs et des experts de toutes les disciplines ont contribué à nouveau cette année à raffermir les bases sur lesquelles s'appuient les interventions en matière de prévention et de réadaptation, en y apportant des balises scientifiques essentielles.

L'IRSST a su établir un dialogue productif entre les chercheurs et ses partenaires et clients, et associer ces derniers à la mise en œuvre de sa programmation. Ce partenariat dynamique, sans précédent dans les milieux de la recherche, est une des forces du régime québécois de la santé et de la sécurité du travail. Le présent rapport d'activités illustre de façon éloquent comment, en éclairant les décisions tant sur le terrain qu'à l'échelle stratégique, les résultats de la recherche nous soutiennent dans la voie de l'innovation et du changement essentiels aux progrès de la santé et de la sécurité du travail.

Le président

A handwritten signature in cursive script that reads "Trefflé Lacombe". The ink is dark and the signature is fluid and legible.

**Trefflé Lacombe**





Les nouvelles façons de faire que nous avons adoptées lors de notre récent virage clientèle ont imprégné cette année l'ensemble de nos activités. De plus en plus proche de l'action, notre équipe a su fournir aux milieux de travail et aux intervenants du réseau le soutien scientifique et technique qu'ils requéraient. En parallèle, nous continuons de faire avancer les connaissances et d'enrichir notre expertise pour être en mesure de répondre aux nouveaux besoins qui surgiront demain.

Pour accélérer et consolider sa réorientation stratégique, l'Institut est engagé dans une démarche d'amélioration continue, qui touche l'ensemble de son fonctionnement. Le but : maximiser la cohérence, la qualité et l'impact de ses activités, en vue d'acquérir une masse critique de connaissances dans les sept champs ciblés comme prioritaires à la lumière des besoins de ses clients et partenaires.

En agissant dès à présent, tout en préparant l'avenir, l'Institut prend les moyens pour atteindre l'objectif qu'il s'est fixé : devenir, dans un contexte paritaire, un centre de référence scientifique essentiel aux opérations et à la stratégie de la CSST et de son réseau.

Le directeur général

A handwritten signature in dark ink, which reads "Jean Yves Savoie". The signature is written in a cursive style.

**Jean Yves Savoie**

# rapport du directeur général

# Résultats

## les faits saillants



En 1997, l'Institut a fait avancer les connaissances scientifiques et enrichi son expertise en regard de nombreux sujets qui préoccupent les milieux de travail et leurs partenaires. Des progrès significatifs ont ainsi été accomplis dans l'analyse des secteurs et des professions à risque, l'exploration de l'impact de certaines formes d'organisation du travail et l'étude d'activités en émergence, comme les nouveaux métiers de l'environnement.

Pour soutenir les milieux de travail dans leur prise en charge de la prévention, l'IRSST a notamment

L'Institut a maintenu en 1997 les sept champs prioritaires qu'il avait ciblés deux ans plus tôt, à partir des besoins de ses clients et partenaires. Les résultats de recherche qu'il a livrés dans chacun de ces champs et le savoir-faire qu'il a continué d'y développer confirment le rôle essentiel que joue l'IRSST au sein du réseau québécois de la santé et de la sécurité du travail.

misé pendant cette période sur des projets intégrateurs et mis l'accent directement sur la conception des procédés, équipements et postes de travail. Le développement d'outils de prévention s'est poursuivi et l'évaluation des interventions de prévention s'est intensifiée.

Conformément aux orientations adoptées en 1995, les activités de l'Institut sont étroitement arrimées aux interventions de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) et de son réseau : les associations sectorielles paritaires, les régies régionales de la santé et des services sociaux et les centres locaux de services communautaires. Cette synergie se reflète tant dans la programmation de la recherche que dans l'apport d'expertise, en particulier dans le cadre d'actions concertées comme les programmes d'intervention de la CSST. Le partenariat avec les associations sectorielles paritaires s'avère particulièrement fructueux pour l'exploitation des résultats de recherche. Du côté des services offerts au réseau de la santé au travail, l'IRSST a sensibilisé ses partenaires à la nécessité de cibler les demandes d'analyses de laboratoire selon leur pertinence. Le nombre de demandes s'est ainsi stabilisé, après une hausse marquée en 1996.

Au total, 147 projets de recherche et activités d'expertise étaient en cours à l'Institut en 1997; selon le cas, ils étaient menés par des équipes internes, subventionnés ou confiés par contrat à des chercheurs externes. De ce nombre, 36 projets se sont terminés en cours d'année. Pendant la même période, 38 nouveaux projets ont été amorcés.

### Champs prioritaires

- Accidents
- Bruit et vibrations
- Contaminants chimiques et biologiques
- Équipements de protection
- Lésions attribuables au travail répétitif (LATR)
- Maux de dos
- Sécurité des outils, des machines et des procédés industriels

# Solides les recherches

La recherche scientifique constitue la principale activité de l'Institut: encore cette année, il y a consacré plus des deux tiers de ses ressources. Les projets réalisés visaient à fournir des solutions à des problèmes reconnus, mais aussi à cerner les nouveaux courants et à devancer les besoins. L'accès à de solides connaissances scientifiques est en effet un préalable essentiel à une prévention efficace des lésions professionnelles. Tout en répondant aux demandes immédiates, l'Institut doit s'assurer qu'il sera en mesure, à moyen et long termes, de répondre aux attentes. C'est le double défi dans lequel s'inscrivent les projets réalisés en 1997.

## Portrait de la santé et de la sécurité du travail au Québec

La production d'un portrait statistique des secteurs et des professions à risque a permis de mettre à jour l'information disponible sur la situation en matière de santé et sécurité du travail au Québec. Réalisé tous les cinq ans, ce portrait statistique compare les secteurs d'activité et les professions entre eux en matière d'incidence, de gravité et de prévalence des lésions professionnelles qui ont justifié une indemnisation. Le rapport de 1997 met en évidence de nouvelles tendances dont pourront tenir compte les chercheurs et les intervenants en santé et en sécurité du travail. L'Institut a d'ailleurs continué d'offrir en 1997 un service d'expertise et de soutien statistique à ses partenaires dans le cadre de leurs travaux en santé et en sécurité du travail. Des chercheurs ont de plus dressé cette année un portrait statistique de la sécurité du travail des pompiers et ont mis au point avec eux des outils pour mieux décrire les accidents liés à cette activité.

voir  
la  
fiche  
de la  
page  
17

## Analyse des effets sur la santé de certaines formes d'organisation du travail

Une étude sur l'effet des horaires rotatifs de douze heures dans une raffinerie de pétrole a attiré l'attention sur l'impact de certaines formes d'organisation du travail. Les résultats ont permis de chiffrer et d'étayer, pour la première fois, divers problèmes de santé. Un matériel de soutien à la prise de décisions liées à l'organisation du travail a alors été proposé. Dans la même veine, un groupe d'experts a produit

une étude sur l'ajustement des valeurs d'exposition admissibles en cas d'horaires non conventionnels. Les valeurs d'exposition pour chacune des substances citées dans le Règlement sur la qualité du milieu de travail (RQMT) ont ainsi fait l'objet de recommandations.

voir  
la  
fiche  
de la  
page  
18

## Étude de secteurs d'activités en émergence

L'intérêt des intervenants du réseau de la santé au travail pour les travailleurs des nouveaux métiers de l'environnement a trouvé un écho chez les chercheurs, qui ont livré en 1997 les résultats de deux études: l'une sur les centres de compostage de déchets domestiques, et l'autre sur



les centres de traitement des eaux usées. L'évaluation des risques chimiques, biologiques et ergonomiques ayant montré que ceux-ci sont contrôlables, des mesures correctives ont été proposées.

### Mobilisation sectorielle

La mobilisation de secteurs d'activités dans la recherche de solutions globales pour améliorer la santé et la sécurité, avec le soutien d'une équipe multidisciplinaire de chercheurs et d'experts, constitue une approche prometteuse. Depuis octobre 1996, une soixantaine d'usines de l'industrie des pâtes et papiers, qui emploient 25 000 travailleurs, sont ainsi engagées dans une étude sur la sécurité des systèmes de commande automatisés des machines à papier. Cette industrie et ses partenaires du réseau de la santé et de la sécurité du travail se sont également mobilisés pour une étude sur le traitement des effluents des usines pour laquelle les mesures sur le terrain ont été effectuées en 1997.

### Moyens de prévention

L'Institut a par ailleurs continué de produire des outils pour faciliter la prise en charge de la prévention de certains types de lésions par le milieu du travail. La recherche amorcée il y a une dizaine d'années sur la résistance des gants à la coupure a ainsi débouché en 1997 sur le développement, de concert avec un fabricant, d'un appareil de mesure qui s'appuie sur la méthode d'évaluation du niveau de résistance à la coupure mise au point par l'IRSSST. Plusieurs projets à portée pratique ont également permis des réductions appréciables du bruit, notamment une étude sur l'ébarbage des pièces d'aluminium coulées. L'élaboration d'un modèle de prédiction des contraintes naturelles dans les massifs rocheux constitue un autre exemple d'outil de prévention fourni au milieu du travail, cette fois à l'intention des exploitations minières.

### Soutien aux partenaires

Les médecins traitants ont également bénéficié cette année de l'apport de la recherche. Pour les aider à diagnostiquer les lésions aux mains et aux poignets attribuables au travail répétitif, l'Institut a produit à leur intention deux guides diagnostiques innovateurs. Son association à cette démarche a incité la Fédération des omnipraticiens du Québec à produire de son côté un module d'autoformation sur le diagnostic des LATR. L'absence de critères précis pour établir un

voir  
la  
fiche  
de la  
page  
21

voir  
la  
fiche  
de la  
page  
19

voir  
la  
fiche  
de la  
page  
20

diagnostic clinique avait été signalée lors des travaux du groupe international d'experts chargés par l'IRSSST de préparer un bilan de connaissances sur les LATR\*.

### Évaluation d'interventions

Des recherches ont de plus permis de répondre aux interrogations sur les effets des interventions en prévention dans les milieux de travail. Un de ces projets portait sur l'intervention en ergonomie participative en cours depuis le début des années 90 à la Société des alcools du Québec. En plus des effets sur la réduction des lésions, il a permis de mesurer les acquis pour le milieu du travail dans sa prise en charge de la prévention. Un autre projet visait à évaluer les effets d'une formation en ergonomie pour le travail à l'écran. L'originalité de l'approche a permis d'apporter un éclairage inédit sur ce type de formation.

Conformément aux objectifs qu'il s'était fixés l'année précédente, l'Institut a donné en 1997 un nouvel essor à la recherche en santé et en sécurité du travail réalisée à l'extérieur de ses murs, tout en la canalisant dans le sens des priorités établies à la lumière des besoins de ses clients. Grâce au resserrement des liens avec les chercheurs universitaires, plus des deux tiers des nouveaux projets amorcés en cours d'année seront réalisés par des chercheurs universitaires externes, en partenariat avec des équipes internes de l'IRSSST.

L'Institut a par ailleurs reconduit pour cinq ans son entente conjointe avec le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie (CRSNG) et l'Université de Sherbrooke en vue du financement d'une chaire industrielle en acoustique en vertu du Programme de professeur-chercheur industriel sur la réduction du bruit en milieu de travail. Divers projets de recherche sont en cours dans ce cadre.

La révision du programme de bourses d'études supérieures et l'amélioration de la diffusion de l'information à ce sujet ont également porté fruit. La qualité et la pertinence des projets proposés à la fin de l'année 1997 témoignent du succès de cette opération, de même que la proportion accrue de candidats inscrits à un programme de troisième cycle ou de post-doctorat.

\*I. Kuorinka et L. Forcier (dir.), *Les lésions attribuables au travail répétitif, Ouvrage de référence sur les lésions musculosquelettiques liées au travail*, Québec: Éditions Multimondes-IRSSST, Paris: Éditions Maloine, 1995, XXIV-514 p.



# Utiles, l'expertise et le transfert de connaissances

L'Institut a continué en 1997 de faire appel aux compétences développées au sein de son réseau interne ou externe pour répondre à des besoins manifestés par ses clients et partenaires. Cet apport d'expertise assure que les connaissances scientifiques et le savoir-faire technique existants soient exploités au maximum pour améliorer la santé et la sécurité des travailleurs.

Cette expertise scientifique et technique a été mise à contribution dans le cadre de programmes d'intervention de la CSST touchant notamment le décapage au jet, le poudrage électrostatique, la fabrication des objets en polyester stratifié, le soudage-coupage, les chutes de hauteur et les LATR. Cette collaboration s'est traduite par de nombreuses activités de formation et de transfert de connaissances, de l'assistance technique sur le terrain et la participation d'experts à divers comités.

Des efforts importants de formation ont ainsi été fournis en matière de protection contre les chutes de hauteur, un domaine où l'IR SST a développé au fil des ans une expertise largement reconnue. Ce transfert de connaissances a suscité plusieurs demandes de soutien technique liées à des métiers, activités et projets de construction spécifiques.

L'Institut a aussi organisé, de concert avec ses partenaires, une journée de réflexion sur la problématique des LATR, lors de laquelle des tables d'échange ont permis de mieux cibler les besoins. Les participants ont alors suggéré d'élargir la problématique des LATR à l'ensemble des troubles musculosquelettiques, pour y inclure les maux de dos.

Dans le cas du programme d'intervention sur la fabrication d'objets en polyester stratifié, l'Institut a assuré la cueillette des données scientifiques pertinentes en vue de la production d'une pochette d'information destinée aux entreprises. Ses chercheurs ont de plus développé et évalué un système de captage du styrène lors de la fabrication de petites pièces.

En plus de l'expertise fournie dans le cadre des programmes d'intervention, l'Institut a répondu en 1997 à des demandes précises exprimées par le milieu du travail et les intervenants en santé et sécurité.

Pour évaluer la qualité de l'air comprimé respirable, les spécialistes en contaminants ont mis au point un nouveau système d'échantillonnage qui permet l'analyse des douze paramètres dont le niveau doit être contrôlé. Ce soutien technique a notamment été utile dans le cadre du programme d'intervention sur le sablage au jet.

Un répertoire sur le contrôle de l'exposition aux émissions des moteurs diesels a été élaboré à la demande de l'Association sectorielle paritaire-Secteur mines et services miniers. Cet outil fait le point sur les

effets sur la santé de ces émissions, les limites d'exposition et les techniques et technologies disponibles pour en abaisser les concentrations.

Dans le domaine de la prévention des pneumocarioses, un groupe de chercheurs a fait le point sur le marché des abrasifs et sur le rapport coûts-bénéfices de la substitution à la silice de produits moins toxiques. Il a également analysé les facteurs qui favorisent ou non cette substitution.

En réponse au besoin exprimé par une aluminerie et l'association sectorielle paritaire du secteur textile, Préventex, des experts ont validé scientifiquement la capacité de l'appareil « Botsball » à mesurer adéquatement la contrainte thermique à laquelle sont soumis les travailleurs dans des conditions climatiques très diversifiées. Ils ont confirmé que cet instrument, moins coûteux, plus résistant et facile à utiliser, peut être substitué aux instruments usuels dans un contexte non réglementé.

À la demande de Bell Canada, d'Hydro-Québec et de leurs partenaires, l'Institut a participé avec l'École de technologie supérieure (ETS) à une étude pour vérifier dans quelle mesure les produits employés pour prolonger la vie des poteaux de bois provoquent un durcissement qui rend plus difficile la tâche des monteurs de lignes appelés à y grimper.

Un répertoire des systèmes de construction du Québec a été produit afin d'aider les pompiers à prévoir les principaux risques que présentent les anciens bâtiments lors d'incendies.

voir  
la  
fiche  
de la  
page  
17

Seulement dans le champ des contaminants, l'Institut a répondu à plus de 150 requêtes liées à divers domaines de l'hygiène industrielle: exposition aux aérosols, ventilation, mesure de contaminants chimiques, etc. Une dizaine de sessions de formation ont été offertes sur la mesure des émissions de monoxyde de carbone par les chariots-élévateurs et sur la mesure des gaz en espaces clos. Les demandes d'expertise sur les champs électromagnétiques ont par ailleurs été nombreuses et variées.

Diverses recherches s'accompagnent par ailleurs d'un volet expertise, qui en fait souvent partie intégrante. Comme prévu, le transfert de connaissances a été amorcé dans le cadre de la recherche sur la sécurité des systèmes de commande à laquelle est associé l'ensemble de l'industrie des pâtes et papiers. Des sessions de formation ont aussi été données aux inspecteurs de la CSST sur les dispositifs de

verrouillage et de déverrouillage de systèmes de commande. En 1997, l'IRSSST a eu recours aux bancs d'essai qu'il a mis au point ces dernières années pour évaluer tous les modèles de bottes de protection disponibles sur le marché nord-américain pour les pompiers. De même, il a réalisé une série d'essais des bottines de protection pour les travailleurs forestiers. Les résultats de ces évaluations orientent le choix des équipements en milieu de travail. Ils ont également incité des fabricants à modifier des matériaux qu'ils utilisaient, afin de corriger les faiblesses décelées.

Des scientifiques de l'Institut ont de plus siégé aux comités du conseil d'administration de la CSST chargés de mettre à jour divers règlements. La révision de l'Annexe A du Règlement sur la qualité du milieu de travail afin d'ajuster les valeurs d'exposition pour chacune des substances citées aux horaires non conventionnels a constitué en 1997 un dossier majeur sur ce plan. L'Institut a par ailleurs contribué aux travaux de comités de normalisation nationaux ou internationaux qui étudient des normes de sécurité touchant des équipements de protection, les contaminants chimiques dans l'air, les chutes de hauteur, la sécurité de machines et les robots industriels. Il est également présent à un comité national chargé d'élaborer un système d'information utile à la prévention des accidents du travail.

L'Institut a réaffirmé son leadership dans la recherche sur les isocyanates par la conclusion en 1997 d'une entente d'expertise avec l'Institut international des isocyanates, qui contribuera à la réalisation de deux recherches dans ce champ sur une période de deux ans.

L'expertise de l'IRSSST en matière de sécurité dans l'utilisation de l'amiante sera par ailleurs sollicitée à l'échelle internationale dans le cadre d'ententes de coopération technique conclues par le Gouvernement du Québec. Le mandat de trois ans confié en 1997 à l'IRSSST par la ministre déléguée aux Mines, aux Terres et aux Forêts vise la mise en place d'un programme de collaboration bilatérale sur la prévention des maladies pulmonaires dans certains pays utilisateurs d'amiante.

# En circuit ouvert la diffusion et l'exploitation des résultats

Les nouvelles façons de faire mises en œuvre par l'Institut à toutes les étapes de la démarche scientifique, de l'analyse des besoins jusqu'à l'application des résultats, ont eu en 1997 un impact positif sur la diffusion et l'exploitation des résultats de recherche.

Le mode de gestion des projets instauré ces dernières années assure que, dès le début des travaux et au fur et à mesure qu'ils progressent, une attention spéciale est portée à la diffusion et à la valorisation des résultats qui seront obtenus. Un plan spécifique d'exploitation de ces résultats est d'ailleurs élaboré pour chaque projet en cours.

L'IR SST a de plus établi un partenariat fructueux avec les associations sectorielles paritaires (ASP). Parce qu'elles sont bien enracinées dans les différents secteurs d'activités qu'elles desservent, qu'elles connaissent les préoccupations tant des employeurs que des travailleurs et qu'elles se sont dotées de moyens d'action adaptés à leurs milieux respectifs, ces associations sont bien placées pour exploiter les résultats des recherches en santé et en sécurité. C'est d'autant plus vrai qu'elles sont souvent à l'origine de ces recherches et qu'elles ont participé à leur déroulement.

En 1997, la collaboration avec les ASP a été très productive. Dans de nombreux cas, celles-ci se sont approprié les résultats de recherche pour les intégrer à leurs propres stratégies de formation et d'information et à leurs interventions en entreprises. Les exemples en ce sens ne manquent pas. L'ASP-Affaires municipales (APSAM), qui avait exprimé à l'Institut le besoin d'un guide sur l'installation sécuritaire d'équipement informatique dans les autos-patrouilles, a participé activement à l'élaboration de ce guide, dont elle a par la suite assuré la distribution à l'ensemble des policiers. Dans le cas de la recherche sur le compostage des déchets domestiques, dont les résultats ont été livrés en 1997, elle a pris l'initiative de produire des fiches techniques à l'intention des municipalités concernées. Une stratégie semblable a été appliquée pour la recherche sur le traitement des eaux usées. L'ASP-Mines et services miniers a collaboré à l'élaboration du guide pour contrôler l'exposition aux émissions des moteurs diesels et a produit, en parallèle, un dépliant vulgarisé à grand tirage qu'elle a distribué dans le cadre d'une tournée pour sensibiliser à leurs responsabilités toutes les personnes en cause. Dans le même secteur, la phase 3 de l'étude sur l'évaluation du potentiel de coups de terrain a mené à l'élaboration d'un guide détaillé sur

l'application de la méthode d'évaluation des coups de terrain associés à la rupture du massif rocheux.

Il arrive aussi que les connaissances acquises au fil de différentes recherches complémentaires puissent être exploitées de façon utile en les intégrant dans des outils de prévention à l'usage du milieu du travail et des intervenants. C'est l'approche que l'Institut a appliquée en 1997 dans l'industrie avicole, où les résultats des nombreuses recherches menées depuis le début des années 90 en vue de prévenir les lésions attribuables au travail répétitif ont alimenté la production d'un guide pratique pour aider les milieux de travail à concevoir et implanter une stratégie de prévention.



La recherche en vue de prévenir la chronicité des maux de dos, dont les résultats avaient été rendu publics en 1996, a débouché cette année sur une application concrète avec l'ouverture d'une clinique qui applique le modèle de prise en charge développé dans ce cadre. Cette recherche avait été menée par les chercheurs de la Clinique des maux de dos du Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke (CHUS), avec la collaboration d'une trentaine d'entreprises de la région et de la CSST.

L'Institut a continué tout au long de 1997 de mettre à la disposition des intéressés la documentation pertinente aux résultats de ses recherches. Au cours de l'année, il a ainsi publié 46 documents scientifiques, dont 27 nouveaux rapports de recherche et guides, ainsi que 5 méthodes de laboratoire. La Direction des communications a distribué 18 659 documents en réponse à des demandes ou à l'occasion d'événements spéciaux. Elle a de plus publié dans *Prévention au travail*, le magazine conjoint de la CSST et de l'IR SST, des articles sur 24 recherches et activités d'expertise menées ou financées par l'Institut.

# Fiables les services

En 1997, les laboratoires de l'Institut ont procédé à 58 641 analyses environnementales et toxicologiques pour ses partenaires du réseau de prévention-inspection : CSST, régies régionales de la santé et des services sociaux, CLSC et ASP. Ces demandes d'analyses étaient liées, notamment, à l'établissement de programmes de santé dans les entreprises des secteurs d'activité économique reconnus prioritaires par la CSST. Dans 60% des cas, elles portaient sur des composés organiques; 10% avaient pour objet des métaux et des ions et 10% des poussières, alors que les analyses toxicologiques représentaient 20% de l'ensemble. Rappelons que les services de laboratoire offerts à la CSST et à son réseau s'inscrivent dans le cadre d'une entente pour laquelle un budget spécifique est établi annuellement.

Soucieux de préserver la qualité et la fiabilité de ses services de laboratoire, l'Institut a réagi à l'accélération de la demande d'analyses constatée en 1996 en sensibilisant sa clientèle à la nécessité de mieux cibler les interventions en hygiène industrielle nécessitant des analyses de laboratoire. Après avoir étudié les statistiques d'analyses, l'Institut a sensibilisé les coordonnateurs des régies régionales et des représentants des médecins, des hygiénistes et des infirmières à l'intérêt de mettre l'accent sur la pertinence des analyses requises, pour en limiter le nombre. Cette opération a permis de contenir le nombre de demandes transmises à l'Institut au même niveau qu'en 1996.

Les laboratoires de l'Institut rendent aussi des services spécialisés à des associations patronales et syndicales et à divers organismes et entreprises. Au cours de la dernière année, 6 641 analyses ont été réalisées à ce titre. En parallèle, l'Institut a effectué quelque 6 000 analyses pour répondre aux besoins de ses chercheurs qui travaillent au développement de nouvelles méthodes analytiques ainsi que pour des contrôles de qualité.

Toujours pour assurer la qualité et la fiabilité de ses analyses de laboratoire, l'Institut procède aussi à l'étalonnage, l'entretien et la réparation des instruments de mesure utilisés par le réseau de prévention-inspection. La réponse aux besoins des régies régionales de la santé et des services sociaux en cette matière a mobilisé cette année une part importante des quelque 4 000 heures de services consacrées aux établissements du réseau de prévention de la CSST. Les experts de l'Institut ont aussi participé au processus d'achat par la CSST des instruments de mesure que celle-ci met à la disposition des intervenants de son réseau, notamment en élaborant les fiches techniques pour ces instruments.

# organisation

La structure organisationnelle de l'Institut vise à assurer que toutes ses activités s'inscrivent dans un continuum cohérent et bien articulé, qui va de l'expression d'un besoin à la livraison des résultats, qu'il s'agisse de recherche, d'expertise, de réponse immédiate ou de service.

La *Direction des opérations* regroupe toutes les activités scientifiques et techniques. Son mandat consiste à établir, coordonner et mettre en application la programmation scientifique. Elle est appelée à définir les besoins de recherche en réponse aux demandes exprimées par les milieux de travail, la CSST et son réseau et à anticiper les besoins à venir, en vue de l'élaboration de la programmation annuelle, ainsi qu'à assurer adéquatement la production qui en découle. Le regroupement des activités de recherche internes et externes, l'intégration des services à la clientèle, et la concentration des fonctions liées à la programmation et au contrôle de la qualité donnent à l'Institut les outils nécessaires pour assurer la qualité, l'efficacité, la cohérence et la synergie de l'ensemble de ses activités scientifiques.

Le *Programme gestion de la qualité et des projets spéciaux* a pour mandat de veiller à la qualité scientifique des activités tant internes qu'externes, et ce, à partir de l'analyse des besoins des clientèles jusqu'à la diffusion des résultats. Ce programme inclut l'animation scientifique et la gestion de projets spéciaux.

De son côté, le *Programme service à la clientèle*, comme son nom l'indique, coordonne toutes les activités liées aux services à la clientèle. Son mandat : assurer une réponse aux demandes de la CSST, de son réseau, des associations patronales et syndicales et des entreprises; entretenir un lien opérationnel avec le réseau des chercheurs externes en assurant une complémentarité et une cohésion de leurs activités avec celles du personnel scientifique de l'Institut; définir les moyens à utiliser pour l'exploitation des résultats de recherche et les clientèles-cibles les plus susceptibles de relayer les résultats.

Pour ce qui est des activités scientifiques, tant de recherche que d'expertise, cinq programmes sont regroupés au sein de la *Direction des opérations* : *Organisation du travail, Sécurité-ergonomie, Sécurité-ingénierie, Soutien analytique, Hygiène et toxicologie*. Les équipes qui y sont affectées planifient et réalisent diverses activités scientifiques et techniques dans le cadre de la programmation annuelle et collaborent à la réalisation de projets avec le réseau externe. Deux de ces programmes assurent la réalisation de l'important contrat de services de laboratoire conclu avec la CSST et son réseau.

La *Direction des communications* planifie et gère les activités de communication liées au positionnement et à la visibilité de l'Institut, en mettant l'accent sur la promotion des activi-

tés scientifiques et techniques et la diffusion des résultats, en soutien à la Direction des opérations.

Enfin, la *Direction des finances et de l'administration* est chargée de planifier et gérer les finances et les ressources humaines et matérielles, de manière à garantir la crédibilité administrative de l'Institut, notamment par l'élaboration et l'application d'outils de suivi de la mise en œuvre de la programmation et de mesures de performance. Elle apporte un support administratif aux opérations scientifiques et techniques et assure la gestion du secrétariat.

En 1997, l'Institut comptait au total 130 employés, dont 94 au sein de son personnel scientifique. Pendant cette période, plus de 135 chercheurs de son réseau externe, soit d'universités, de centres de recherche ou de firmes privées, ont travaillé à des projets de l'Institut.

### Organigramme de l'IRSST au 31 décembre 1997

Conseil d'administration  
Trefflé Lacombe

Comité exécutif  
Trefflé Lacombe

Direction générale  
Jean Yves Savoie

Conseil scientifique

Direction des opérations  
Alain Lajoie

Direction des finances  
et de l'administration  
Fransse Simard

Direction des communications  
Françoise Cloutier

Programme gestion de la qualité  
et des projets spéciaux  
Jean-Claude Martin

Programme service à la clientèle  
Colette Trudel

Programme organisation du travail  
Denise Granger

Programme sécurité-ergonomie  
Daniel Imbeau

Programme soutien analytique  
Nicole Goyer

Programme hygiène et toxicologie  
Claude Ostiguy

Programme sécurité-ingénierie  
Jean-Guy Martel

# financement

En 1997, les revenus globaux de l'Institut totalisaient 17 037 231 \$, y inclus une subvention de 14 309 000 \$ de la CSST, tandis que ses dépenses se chiffraient à 17 036 416 \$.

Revenus 17 037 231 \$

Autres revenus	0,3 %
Intérêts	0,4 %
Contrats extérieurs	1,8 %
Services de laboratoires	13,5 %
CSST	84,0 %

Dépenses 17 036 416 \$

Contrats extérieurs	1,8 %
Direction	2,2 %
Communications	5,6 %
Service à la clientèle et support technique	6,4 %
Finances et administration	8,7 %
Services de laboratoires	13,5 %
Recherches externes	20,4 %
Recherches internes	41,4 %



# La sécurité des pompiers

dans la ligne de mire des chercheurs



On s'en doutait: le métier de pompier est risqué. Depuis 1997, on en sait plus long sur les accidents dont sont victimes ceux qui l'exercent, grâce à une étude réalisée par l'IR SST en collaboration avec les services des incendies de deux municipalités québécoises. Les chercheuses ont alors dressé un profil statistique et des portraits détaillés des principaux types d'accidents du travail dont sont victimes les pompiers professionnels, et ont proposé un formulaire d'enquête. Cette meilleure compréhension des accidents se complète d'une connaissance accrue des risques, grâce au répertoire des systèmes de construction du XVII<sup>e</sup> siècle à nos jours qu'a produit un chercheur de l'Université de Montréal. Cet outil servira à la formation sur le comportement structural des anciens bâtiments et sur les risques qu'ils présentent lors d'un incendie. Enfin, le Centre des technologies textiles a recommandé des matériaux susceptibles d'améliorer le confort thermique des vêtements deux-pièces des pompiers et la dextérité de leurs gants. Autant de projets qui s'inscrivent dans la série d'axes de recherche proposés par l'Association paritaire pour la santé et la sécurité – Affaires municipales.



«La recherche menée par un architecte a permis au Centre de formation des pompiers de Montréal de disposer de plans détaillés des bâtiments-types présents sur le territoire et d'un historique des techniques et des matériaux utilisés, y compris les ajouts et les modifications

apportés au fil des ans. Ce matériel fait partie d'une formation de 45 heures qu'ont déjà suivie tous les officiers et les trois quarts des pompiers du Service.»

**Yvon Gauthier** - lieutenant-pompier au Service de la prévention des incendies de la Ville de Montréal, caserne 16, Groupe 1



«En acceptant de soutenir une recherche en architecture et d'élargir le territoire couvert à l'ensemble du Québec, l'IR SST contribue à fournir aux pompiers des outils de prévention des plus utiles.»

**André Bourdeau** - retraité, anciennement assistant-directeur responsable de la formation en santé et sécurité du travail au Service de la prévention des incendies de la Ville de Montréal

# Des outils de prévention

des risques  
toxicologiques adaptés aux horaires non conventionnels



Les normes préventives qui s'appliquent à l'exposition aux contaminants sont-elles valables lorsque les heures de travail se prolongent au-delà de ce qui est considéré comme un horaire conventionnel, c'est-à-dire huit heures par jour, cinq jours par semaine? C'est la question que s'est posée le comité paritaire chargé de la révision de l'Annexe A du Règlement sur la qualité du milieu de travail. Pour y répondre l'IRSST a formé un groupe d'experts en toxicologie, qui ont suggéré une méthode d'ajustement des valeurs d'exposition admissibles pour chacune des 668 substances citées dans le Règlement. Plutôt qu'un facteur uniforme de correction, ils ont défini une approche globale inspirée de celle de l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA), qu'ils ont appliquée à chaque substance en tenant compte de ses propriétés. En plus d'alimenter la réflexion du comité paritaire, ces résultats seront utiles aux hygiénistes industriels, les chercheurs ayant produit à leur intention un jeu de fiches techniques traitant de chaque substance.



« Mes collègues et moi avons trouvé très stimulant de répondre à la demande du comité paritaire. Le travail d'envergure qui en est résulté nous a amenés à réviser de façon systématique chacune des données découlant de la méthode d'ajustement existante. Nous sommes confiants que les résultats obtenus, de même que les suggestions faites quant aux conditions d'application des valeurs ajustées, permettront une meilleure prévention des maladies professionnelles. »

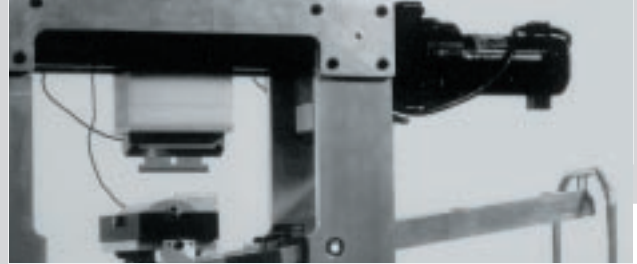
**Dr Jules Brodeur** - *professeur émérite, Département de médecine du travail et hygiène du milieu de l'Université de Montréal*

# Commercialisation de la « méthode IRSST »



pour mesurer la résistance des gants de protection à la coupure

La recherche amorcée il y a une dizaine d'années en vue de développer une méthode et un appareil de mesure de la résistance des matériaux à la coupure a connu cette année un point culminant avec le début de la fabrication en série du banc d'essai qui en résulte, le TDM-100. Conçue pour déterminer le niveau de résistance à la coupure des gants de protection portés dans diverses industries, cette recherche comblait un vide. Toutefois pour que la « méthode IRSST » soit retenue comme norme de sécurité, il faut qu'elle puisse être appliquée de façon rigoureusement normalisée et reproductible. L'appareil mis au point à cette fin par l'Institut offre toutes les garanties de précision : force constante, mesure précise du déplacement de la lame, possibilité de faire varier la force appliquée, etc. Le passage du prototype à la fabrication en série par un partenaire commercial devrait rassurer les organismes de normalisation qui s'intéressent à la méthode, notamment l'International Standard Organization (ISO), le Comité européen de normalisation (CEN) et l'Association canadienne de normalisation (ACNOR).



« Le marché que nous ouvrait l'entente avec l'IRSST à l'échelle mondiale justifiait notre investissement dans le développement de son nouvel appareil de mesure. Grâce à la qualité du design proposé et au support des experts de l'Institut lors de la mise au point du prototype et de

l'élaboration du manuel d'instructions, ce développement a été un succès. »

**Louis Lapointe** - responsable de projet,  
*Les Produits industriels RGI inc.*

# Deux guides innovateurs

pour aider les médecins à diagnostiquer des LATR



La publication en 1997 de deux premiers guides pour le diagnostic de lésions attribuables au travail répétitif (LATR) pose un jalon de plus dans les efforts en vue de mieux comprendre ce phénomène et de doter les intervenants d'outils adéquats de prévention, de traitement et de réadaptation. Ces guides répondent à un besoin qu'avait signalé le groupe international d'experts qui a produit en 1995 un bilan de connaissances sur les LATR, ainsi qu'à des demandes formulées par des intervenants. Ils portent sur deux types de lésions dont la possibilité d'une origine professionnelle est bien documentée: le syndrome du canal carpien, une atteinte du nerf médian au niveau du poignet, et la ténosynovite de De Quervain, une inflammation de la gaine des tendons de muscles du pouce. L'objectif: permettre aux médecins de prendre des décisions éclairées, d'une part sur le plan clinique et d'autre part dans l'établissement de causes possibles, notamment le lien avec le travail. Une soixantaine de médecins et d'experts ont été associés à la démarche par l'équipe multidisciplinaire responsable du projet.



« Diagnostiquer une lésion musculosquelettique et en établir les liens possibles avec le travail pose un défi particulier aux médecins. Ces guides leur suggèrent une démarche qui respecte celle utilisée habituellement lors d'une consultation avec un patient. En plus d'une synthèse des connaissances nécessaires au diagnostic, chacun propose des questions pour aider le médecin à se représenter les facteurs de risque et à se prononcer sur le lien étiologique. »

**Louis Patry** - *médecin du travail ergonomiste, professeur au Département de santé au travail de l'Université McGill et médecin-conseil à la Direction de la santé publique de Montréal-Centre*

# Un nouvel éclairage

sur les effets de la formation en ergonomie pour le travail à l'écran



Aménager soi-même son poste de travail à l'écran, ça s'apprend! L'évaluation d'un programme de formation sur l'aménagement des postes de travail, qui avait été offert à quelque 1 000 employés de soutien utilisant un écran, a révélé que six mois après cette formation trois personnes sur cinq étaient passées à l'action et avaient amélioré au moins une des trois postures contraignantes reconnues comme pouvant contribuer au développement de troubles musculosquelettiques ou visuels. Les symptômes des problèmes physiques associés au travail à l'écran avaient même diminué de moitié chez les participants de moins de quarante ans. L'évaluation réalisée par deux chercheuses de l'Université Laval est originale par plus d'un aspect: le nombre élevé de participants, soit 627, l'utilisation d'un groupe témoin, l'évaluation d'actions précises plutôt que de comportements et la confirmation des symptômes signalés par des examens physiques. La diffusion des résultats a stimulé l'intérêt pour ce type de formation dans les nombreux milieux où les écrans sont un outil courant, et a ainsi contribué à en multiplier les effets positifs.



« En tant que partenaires dans l'élaboration et la réalisation de la formation en ergonomie pour le travail à l'écran, nous sommes heureux qu'une recherche scientifique ait démontré que nous sommes sur la bonne voie. Parce qu'elle établit clairement les gains liés à la participation de nos membres à l'aménagement de leurs postes de travail, cette recherche incite à poursuivre les efforts pour améliorer la santé et la sécurité du travail. »

**Micheline Daigle** - *Présidente du Syndicat des employés et des employées de l'Université Laval (SEUL) – SCFP – FTQ*



« Les résultats de l'évaluation ont dépassé nos attentes. En plus de confirmer l'efficacité de la prise en charge par les employés de bureau de l'aménagement de leur poste de travail, ils nous permettent d'élargir le programme à d'autres utilisateurs d'écrans et nous fournissent des recommandations utiles lors de l'achat d'équipement et de l'analyse de postes de travail. »

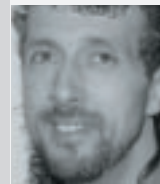
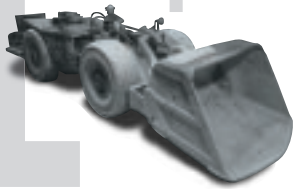
**Micheline Beaudouin** - *Adjointe au vice-recteur aux Ressources humaines, Université Laval*

# Un guide

pour

aider à prévenir

les risques liés à l'utilisation de moteurs diesels



«Voilà une information attendue depuis fort longtemps! Les fumées diesels présentes dans certains milieux de travail étaient encore méconnues des travailleurs. Les mineurs qui respirent cette fumée dans les mines souterraines en connaissent maintenant les effets.»

**André Naud** - *représentant en prévention, Ressources MSV de Chibougamau, Métallos section local 5914, FTQ*

Les émissions des moteurs diesels sont-elles cancérigènes? La question inquiétait les travailleurs et les employeurs du secteur minier, où les véhicules à moteur diesel sont d'usage courant. Interrogé sur la toxicité des fumées de diesel par l'association sectorielle paritaire (ASP) du secteur, l'IRSST a d'abord réalisé une revue de la littérature scientifique sur le sujet. Le constat: la réponse varie selon les sources, mais on reconnaît qu'il s'agit d'un cancérigène possible ou probable. Une nouvelle demande de l'ASP, cette fois pour savoir comment contrôler les effets nocifs de ces émissions, enclenche l'élaboration du *Répertoire des techniques et technologies de contrôle des émissions des moteurs diesels en milieu minier*.

Fruit d'une étroite collaboration entre l'Institut, le Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie (CANMET) et l'ASP, le guide propose des méthodes de contrôle et des outils pour réduire l'exposition aux émissions des moteurs diesels. En plus, il fait le point sur les propriétés de ces émissions, leur impact et les limites d'exposition, et fournit une liste des techniques et technologies disponibles.

# 147 activités de recherche et d'expertise

Accidents 24

Bruit et vibrations 28

Contaminants chimiques et biologiques 29

Divers 37

Équipements de protection 39

Lésions attribuables au travail répétitif 41

Maux de dos 44

Sécurité des outils, des machines et des procédés industriels 47

## Accidents

### Les accidents de travail dans l'industrie forestière – Phase 3 : Analyse des renseignements recueillis à l'aide des questionnaires de description d'accidents.

97-063

Une analyse des scénarios d'accidents, réalisée par l'IRSSST à partir de plus de mille avis de demande de réclamation (ADR) à la CSST, a confirmé le besoin de recueillir des informations qui décriraient mieux les circonstances de survenue des accidents, de même que les facteurs de risque associés aux problèmes de santé et de sécurité du travail, afin de mieux orienter les actions préventives. Dans cette perspective, le Comité paritaire de prévention du secteur forêt a demandé à l'IRSSST de procéder, pendant un an, à la collecte et à l'analyse des informations relatives à des événements survenus entre juin 1997 et mai 1998, afin d'enrichir substantiellement les données sur les lésions professionnelles dans ce secteur. La collecte de renseignements se fera au moyen de deux questionnaires administrés par téléphone, le premier auprès des travailleurs accidentés portant sur la description des circonstances de l'accident, et le second auprès de leurs employeurs portant notamment sur l'organisation de la prévention dans l'entreprise. L'analyse de ces données permettra de produire des portraits descriptifs et des scénarios d'accidents pour les sous-secteurs de l'abatage et de la sylviculture, en accordant une attention particulière à l'association possible entre les accidents et certaines variables organisationnelles, tels le mode d'organisation de la production et le mode d'organisation de la sécurité.

*François Hébert, Esther Cloutier,  
Micheline Lévy, Michèle Gervais  
et Paul Massicotte*  
IRSSST Organisation du travail  
1997 – 1998  
Montant : 119 307 \$

### Les accidents de travail dans l'industrie forestière – Phase 2 : Développement et validation de deux outils de cueillette d'information portant sur les problèmes de santé et de sécurité au travail dans l'industrie forestière

97-045

Des tentatives en vue de produire des outils de prévention des accidents dans le secteur forestier, à partir de fiches d'avis de demande de réclamation adressées à la CSST, ont fait ressortir la difficulté d'exploiter de tels documents à des fins de prévention. Il est alors

apparu nécessaire de développer des outils de collecte permettant de mieux documenter les circonstances de survenue des accidents et les facteurs de risques associés aux problèmes de santé et de sécurité du travail dans ce secteur. Pour répondre à ce besoin, un formulaire de description des accidents permettra de documenter le contexte, les circonstances et les facteurs associés aux lésions professionnelles, tandis qu'un questionnaire explorera les conditions de travail et les problèmes de santé et de sécurité vécus par les travailleurs forestiers. Ces outils serviront à orienter les actions du Comité paritaire de prévention du secteur forestier, en vue de réduire les lésions.

*François Hébert*  
IRSSST Organisation du travail  
1997 – 1998  
Montant : 23 250 \$

### Prise en charge de la sécurité dans les petits établissements des secteurs de l'habillement et de la fabrication de produits en métal

97-008

Bien que les petites entreprises soient très nombreuses au Québec, on y a peu étudié jusqu'à présent la prise en charge de la sécurité du travail. Or, en raison du nombre élevé et de la forte incidence des lésions, ainsi que de la longue durée d'absence consécutive à ces lésions, il est important de mieux connaître les mécanismes de prise en charge de la sécurité dans ces milieux de travail, afin de sensibiliser les petits établissements à l'utilité, à la faisabilité et la rentabilité de la prévention. Dans un premier temps, des entrevues téléphoniques seront réalisées avec des employeurs et des travailleurs d'établissements comptant moins de cinquante employés. Un comité aviseur, comprenant des représentants des associations sectorielles paritaires (ASP) de l'habillement et de la fabrication de produits métalliques, facilitera les contacts avec les entreprises, suivra le déroulement du projet et verra à ce que les milieux de travail retirent le plus de bénéfices possible de ce projet.

*Danièle Champoux /  
Jean-Pierre Brun*  
IRSSST Organisation du travail /  
Université Laval  
1997 – 1998  
Montant : 69 500 \$

### Étude des processus d'application de mesures préventives dans l'industrie de la construction

97-007

La présente étude résulte de la préoccupation exprimée par les principales organisations

patronales et syndicales du secteur de la construction au Québec, lors d'un forum organisé par le Groupe interdisciplinaire de recherche sur l'organisation, la santé et la sécurité du travail (GIROSST) : comment se fait-il que, dans certains chantiers, les solutions aux problèmes de sécurité du travail sont appliquées avec succès, tandis que dans d'autres chantiers, elles ne sont pas appliquées? L'étude, menée dans plusieurs chantiers, cherchera à établir si l'application ou la non-application de mesures préventives (équipements de protection individuels ou collectifs; méthodes de travail) est conditionnée par la pertinence ou l'efficacité de la mesure elle-même, telle que perçue par le milieu, ou par des facteurs associés aux travailleurs, aux entreprises, aux travaux, à la gestion du chantier ou à une intervention externe. Les résultats de l'étude permettront de dresser un portrait des représentations que se font divers groupes de l'application des mesures de prévention et de leur efficacité. Ils permettront d'identifier les conditions et les déterminants de l'application des différentes mesures de prévention, et de comparer la situation selon que les mesures de prévention sont appliquées ou non. Sur cette base, les chercheurs pourront proposer des stratégies d'intervention favorisant l'application des mesures de prévention dans les chantiers.

*Jean-Pierre Brun, Michel Vézina,  
Richard Gagnon, Serge-André Girard,  
Pierre Joubert et Michel Lavoie*  
Université Laval  
1997 – 1999  
Montant : 298 820 \$

### Recension d'écrits et inventaire d'expériences québécoises sur les groupes de travail semi-autonomes et la santé-sécurité du travail

97-005

Récemment, des entreprises manufacturières ont mis sur pied des groupes de travail semi-autonomes, qui exercent un contrôle collectif sur plusieurs aspects de la production. En raison de la nouveauté de cette formule, on n'a pas encore identifié l'effet de cette forme d'organisation du travail sur la santé et la sécurité des travailleurs. Afin d'accroître les connaissances dans ce domaine, on recensera les écrits américains et européens sur les groupes de travail semi-autonomes, afin d'en identifier les effets en matière de santé et de sécurité du travail, et on dressera un répertoire des expériences québécoises, en classant les groupes selon le degré d'autonomie dont ils jouissent. Le document résultant de cette étude sera diffusé auprès des organismes et des intervenants du réseau de la santé et de la sécurité du



travail. Il servira de plus à orienter la recherche dans ce domaine.

*Mario Roy, Jean-Louis Bergeron /  
Jean-Charles Guindon  
Université de Sherbrooke /  
IR SST Organisation du travail  
1997 – 1998  
Montant : 33 100 \$*

**Fréquence, gravité et caractéristiques des lésions professionnelles dans les petits établissements au Québec – Phase I : Développement d'une méthodologie permettant la sélection des petits établissements (moins de 50 travailleurs)**

97-002

L'immense majorité (98 %) des entreprises du Québec comptent moins de 50 travailleurs et concentrent 40 % de la main-d'œuvre. Ces entreprises ont connu au cours des dernières années une augmentation sensible du nombre de travailleurs accidentés qui reçoivent des indemnités de remplacement du revenu 18 mois après leur accident. Dans une première phase de la recherche, les chercheurs visent à développer et à valider une approche méthodologique qui permettrait d'identifier rapidement et efficacement les établissements comptant moins de 50 travailleurs, en fonction du mode de cotisation des employeurs au régime québécois de santé et de sécurité du travail (presque exclusivement basé sur un taux à l'unité ou sur un taux personnalisé de moins de 10 %). La validation de cette méthode permettra de produire un portrait comparatif de la fréquence, de la gravité et des caractéristiques des lésions professionnelles, selon la taille des entreprises. Les données concernant les petites entreprises permettront d'orienter la recherche et l'intervention vers les secteurs les plus concernés.

*François Hébert et Paul Massicotte  
IR SST Organisation du travail  
1997 – 1998  
Montant : 21 800 \$*

**Développement d'un projet de recherche sur la prise en charge de la sécurité dans les PME**

96-043

L'importance des petites et moyennes entreprises (PME) en ce qui a trait à la création d'emplois et à l'activité économique est largement démontrée. Ces établissements, en particulier ceux comptant 50 employés ou moins, se trouvent cependant isolés dans leurs efforts de prévention. Les intervenants en santé et en sécurité du travail s'entendent sur la nécessité d'identifier des façons de les aider à prendre la prévention en charge. L'étude des petites entre-

prises qui la gèrent activement et le rôle des inspecteurs sont les pistes qui apparaissent comme les plus prometteuses. L'activité a consisté à passer en revue la documentation scientifique pertinente, à dresser un bilan statistique de la gestion de la prévention par les PME, à consulter des informateurs, à obtenir l'appui de milieux de travail, à évaluer les possibilités d'accès aux entreprises et à préciser les pistes de recherche.

*Danièle Champoux /  
Jean-Pierre Brun  
IR SST Organisation du travail /  
Université Laval  
1996 – 1997  
Montant : 22 919 \$*

**Développement et validation d'un formulaire d'enquête d'accident pour les pompiers**

96-042

À la suite de l'étude sur la « Problématique de la santé et de la sécurité chez les pompiers », les services de prévention des incendies des municipalités participantes ont appuyé la recommandation de mettre au point un nouveau formulaire d'enquête spécifique aux pompiers et ont participé activement à son élaboration. Le formulaire a été testé sur le terrain. Cet outil de cueillette d'information permet la diffusion du modèle d'analyse des accidents créé par les chercheurs et les facteurs de risque ainsi identifiés par l'analyse deviennent autant de pistes pour la prévention. L'association paritaire du secteur des affaires municipales va diffuser le nouveau formulaire dans les services d'incendie de toute la province dès 1998.

*Danièle Champoux et Esther Cloutier  
IR SST Organisation du travail  
1996 – 1997  
Montant : 16 640 \$*

**Santé, sécurité et organisation du travail dans les emplois de soins à domicile**

95-840

Une récente étude statistique a identifié comme professions à risque les emplois de soins aux bénéficiaires des services sociaux et de santé, un secteur par ailleurs affecté par d'importants changements (accroissement du nombre de bénéficiaires, vieillissement de la population, virage ambulatoire, etc.). Le secteur des soins à domicile, qui sera touché par ces changements, connaît en outre un vieillissement de son personnel (auxiliaires familiales, infirmiers et infirmières). Cet avant-projet vise à évaluer la faisabilité d'un projet expliquant les variations des profils d'accidents et des problèmes de santé selon l'âge du personnel de soins à domicile. Un comité paritaire, comprenant des gestion-

naires et des représentants des travailleurs, sera formé et un rapport proposant des pistes de recherche sera produit. La recherche visera à proposer des améliorations à l'organisation du travail et à la situation de travail dans ce secteur, en tirant parti de l'expérience professionnelle des travailleurs.

*Esther Cloutier et Patrice Duguay /  
Hélène David  
IR SST Organisation du travail /  
Université de Montréal  
1997 – 1998  
Montant : 58 550 \$*

**Les accidents du travail survenus en 1994 dans l'industrie forestière : analyse de scénarios d'accidents provenant des dossiers de la CSST**

95-314

Cette activité consistait d'abord à élaborer une grille d'analyse des circonstances dans lesquelles sont survenus les accidents avec perte de temps provenant des dossiers d'accidents de la CSST. Dans un deuxième temps, des analyses statistiques descriptives et multivariées ont été effectuées. Des indicateurs de risques et de gravité ont par la suite été calculés et des scénarios d'accidents tenant compte de facteurs organisationnels et environnementaux ont été dégagés. Les analyses ont permis de dresser des portraits descriptifs des circonstances dans lesquelles surviennent les accidents du travail selon les deux sous-composantes sectorielles de l'industrie, soit l'abattage et la sylviculture. Par ailleurs, une attention particulière a été portée aux associations possibles entre la survenue des accidents et certaines variables organisationnelles, techniques et humaines. Ces résultats ont été validés auprès des membres du comité paritaire de prévention de l'industrie. Plusieurs recommandations découlant de ces analyses serviront à élaborer un plan d'action en prévention. Une de ces recommandations propose la création d'un outil de suivi des accidents du travail qui permettra d'évaluer l'effet des moyens de prévention mis en œuvre dans cette industrie.

*François Hébert  
IR SST Organisation du travail  
1996 – 1997  
Montant : 47 650 \$*

**Problématique de la santé et de la sécurité chez les pompiers – Analyse exploratoire**

95-309

À la suite d'une demande de l'Association paritaire du secteur affaires municipales, le programme de recherche en organisation du travail a réalisé, en 1995-1996, une étude de tous

les accidents survenus aux pompiers de deux importantes municipalités du Québec en 1992. L'étude décrit les accidents avec et sans pertes de temps qui surviennent aux pompiers dans le cours de cinq affectations de travail. Des « scénarios » d'accidents mettent les blessures subies en relation avec le contexte d'exécution des tâches. Ces portraits détaillés servent à la fois à comprendre comment une interaction entre plusieurs facteurs peut être la source d'accidents et à orienter la prévention en ciblant les situations les plus fréquentes et les facteurs de risque associés aux accidents les plus graves.

*Danièle Champoux et Esther Cloutier*  
IRSSST Organisation du travail  
1995 – 1998  
Montant : 63 903 \$

#### **Innovations organisationnelles et sécurité du travail** 95-008

Les conditions économiques actuelles amènent nombre d'entreprises à introduire des changements dans l'organisation du travail (élargissement, rotation ou enrichissement des tâches, souplesse des métiers, qualité totale, groupes de travail semi-autonomes), dans le but de maintenir ou d'accroître leur compétitivité. Ces changements sont susceptibles de modifier le niveau de sécurité du travail. Au moyen d'une recherche documentaire et statistique, d'entrevues et de questionnaires, le chercheur étudiera les stratégies d'implantation des changements organisationnels dans des entreprises manufacturières et leurs effets possibles sur les performances de ces entreprises en matière de sécurité du travail. Il vise ainsi à définir les conditions dans lesquelles la réorganisation du travail peut permettre d'améliorer le niveau de sa sécurité.

*Normand Laplante*  
Université du Québec à Hull  
1996 – 1998  
Montant : 61 536 \$

#### **Analyse des pratiques d'intervention des préventionnistes de première ligne des secteurs des pâtes et papiers et des panneaux et scieries** 95-005

Dans un contexte de mutation technologique, économique et organisationnelle, les activités des préventionnistes deviennent plus complexes. Dans leur recherche d'une prévention plus efficace, les associations sectorielles paritaires et la CSST, notamment, manifestent un intérêt croissant à l'égard des intervenants de première ligne en prévention. La présente

étude, réalisée dans les secteurs des pâtes et papiers et des panneaux et scieries, vise à dresser, au moyen de questionnaires et d'observations directes, un portrait des qualifications, des connaissances, des fonctions et des responsabilités de ces intervenants patronaux et syndicaux. Une analyse de leur activité réelle permettra d'éclairer la dynamique des pratiques de prévention et d'identifier lesquelles produisent les meilleurs résultats.

*Jean-Pierre Brun et Clermont Bégin*  
Université Laval  
1996 – 1998  
Montant : 154 279 \$

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

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

*François Hébert*  
IRSSST Organisation du travail  
1994 – 1998  
Montant : 24 830 \$

#### **Effets de l'horaire rotatif de douze heures sur la santé et la sécurité des opérateurs d'une raffinerie de produits pétroliers – Phase I : enquête, diagnostic, pistes de réflexion pour des aménagements** 93-069

Le projet s'est déroulé dans une raffinerie où l'horaire alternant de 12 heures est implanté depuis 20 ans chez les opérateurs. Dans une première phase, l'analyse de leur travail et l'observation chronoergonomique de leurs tâches

au cours du cycle de 24 heures ont été réalisées, les opérateurs et leurs conjointes ont répondu à un questionnaire, les archives médicales et les dossiers d'absences ont été analysés, les gestionnaires et d'anciens opérateurs qui ne sont plus soumis à l'horaire rotatif ont été interviewés. Il s'agissait d'identifier et de mesurer l'importance des problèmes de santé, de sécurité, de travail, de fiabilité, de gestion, sociaux et familiaux associés à l'horaire rotatif. Cette première phase a permis d'établir un diagnostic : opérateurs surchargés et trop peu nombreux, problèmes de sommeil et de fatigue, problèmes de santé chez les moins tolérants à l'horaire, vie familiale et sociale décalée; et, des aménagements à l'organisation du travail et de l'horaire sont proposés.

*Madeleine Bourdouxhe, Raymond Baril et Denise Granger / Serge Guertin / Yvon Quéinnec / Marcel Simard*  
IRSSST Organisation du travail / Ergo-norme inc. / Université de Toulouse / Université de Montréal  
1994 – 1997  
Montant : 262 480 \$

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

L'implantation de changements technologiques peut s'accompagner d'une augmentation des lésions professionnelles. Ce phénomène, qui varie en intensité selon l'établissement et touche différemment les groupes socioprofessionnels, pourrait résulter de modifications à l'organisation du travail, d'une augmentation de l'insécurité et des tensions associées au mode de gestion du changement technologique. L'étude des changements technologiques majeurs est faite au moyen d'un échantillon d'entreprises de fabrication de produits en métal et de produits électriques, dont les chercheurs analysent et comparent les cas en recueillant des données au cours d'entrevues et dans la documentation interne des entreprises. L'étude permettra d'identifier les groupes d'employés ayant subi une augmentation d'accidents du travail et d'établir les déterminants de cette augmentation quant au mode de gestion du changement. Il en résultera notamment des recommandations précises visant à améliorer la gestion du changement technolo-

gique pour en réduire les effets potentiellement négatifs.

*Camille Legendre /  
Denis Harrison  
Université de Montréal /  
Université du Québec à Hull  
1993 – 1998  
Montant : 97 295 \$*

### **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 les conditions préalables au succès de ces programmes n'ont jamais été évaluées. La présente recherche porte sur la relation formation-travail-accident. Les chercheurs vérifieront l'hypothèse selon laquelle le succès de la formation est influencé par la présence d'une combinaison de facteurs organisationnels dans l'entreprise. À cet effet, un certain nombre d'entreprises minières, qui ont demandé un cours donné par l'Association paritaire du secteur minier, ont été visitées au moment du cours, de même qu'à l'occasion du suivi de la formation effectué par les formateurs quelques mois plus tard. Au cours de ces visites, des entrevues et des observations ont été faites relativement aux principales caractéristiques organisationnelles susceptibles d'être responsables du succès de la formation. Un autre volet de l'étude concerne le programme de formation modulaire dans les entreprises minières et sa capacité à réduire les accidents du travail. Ce projet vise à fournir aux entreprises un outil de gestion plus raffiné que ceux dont elles disposent actuellement pour évaluer l'impact de leur formation.

*Michel Vézina, Renée Bourbonnais,  
Jean-Pierre Brun et Pierre Joubert  
Université Laval  
1993 – 1998  
Montant : 209 000 \$*

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

92-124

Cette recherche s'inscrit dans la programmation du Groupe interdisciplinaire de recherche sur l'organisation, la santé et la sécurité du travail (GIROSST) de l'Université Laval qui porte sur la relation formation-travail-accident et de façon plus spécifique, sur la relation qualification professionnelle-travail-accident. Son objectif principal est d'étudier le potentiel préventif de la qualification professionnelle, selon qu'elle est acquise par la formation ou par l'apprentis-

sage sur les chantiers, tout en tenant compte des principaux facteurs confondants liés à l'environnement de travail. Le premier volet de cette recherche vise à établir le portrait des accidents des charpentiers-menuisiers et des électriciens de deux régions. Des entrevues téléphoniques réalisées auprès des travailleurs victimes d'un accident du travail au cours de la durée de l'étude permettront d'établir le profil des accidentés en matière de qualification professionnelle. L'histoire professionnelle, la situation du travailleur, la tâche, les outils et matériaux utilisés de même que certaines caractéristiques du chantier et le sous-secteur d'activité seront considérés. Le deuxième volet de cette recherche met l'emphase sur la qualification professionnelle (formation et apprentissage) et sur son potentiel préventif au moyen d'entrevues individuelles réalisées auprès de travailleurs accidentés et non accidentés.

*Michel Vézina, Renée Bourbonnais,  
Jean-Pierre Brun et Pierre Joubert  
Université Laval  
1993 – 1998  
Montant : 176 900 \$*

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

92-120 / 92-051

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

des associations patronales et syndicales, des inspecteurs de la CSST et des membres des comités de santé et de sécurité.

*Marcel Simard  
Université de Montréal  
1993 – 1998  
Montant : 213 000 \$*

### **Évaluation de l'efficacité éducative des activités de formation en prévention des accidents du travail**

92-104

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

*Diane Berthelette et Luc Desnoyers  
Université du Québec à Montréal  
1993 – 1998  
Montant : 90 558 \$*

### **Impact des nouvelles technologies comme moyen stratégique de prévention des accidents du travail**

92-097

Afin de déterminer la contribution des nouvelles technologies à la prévention des accidents du travail et à la performance économique des entreprises, un inventaire des lésions professionnelles a été dressé dans le secteur de la fabrication de produits en métal, et une cueillette de données a été réalisée auprès de 151 firmes de ce domaine, regroupées en deux échantillons, selon leur performance en santé et en sécurité du travail. Les résultats préliminaires indiquent que la prévention des accidents serait mieux servie par un cadre de décision tenant compte des divers facteurs de gestion stratégique de la prévention (capacités organisationnelles, compétences et ressources internes, processus de décision et de gestion), au moment de la sélection des nouveaux équipements, afin de réduire les risques professionnels. Le rapport final permettra d'identifier

les critères de succès en matière de changements technologiques.

Jean-Bernard Carrière /  
Yves Beauchamp  
Université du Québec à Trois-Rivières /  
École de technologie supérieure  
1994 – 1998  
Montant : 79 000 \$

### Risques d'accidents et gestion des incidents dans un processus automatisé de production en série

92-053

L'activité des opérateurs dans la conduite de systèmes automatisés de production consiste notamment à surveiller et à récupérer les incidents pour éviter ou minimiser les pertes de production. L'absence d'intégration de ces activités lors de la conception se traduit souvent pour les opérateurs par une augmentation de la charge de travail et des risques d'accident. La présente étude a permis de décrire et d'analyser ces risques et l'efficacité des mesures de correction prises dans une boulangerie industrielle confronté à ce type de problème. Les résultats ont démontré qu'environ la moitié des incidents se produisait lors de situations dangereuses de récupération d'incident. Ces activités de récupération se déroulent dans des conditions matérielles dangereuses (obstacles au déplacement, échelles ou escabeaux dangereux, sol glissant, contraintes de manutention, etc.) avec l'adoption de comportements de prise de risque (déplacement à allure rapide, intervention sur un équipement de marche, etc.). Parmi les incidents rapportés par les opérateurs, environ un tiers ont fait l'objet de mesures correctrices et ce autant pour les incidents avec ou sans risque d'accidents. La moitié de ces mesures concernant les incidents à risque est jugée insatisfaisante par les opérateurs. L'inefficacité de ces mesures apparaît provenir de certaines modalités organisationnelles de correction des incidents qui ne permettent pas de tenir suffisamment compte de l'activité des opérateurs.

Georges Toulouse  
IRSST Sécurité-ergonomie  
1994 – 1997  
Montant : 67 900 \$

## Bruit et vibrations

### Étude exploratoire de l'exposition aux vibrations globales du corps dans les véhicules ambulanciers de modèle GMC Top Kick

97-043

Depuis la mise en service au Québec de nouveaux véhicules ambulanciers de modèle GMC Top Kick, de nombreuses plaintes ont été formulées par le personnel, au sujet des vibrations et des chocs ressentis dans le véhicule, dans des conditions particulières de conduite. Source importante d'inconfort et de malaise, ces vibrations augmentent de plus les risques de chutes et de heurts pour le personnel travaillant dans le module arrière du véhicule. Pour mieux situer ce problème, la présente activité consistera à mesurer les niveaux d'exposition aux vibrations et à évaluer le comportement dynamique du véhicule et de sa suspension. Les résultats de cette activité permettront de cibler les moyens d'atténuer l'amplitude des vibrations.

Paul-Émile Boileau /  
Subash Rakheja  
IRSST Sécurité-ingénierie /  
Université Concordia  
1997 – 1998  
Montant : 30 980 \$

### Atténuation du bruit dans les opérations d'ébarbage de pièces d'aluminium coulées

96-041

La finition des pièces d'aluminium coulées, qui entrent, par exemple, dans la fabrication des barbecues, requiert l'élimination des bavures de métal à l'aide d'un outil pneumatique manuel, comme une sableuse à courroie. Ce procédé d'ébarbage produit un bruit pouvant atteindre 100 à 110 dB(A). Après avoir identifié que c'était le rayonnement acoustique de la pièce d'aluminium qui contribuait le plus au bruit total, les chercheurs ont procédé, en laboratoire, à des tests sur diverses solutions potentielles. La solution retenue vise à placer la pièce de métal, remplie avec une forme pré-moulée d'un matériau barrière contenant de la mousse de polyuréthane, dans un caisson de contre-plaqué recouvert d'un matériau amortissant. Le caisson qui reçoit la pièce à ébarber est placé sur un support articulé. De cette façon le travailleur peut orienter la pièce selon ses besoins et il n'a plus à la manipuler. Il est possible de fabriquer le tout dans l'entreprise même de sorte que la solution peut être

implantée à un coût très acceptable, même dans les PME.

Marc Thomas et Frédéric Laville  
École de technologie supérieure  
1996 – 1997  
Montant : 26 760 \$

### Identification et étude de produits favorisant la réduction de l'exposition aux vibrations mains-bras chez les opérateurs d'outils portatifs vibrants

95-216

Plusieurs outils portatifs antivibratiles, ainsi que des gants, poignets et poignées antivibratiles, sont apparus depuis quelques années sur le marché. Ces produits sont généralement peu connus et leur efficacité n'est pas clairement établie. La présente étude vise à les identifier, au moyen d'une étude de la documentation et d'une enquête auprès d'entreprises et de centres de recherche. Une évaluation sommaire de leur efficacité sera faite sur la base des informations alors recueillies, donnant lieu à l'élaboration d'un répertoire des produits antivibratiles. Un simulateur de vibrations mains-bras sera mis au point pour évaluer gants, poignets et poignées antivibratiles, et un banc d'essai sera conçu pour évaluer les vibrations émises par un outil antivibratile déterminé. Ces vibrations seront ensuite reproduites sur le simulateur, permettant la validation d'un système qui combine l'outil et l'ensemble mains-bras. Le modèle ainsi obtenu servira à établir des critères de conception de mécanismes antivibratiles.

Paul-Émile Boileau /  
Subash Rakheja  
IRSST Sécurité-ingénierie /  
Université Concordia  
1997 – 1999  
Montant : 131 200 \$

### Caractérisation de l'environnement vibratoire dans différentes catégories de véhicules : industriels, utilitaires, miniers et de transport urbain

95-214

Pour identifier les solutions adéquates aux problèmes de vibrations et de chocs auxquels sont soumis les conducteurs de divers types de véhicules, il est nécessaire de connaître les caractéristiques vibratoires propres à chacun d'entre eux : chariots élévateurs, chenillettes de déneigement, chargeuses navettes, autobus urbains. L'étude vise à définir les caractéristiques des vibrations spécifiques à chacune de ces catégories de véhicules, au moyen de mesures prises sur un nombre représentatif de véhicules, dans différentes conditions d'opéra-

tion. Ces vibrations seront mesurées dans les trois dimensions de l'espace et pour les mouvements de roulis et de tangage; les vibrations verticales seront reproduites sur un simulateur en laboratoire, dans le but d'évaluer ou d'identifier les moyens de corrections appropriés à chaque catégorie de véhicules: siège à suspension, suspension de véhicule, etc. Les résultats pourront notamment servir à évaluer des sièges à suspension pour l'une ou l'autre des catégories de véhicules visées.

*Paul-Émile Boileau /  
Subash Rakheja  
IR SST Sécurité-ingénierie /  
Université Concordia  
1996 – 1999  
Montant: 215 400 \$*

#### **Conception d'un protecteur auditif à suppression de bruits dominants** 95-031

Les mineurs travaillent généralement dans des espaces fermés, avec des outils bruyants. Pour se protéger du bruit ambiant, ils portent des protecteurs auditifs conventionnels, tels coquilles ou bouchons. Cependant, ils restent exposés à des risques d'accidents et de surdité. Le projet vise à développer un protecteur auditif qui réduira le bruit élevé et monotone produit par les outils, tout en laissant passer les signaux d'alarme et les signaux nécessaires à la communication vocale. Des circuits analogiques, capables de discrimination entre les bruits à réduire et les signaux à reconnaître, seront développés et insérés dans les coquilles de protection, afin d'être testés dans l'environnement minier. Une telle technologie, si elle s'avère efficace, pourrait être appliquée dans les secteurs de la construction et de la forêt.

*Marcel Laflamme /  
René Le  
CANMET /  
Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue  
1997 – 1999  
Montant: 117 000 \$*

#### **Conception d'un nouveau protecteur individuel actif ouvert** 95-025

En milieu de travail bruyant, les protecteurs auditifs passifs («coquilles») sont d'une efficacité limitée. Des protecteurs actifs (produisant un contre-bruit pour neutraliser le bruit ambiant) sont commercialisés, mais ils présentent plusieurs désavantages: ils sont lourds et courent tous les bruits sans discrimination, masquant les signaux avertisseurs de danger. De plus, ils rendent difficiles les communications verbales. La recherche vise à concevoir un pro-

tecteur auditif actif qui soit léger (de type «baladeur») et capable de distinguer le bruit indésirable d'une part, et d'autre part, les signaux avertisseurs de danger ou les signaux de communication. Les chercheurs développeront un prototype de protecteur intégrant un haut-parleur de contre-bruit, un microphone et un récepteur des signaux provenant des équipements bruyants. Ce protecteur, une fois testé, optimisé et breveté, sera utilisable dans les milieux industriels où se trouvent des machines stationnaires à bruit continu.

*Bruno Paillard, André L'Espérance  
et Jean Nicolas  
Université de Sherbrooke  
1997 – 1998  
Montant: 90 550 \$*

#### **Logiciel pour l'aide à la conception de structures assemblées silencieuses** 95-010

La réduction du bruit à la source met en cause des phénomènes vibroacoustiques complexes, qui n'ont été résolus que dans certains cas particuliers. Pour augmenter radicalement la capacité de résoudre ces problèmes, il est nécessaire de rendre disponibles et de transférer aux ingénieurs, sous une forme pratique, les connaissances fondamentales relatives à ces phénomènes. C'est ce que vise la présente recherche, par la mise au point d'un logiciel utilisable sur micro-ordinateur après une formation minimale. Ce logiciel abordera toutes les facettes possibles d'un problème vibroacoustique et comportera un grand choix de paramètres de conception et de sortie. Il permettra la conception et la fabrication d'équipements plus silencieux, dans différents secteurs d'activité et environnements de travail.

*Jean Nicolas et Noureddine Atalla  
Université de Sherbrooke  
1996 – 1998  
Montant: 169 100 \$*

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

Les foreuses à percussion utilisées dans les mines exposent les travailleurs à des niveaux de bruit élevés [115 à 125 dB(A)]. Le secteur minier reconnaît le caractère prioritaire de ce problème, auquel aucune solution satisfaisante n'a pu être apportée à ce jour, en raison de la complexité des phénomènes physiques en cause. Sur le plan scientifique, la présente étude, réalisée en collaboration avec des utilisateurs et des intervenants en santé et en sécurité du travail, a développé des modèles

analytique et numérique de la tige des foreuses, de son excitation et du rayonnement du bruit. Ces modèles théoriques ont été validés au moyen d'un banc d'essai expérimental permettant de simuler les conditions d'utilisation d'une tige de foreuse. Les essais ont permis d'identifier les principaux paramètres qui influent sur le niveau de bruit et de tester des solutions par la réduction du bruit. Sur le plan technologique, cette étude de faisabilité a débouché sur un prototype de tige de foreuse silencieuse. Si sur le plan acoustique, un gain de 8dB a été réalisé, il reste de nombreux problèmes de fiabilité à régler. Ces problèmes sont spécifiques aux conditions d'opération des tiges et peuvent impliquer des modifications importantes par rapport aux tiges actuellement disponibles qui nécessiteraient l'intervention de spécialistes des outils et matériels de forage.

*Noureddine Atalla  
Université de Sherbrooke  
1994 – 1997  
Montant: 97 980 \$*

## **Contaminants chimiques ou biologiques**

#### **Proposition et validation de critères de détermination de délais de réentrée pour les pesticides utilisés en agriculture maraichères. Phase I: Évaluation de l'exposition des travailleurs et validation des critères** 97-058

Les travailleurs peuvent subir une exposition significative aux pesticides, lorsqu'ils retournent à leurs activités sur un site qui a été préalablement traité. Or une telle exposition aux pesticides peut causer des intoxications aiguës ou chroniques. Actuellement, il n'existe, dans le contexte des pratiques agricoles québécoises, aucun outil qui permettrait de déterminer le délai de sûreté entre l'application de pesticides sur un site et le retour des travailleurs sur ce site. Afin de répondre aux préoccupations de la CSST et de l'Union des producteurs agricoles (UPA), les chercheurs, qui ont développé une expertise sur les pesticides notamment en milieu forestier, proposent d'adapter au secteur maraîcher la démarche qu'ils ont développée dans les pépinières forestières. Il s'agira pour eux de proposer une approche générale permettant de déterminer les délais de réentrée sur des sites agricoles traités aux pesticides, en fonction de la toxicité des produits utilisés, et de valider cette approche en documentant les risques d'exposition à certains

pesticides représentatifs de cette gamme de produits. L'exposition des applicateurs de pesticides sera aussi documentée. Une meilleure connaissance de l'exposition professionnelle des travailleurs maraîchers permettra de mieux orienter les activités de prévention à leur endroit.

*Onil Samuel, Liliane Ferron  
et Jean-Philippe Weber*  
Centre de toxicologie du Québec  
1997 - 1998  
Montant : 120 000 \$

#### Guide de ventilation pour la qualité de l'air en milieu industriel

97-046

Beaucoup de petites et moyennes entreprises (PME) manufacturières connaissent des problèmes de qualité de l'air, mais disposent de ressources techniques limitées et n'ont pas toute l'information requise pour concevoir un système de captage efficace. Souvent, on trouve dans ces entreprises des systèmes de ventilation inefficaces ou peu sécuritaires. Le présent projet, réalisé en collaboration avec l'AQME, la CSST et la firme de consultants Beaulier, vise à rédiger un guide en vue d'aider les entreprises à bien définir leurs attentes face aux consultants et installateurs de systèmes de ventilation, et à procéder à l'entretien de leurs installations de ventilation. Le guide sera conçu pour répondre aux besoins particulier de six secteurs d'activité, choisis en raison des risques potentiels pour les travailleurs et pour leur importance dans l'économie : le soudage et l'oxycoupage, les matériaux composites, la peinture, la réparation automobile, la fabrication de meubles et le plaquage métallique.

*Louis Lazure*  
IRSSST Soutien analytique  
1997 - 1998  
Montant : 20 590 \$

#### Performance des appareils à lecture directe de la concentration des aérosols

97-042

Actuellement, la méthode de référence pour la mesure des aérosols (particules en suspension) nécessite plusieurs manipulations et ne procure qu'une lecture indirecte des concentrations. Or certains instruments maintenant disponibles permettent en théorie d'obtenir une lecture directe et instantanée des concentrations d'aérosols : on peut suivre la concentration dans le temps, établir des concentrations minima et maxima, isoler des zones de concentration élevées qui permettent de repérer les fuites dans un système, etc. La présente activité vise, au moyen d'évaluations dans des conditions contrôlées, à mesurer les avantages

et désavantages associés à l'utilisation des instruments à lecture directe, afin de bien définir leurs limites d'utilisation et d'assurer une bonne interprétation des résultats qu'ils affichent.

*Yves Cloutier*  
IRSSST Soutien analytique  
1997 - 1998  
Montant : 32 950 \$

#### Évolution des demandes d'analyses et exposition des travailleurs aux substances chimiques : bilan pour la période de janvier 1994 à décembre 1996

97-026

À la demande du regroupement provincial des coordonnateurs des régies régionales, les laboratoires de l'IRSSST ont entrepris de dresser un bilan des demandes d'analyses qui leur ont été adressées entre janvier 1994 et décembre 1996. Ce bilan, qui exploitera les données environnementales, permettra de tracer un portrait général des expositions professionnelles récentes aux produits chimiques au Québec, en identifiant les situations où des concentrations élevées sont retrouvées dans l'environnement. On pourra ainsi identifier les produits et les secteurs d'activité où les efforts d'intervention, de recherche et de prévention sont prioritaires. Accessoirement, ce bilan servira à comprendre l'origine de l'accroissement des demandes de services adressées au laboratoire de l'IRSSST en 1996 par leurs clients du réseau de prévention.

*Claude Ostiguy et Pierre Larivière /  
Steve Ajmo*  
IRSSST Hygiène et toxicologie /  
Régie régionale Saguenay-Lac St-Jean  
1997 - 1998  
Montant : 33 550 \$

#### Élaboration d'une stratégie d'échantillonnage et d'analyse pour les principaux procédés produisant ou utilisant des chromates au Québec

97-025

Un comité mis sur pied par la CSST a pour fonction la révision permanente de la liste des composés soumis au Règlement sur la qualité des milieux de travail et celle des valeurs d'exposition à ces composés. Dans le cours de ce processus de révision, la CSST a demandé à l'IRSSST d'élaborer des stratégies d'échantillonnage applicables aux différents procédés utilisant des chromates au Québec, et de classer les divers composés du chrome, impliqués dans ces procédés, en fonction de leur solubilité. Les composés du chrome comptent actuellement parmi les métaux les plus fréquemment analysés à l'IRSSST; ils sont notamment utilisés

dans le placage électrolytique, et on les trouve aussi dans les fumées de soudage et les pigments de peinture. Ces travaux serviront à l'évaluation environnementale des travailleurs et faciliteront l'application des normes d'exposition.

*Pierre Larivière, Claude Ostiguy  
et Guy Perrault*  
IRSSST Hygiène et toxicologie  
et Direction des opérations  
1997 - 1998  
Montant : 28 900 \$

#### Implantation d'une méthode de mesure des endotoxines présentes dans l'air de milieux de travail

97-009

Les endotoxines, contenues dans certaines bactéries, sont présentes dans l'air ambiant de plusieurs milieux de travail, tels les usines de fibre de verre, le milieu agricole et les entreprises de biotechnologies. L'inhalation d'endotoxines peut causer divers effets sur la santé, dont la fièvre, l'oppression thoracique et l'inflammation des bronches. Afin d'aider au contrôle de ce risque biologique, l'IRSSST a entrepris de développer une méthode de mesure des endotoxines, en trois grandes étapes : prélèvement, extraction et dosage. L'efficacité de divers filtres, la durée du prélèvement, les méthodes de transport et de conservation des échantillons seront évaluées afin d'optimiser le prélèvement. Diverses méthodes d'extraction et de dosage seront étudiées. Une fois optimisés l'ensemble des paramètres de prélèvement, d'extraction et de dosage, la méthode sera mise à la disposition des chercheurs et clients de l'Institut.

*Geneviève Marchand*  
IRSSST Soutien analytique  
1997 - 1998  
Montant : 23 950 \$

#### Substitution des solvants en milieu de travail : implantation

97-001

Entre 150 000 et 300 000 travailleurs québécois sont exposés aux solvants organiques. Plusieurs de ces produits peuvent être, selon les concentrations, toxiques pour les travailleurs, inflammables ou nocifs pour l'environnement, c'est pourquoi les entreprises envisagent de leur substituer des produits moins dangereux. Ce projet vise à favoriser l'implantation d'une telle substitution, en se basant sur huit cas concrets soumis par des associations sectorielles paritaires. Pour établir une méthodologie détaillée de mise en œuvre de la substitution, le chercheur procédera à une étude approfondie de

ces huit cas. Il évaluera les outils informatiques (logiciels, banques de données et systèmes experts) donnant accès à l'information technique, environnementale et de SST capable d'aider les intervenants dans la prise de décision. Dans le cadre d'une démarche détaillée, un outil de recueil d'information et une liste de contrôle seront notamment développés, pour aider les intervenants. Les connaissances acquises à l'occasion de ces études de cas seront retransmises à l'ensemble des intervenants en santé et en sécurité du travail.

*Michel Gérin*  
Université de Montréal  
1997 – 1999  
Montant : 240 000 \$

#### **Étude des émissions du traitement secondaire des effluents des usines de pâtes et papiers**

96-054  
Afin de se conformer aux nouvelles normes environnementales concernant la toxicité des effluents industriels, les usines québécoises de pâtes et papiers ont procédé, depuis deux ans, à l'implantation de systèmes de traitement secondaire de leurs effluents. Ces systèmes se fondent sur l'utilisation de microorganismes pour transformer les matières polluantes contenues dans les eaux usées en sous-produits plus stables et en boues résiduaires. L'implantation de ces systèmes a suscité des inquiétudes et des plaintes de la part des travailleurs et des communautés environnantes, concernant l'émission dans l'air de produits chimiques, de mauvaises odeurs et de microorganismes, tous sujets sur lesquels il existe peu de données. Le projet vise donc, au moyen d'une étude d'hygiène industrielle menée dans onze établissements, à identifier et à quantifier les principaux composés chimiques et microorganismes, à identifier les paramètres des procédés de fabrication ou de traitement qui peuvent favoriser leur formation, leur génération ou leur diffusion et à définir des indicateurs de suivi de la qualité de l'air utilisables par les intervenants en santé et en sécurité du travail. Un comité aviseur patronal-syndical-gouvernemental facilitera les relations entre les chercheurs, les milieux de travail et les intervenants en prévention.

*Nicole Goyer*  
IR SST Soutien analytique  
1997 – 1998  
Montant : 182 000 \$

#### **Évaluation du degré d'implantation de la substitution de solvants organiques au Québec et identification de moyens pour favoriser cette implantation**

96-045  
La substitution de produits moins toxiques aux solvants organiques et la modification de procédés en vue de réduire l'exposition des travailleurs à ces solvants ont fait l'objet d'un vaste bilan de connaissances, largement diffusé dans tous les milieux concernés par l'entremise de publications scientifiques et vulgarisées, de colloques et de rencontres. À la suite de ces travaux subventionnés par l'IR SST, la présente activité vise à évaluer les besoins actuels en substitution au Québec et le travail déjà réalisé en entreprise, ainsi qu'à identifier des façons de faire qui conduisent à des implantations réussies. Ces travaux permettront d'apprécier le degré d'appropriation, par les entreprises et le réseau québécois de prévention, de l'étude subventionnée par l'IR SST. Cette activité vise enfin à identifier des moyens de favoriser l'implantation de la substitution en milieu de travail.

*Josée Poulin et Claude Ostiguy,*  
*Paul Massicotte et Denise Granger*  
IR SST Hygiène et toxicologie  
et Organisation du travail  
1996 – 1998  
Montant : 30 230 \$

#### **Soutien au programme d'intervention relatif au procédé de peinture par poudrage électrostatique**

96-044  
Le procédé de peinture par poudrage électrostatique (poudre sèche), utilisé dans près de 200 entreprises au Québec, comporte des dangers d'explosion et d'incendie associés à la présence de poussières combustibles dans l'air, ainsi que des risques associés à la présence de composantes toxiques dans la poudre ou le gaz de cuisson. Dans le contexte d'un programme d'intervention mis sur pied par la CSST afin d'éliminer ces dangers et ces risques, un chercheur de l'IR SST travaillera à développer et à implanter des méthodes d'évaluation des substances émises lors du procédé de peinture par poudrage électrostatique, et offrira son soutien technique à la formation des intervenants en hygiène industrielle appelés à intervenir en entreprise. Les laboratoires de l'Institut analyseront les différentes substances identifiées en milieu de travail.

*Jacques Lesage*  
IR SST Hygiène et toxicologie  
1996 – 1998  
Montant : 18 150 \$

#### **Modalités et limites à l'utilisation des températures de l'air et Botsball dans l'analyse de la contrainte thermique**

96-039  
Plusieurs entreprises du secteur des textiles doivent faire face, surtout pendant l'été, à des problèmes de contraintes thermiques (température, humidité, rayonnement et vitesse de l'air) susceptibles de présenter des risques pour la santé de leurs travailleurs. L'instrument qui sert habituellement à mesurer la contrainte thermique à laquelle peuvent être soumis les travailleurs dans un environnement chaud, est coûteux et fragile, en plus d'utiliser une méthode qui laisse place à des erreurs d'interprétation. Une aluminerie et une association sectorielle paritaire (ASP) ont demandé qu'un instrument moins coûteux, plus résistant et plus simple d'utilisation soit validé, afin de remplacer l'outil conventionnel : il s'agit du Botsball. Des essais en chambre climatique et la validation des résultats en environnement extérieur et en milieu de travail ont permis de démontrer l'efficacité de cet outil pour déterminer efficacement la contrainte thermique dans diverses conditions. Son prix réduit, sa robustesse et sa facilité d'utilisation vont encourager plusieurs petites entreprises à se le procurer.

*Pierre C. Dessureault*  
Université du Québec à Trois-Rivières  
1996 – 1997  
Montant : 27 165 \$

#### **Répertoire des techniques et des technologies de contrôle des émissions de moteurs diesels en milieu minier**

96-032  
À la demande de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur minier, des chercheurs du CANMET ont étudié les possibilités de contrôle de l'exposition aux fumées de moteurs diesels en milieu minier. Certains produits de combustion de ces moteurs sont reconnus comme toxiques ou cancérigènes. Les chercheurs ont produit, en collaboration avec des fournisseurs commerciaux, l'Association sectorielle paritaire et l'IR SST, un répertoire des techniques et des technologies disponibles pour le contrôle des émissions de ces moteurs. Ce répertoire permettra aux ingénieurs responsables de l'aération, de la qualité de l'air du milieu et de l'entretien des véhicules miniers, de choisir les méthodes de contrôle les mieux adaptées à leur situation, en fonction du type de véhicules, de la puissance du moteur et du genre de travail effectué. Il servira en outre à sensibiliser l'utilisateur à la toxicité des produits de

combustion du diesel et aux divers moyens d'en réduire les concentrations.

*Michel Grenier, Mahe Gangal et Stephen Hardcastle /  
Don Dainty  
CANMET /  
Canadian Institute of Mining and Metallurgy  
1996 - 1997  
Montant: 29 375 \$*

**Conception d'une table ventilée pour le captage des émissions de styrène dans un atelier de plastique renforcé**  
96-020

Les procédés de moulage et de laminage utilisés dans la fabrication de plusieurs objets et pièces en plastique renforcé produisent d'importantes émanations de styrène. Les dosages effectués en laboratoire par l'IRSSST sur une période de cinq ans montrent un dépassement de la norme (50 ppm) dans 40 % à 78 % des cas. Le projet vise à concevoir et à valider en usine une table de travail ventilée, à surface ajourée, au travers de laquelle les vapeurs de styrène seront aspirées vers le bas pour être évacuées à l'extérieur par un ventilateur d'extraction, tandis que de l'air neuf sera diffusé à faible vitesse dans la zone respiratoire du travailleur, à partir d'un caisson d'alimentation. L'efficacité de la table, conçue pour la fabrication de pièces de moins d'un mètre carré, sera évaluée en mesurant les concentrations de styrène en zone respiratoire. Une fiche technique, incluant plans, devis, paramètres de construction, d'opération et d'entretien, sera produite et diffusée auprès des entreprises.

*Louis Lazure  
IRSSST Soutien analytique  
1996 - 1998  
Montant: 84 435 \$*

**Amélioration des conditions de santé et de sécurité dans les centres de tri de matières recyclables**  
95-814

La politique de gestion intégrée des déchets, mise de l'avant par le gouvernement du Québec, vise à réduire de moitié, d'ici l'an 2 000, le volume des déchets à éliminer. Elle a suscité jusqu'à présent la création d'une vingtaine de centres de tri de matières recyclables au Québec. Les conditions de travail dans ces centres sont peu étudiées, et plusieurs régions régionales de la santé et des services sociaux, soucieuses d'établir des programmes de santé, de même que l'Association paritaire du secteur des affaires municipales, ont manifesté leur intérêt pour une étude visant à documenter les dangers reliés à ces tâches. Au moyen de mesures

des contaminants biologiques et chimiques et des contraintes ergonomiques effectuées dans des centres de tri avec la collaboration des intervenants concernés, les chercheurs identifieront et évalueront les dangers présents et proposeront des moyens de les éliminer ou de les contrôler à la source.

*Jacques Lavoie /  
Serge Guertin  
IRSSST Soutien analytique /  
ErgoNorme Inc.  
1996 - 1998  
Montant: 114 800 \$*

**Développement d'une méthode semi-quantitative d'évaluation de l'exposition des travailleurs au fumet de crabe**  
95-315

En Gaspésie et sur la Côte-Nord, quelque 2 000 travailleurs des usines de transformation de crabes peuvent être exposés à des vapeurs contenant des protéines susceptibles de causer de l'asthme professionnel. Avec le rétablissement des stocks de ce crustacé, qui laisse présager une reprise intensive de la pêche, la CSST et la Régie régionale de la santé et des services sociaux ont demandé à l'IRSSST d'élaborer une méthode de surveillance environnementale de ces protéines du fumet de crabe. La méthode consiste à aspirer, à un débit de 2L/min, un certain volume d'air à travers une cassette contenant un filtre de téflon. Les protéines recueillies sont mises dans une solution de 0,001 % de triton et leur concentration est ensuite déterminée par spectrophotométrie visible. La méthode mise au point par l'IRSSST a été testée dans deux usines. Elle s'applique uniquement à la détermination des protéines présentes dans l'air ambiant des usines de transformation du crabe et apparaît suffisamment sensible pour appuyer les intervenants dans leurs efforts de correction à la source.

*Ginette Truchon et Guy Perrault  
IRSSST Hygiène et toxicologie  
et Direction des opérations  
1996 - 1997  
Montant: 21 000 \$*

**Seuil minimal d'émission de monoxyde de carbone en rapport avec l'émission d'oxyde d'azote dans les gaz d'échappement de véhicules au propane**  
95-312

Plusieurs véhicules à combustion interne alimentés au propane (chariots élévateurs, surfaçuses à glace, etc.) émettent du monoxyde de carbone (CO), un asphyxiant d'autant plus pernicieux qu'il est inodore, incolore et non irritant. Cependant, un abaissement sensible des

émissions de CO peut s'accompagner d'une augmentation des émissions d'oxydes d'azote (NOx), de forts irritants des voies respiratoires. La présente activité vise à définir le seuil minimal d'émissions de CO dans les systèmes d'échappement des véhicules au propane, qui ne généreraient pas d'émissions toxiques d'oxydes d'azote. Pour ce faire, on procédera à des mesures du CO et des NOx pendant les ajustements du carburateur effectués par les mécaniciens affectés à l'entretien des véhicules dans diverses entreprises et on étudiera la relation entre ces paramètres.

*Brigitte Roberge  
IRSSST Soutien analytique  
1995 - 1998  
Montant: 11 690 \$*

**Contaminants biologiques dans les centres de traitement des eaux usées**  
95-311

Les travailleurs des centres de traitement des eaux usées peuvent être exposés à des contaminants biologiques tels que des bactéries et des moisissures. Plusieurs municipalités et régions régionales de la santé et des services sociaux ont manifesté leur intérêt à obtenir des données fiables sur les niveaux d'exposition à ces agents, aux différents postes de travail. L'IRSSST a effectué, à l'aide de méthodes éprouvées, des mesures aux postes de travail des centres de traitement des eaux de quatre des plus grandes villes du Québec. Ces mesures révèlent des concentrations moyennes de bactéries totales excédant le niveau limite d'exposition suggéré à quelques-uns des 80 postes de prélèvement. Un seul poste présentait des concentrations de bactéries Gram négatives dépassant la valeur limite. Des concentrations moyennes de moisissures supérieures à celles de l'air extérieur ont été mesurées à plusieurs des postes. Enfin, la qualité de l'air extérieur, sur le plan microbien, ne semble pas affectée par les opérations effectuées dans les centres.

*Jacques Lavoie  
IRSSST Soutien analytique  
1995 - 1997  
Montant: 25 600 \$*

**Portrait de l'exposition des coiffeuses aux produits toxiques**  
95-221

En l'absence de connaissances suffisantes au sujet de l'exposition des coiffeuses enceintes ou qui allaitent à des produits potentiellement dangereux pour leur bébé, il est difficile pour les médecins de prendre une décision éclairée quant au retrait préventif ou à la réaffectation de ces travailleuses. La présente activité de



soutien en hygiène industrielle, menée sous la responsabilité de la Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre, en collaboration avec la CSST, consistera à implanter quelques nouvelles méthodes analytiques dans les laboratoires de l'IR SST de façon à pouvoir documenter l'exposition professionnelle des coiffeuses. Les résultats de ces analyses serviront aux médecins appelés à prendre des décisions, et pourront aussi être utilisés par les employeurs à des fins de prévention.

*Daniel Drolet et Jacques Lesage /  
Jocelyne Forest*

*IR SST Hygiène et toxicologie /  
Régie régionale de la santé et des services  
sociaux de Montréal  
1996 – 1998  
Montant: 24 000 \$*

#### **Étude par traçage de la réadmission des évacuations provenant d'édifices en milieu urbain**

95-215  
Selon les conditions atmosphériques, une partie importante des émissions toxiques provenant des cheminées d'édifices peut être réintroduite dans l'édifice émetteur ou dans les immeubles voisins par des prises d'air neuf, créant un risque pour la santé des occupants. L'étude terrain servira à mesurer l'ampleur de ce phénomène de «réadmission» dans deux édifices urbains, en mesurant la dispersion d'un gaz traqueur émis à partir des cheminées de chacun d'eux. Les données recueillies, tenant compte de la vitesse moyenne de dispersion, de la direction, de la turbulence et de la température, serviront à évaluer les prévisions établies au moyen de modèles numériques et d'une simulation en soufflerie. Ces deux méthodes, actuellement utilisées pour prédire le taux de dilution d'un panache de fumée, n'ont jamais fait l'objet d'une étude comparative approfondie avec des données recueillies sur le terrain. L'étude permettra d'en accroître la précision.

*Louis Lazure /  
Ted Stahtopoulos et Patrick Saathoff  
IR SST Soutien analytique/  
Université Concordia  
1996 – 1998  
Montant: 119 650 \$*

#### **Développement d'une méthode pour la détermination simultanée des monomères et des oligomères d'isocyanates en milieu de travail**

95-208  
Les isocyanates, présents sous la forme de molécules monomères ou oligomères, notam-

ment dans les peintures automobiles, sont reconnus comme des agents sensibilisants à l'asthme. Actuellement, une méthode mise au point à l'IR SST permet d'évaluer les monomères dans l'air des milieux de travail. Mais l'absorption respiratoire ou cutanée des oligomères requiert toujours une méthode de mesure fiable dans l'air et sur les surfaces contaminées. Le projet vise à développer une méthode qui permettrait de caractériser et de quantifier à la fois les monomères et les oligomères, aussi bien dans l'air que sur les surfaces contaminées, afin de pouvoir prévenir toute exposition à risque.

*Claude Ostiguy et Jacques Lesage /  
Van Huu Tra  
IR SST Hygiène et toxicologie /  
Université du Québec à Montréal  
1995 – 1998  
Montant: 176 320 \$*

#### **Impact de l'utilisation de pistolets de soudage pourvus d'une buse d'aspiration sur la charge musculaire et la qualité des joints de soudure**

95-027  
L'Association paritaire – Fabrication d'équipement de transport et de machines a demandé à l'IR SST d'évaluer les nouveaux pistolets de soudage offerts sur le marché. L'analyse des évaluations expérimentales a permis de faire ressortir les principaux inconvénients reliés à l'utilisation des pistolets pourvus d'une buse d'aspiration à la source, soit le poids plus élevé de l'outil avec son faisceau, la trop grande rigidité de ce faisceau et l'influence de l'angle du col de cygne dans les diverses positions de soudage. Les soudeurs ont préféré l'utilisation du pistolet « AirMig », principalement à cause de sa légèreté, de sa poignée plus courte et de son faisceau plus flexible qui le rendent plus maniable. Il ressort également qu'aucun des pistolets à l'étude n'apparaît idéal pour servir dans l'ensemble des positions de soudage évaluées.

*Yves Beauchamp, Michel Galopin  
et Marc Thomas /  
Denis Marchand  
École de technologie supérieure /  
Université du Québec à Montréal  
1995 – 1997  
Montant: 33 100 \$*

#### **Recherche de facteurs de comparaison entre les systèmes d'échantillonnage de poussières inhalables et de poussières totales**

94-854  
La taille des poussières en suspension détermine la probabilité de leur pénétration dans les différentes parties du système respiratoire.

Pour tenir compte de ce fait, l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) a commencé à remplacer les normes actuelles de concentration de «poussières totales» par des normes de concentration de «poussières inhalables», dans sa dernière édition de la liste des valeurs limites d'exposition recommandées. Dans la perspective d'une généralisation de ce nouveau type de normes, et pour permettre aux milieux de travail de s'y adapter, les chercheurs établiront les facteurs de comparaison entre les concentrations de poussières inhalables et les concentrations de poussières totales dans différentes situations. Sur la base de cette comparaison, ils se prononceront sur l'opportunité d'une éventuelle utilisation de ce nouveau type de normes au Québec. Plusieurs intervenants en hygiène industrielle, provenant notamment des secteurs du bois et des pâtes et papiers, ont accepté de participer aux échantillonnages.

*Guy Perrault, Daniel Drolet et Yves Cloutier  
IR SST Direction des opérations,  
Hygiène et toxicologie et Soutien analytique  
1995 – 1998  
Montant: 75 040 \$*

#### **Étude sur la substitution des solvants par le limonène, la N-méthylpyrrolidone et les esters d'acides dicarboxyliques**

94-719  
De plus en plus, à cause des dangers inhérents à l'utilisation de nombreux solvants, et compte tenu des lois environnementales, les entreprises cherchent à substituer, aux solvants habituellement employés, des produits moins toxiques, tels que le d-limonène, la N-méthylpyrrolidone (NMP) et les esters d'acides dicarboxyliques (DBE). La recherche veut favoriser l'implantation de la substitution en élaborant une méthode qui intègre les aspects techniques, environnementaux, de santé et de sécurité du travail. Une monographie sur chaque produit de substitution sera produite; elle comportera un bilan de connaissances relatives aux propriétés physicochimiques du produit, à ses utilisations, aux niveaux d'exposition, aux effets sur la santé et sur l'environnement, à la réglementation et à la prévention. Ces monographies pourront être utilisées tant par les hygiénistes industriels que par les médecins du travail et les autres spécialistes en santé et en sécurité du travail.

*Michel Gérin  
Université de Montréal  
1996 – 1998  
Montant: 34 020 \$*

### La contamination environnementale et son impact sur la santé des travailleurs des scieries

94-133

Les scieries emploient quelque 12 000 personnes au Québec, qui y respirent un air souvent poussiéreux, contenant des bactéries et des moisissures potentiellement responsables de maladies respiratoires comme l'alvéolite allergique. Cette maladie est peu documentée au Québec. Les chercheurs proposent de réaliser une étude environnementale qui permettra d'identifier et de quantifier les différentes bactéries et moisissures présentes dans l'air des scieries, ainsi qu'un examen médical des travailleurs de ces industries, qui seront soumis à un questionnaire sur leur état de santé, à des tests des fonctions respiratoires, à des tests cutanés d'allergies et à un dosage des anticorps aux microorganismes présents dans leur environnement de travail. L'étude permettra de faire le point sur l'alvéolite allergique, de déterminer l'effet de l'exposition à différents contaminants sur la santé respiratoire des travailleurs et d'intervenir sur les causes des problèmes avant que des atteintes irréversibles ne surviennent.

Yvon Cormier /

Paul Comtois

Centre de pneumologie de l'Hôpital Laval /

Université de Montréal

1996 - 1998

Montant: 247 725 \$

### Élaboration d'une base de données pour la consultation des méthodes d'évaluation des contaminants réglementés en vertu du RQMT

94-119

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

mante du guide sera mise à la disposition des intervenants.

Daniel Drolet et François Lemay

IRSSST Hygiène et toxicologie

et Direction des opérations

1994 - 1998

Montant: 20 050 \$

### Ajustement des valeurs d'exposition admissibles aux horaires de travail non conventionnels

94-071

Des valeurs d'exposition admissibles sont établies pour chacun des contaminants chimiques mentionnés à l'Annexe A du Règlement sur la qualité du milieu de travail; elles sont fixées en fonction d'un horaire de travail conventionnel de cinq jours de huit heures. Il importe de vérifier si ces normes doivent être ajustées ou non, pour offrir un degré de protection équivalent aux travailleurs ayant un horaire non conventionnel. À la demande de la CSST, l'IRSSST a formé un comité de chercheurs qui a produit une table d'ajustement des normes d'exposition aux horaires de travail non conventionnels pour chacune des 660 substances de l'Annexe A.

Guy Perrault /

Jules Brodeur

IRSSST Direction des opérations /

Université de Montréal

1995 - 1997

Montant: 207 900 \$

### Développement d'une méthode analytique permettant la détermination quantitative d'une série d'aldéhydes dans l'air ambiant

94-051

Les aldéhydes à chaînes courtes sont largement utilisés, notamment dans les industries de fabrication de polymères, de matériaux isolants et d'adhésifs industriels; on les trouve également dans les produits de dégradation thermique des plastiques et dans les émissions des moteurs diesels ou à essence. Les analyses de l'IRSSST n'ont porté, à ce jour, que sur le formaldéhyde. Cependant, le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) des États-Unis a développé une méthode analytique permettant l'identification de 12 aldéhydes fréquemment trouvés en milieu de travail. Le présent projet vise à implanter cette méthode à l'IRSSST, à en optimiser certains paramètres et à déterminer les critères permettant de l'étendre à la mesure quantitative des aldéhydes afin de

mettre un outil simple à la disposition des intervenants en hygiène industrielle.

Jacques Lesage et Claude Ostiguy

IRSSST Hygiène et toxicologie

1994 - 1998

Montant: 37 190 \$

### Choix d'abrasifs, acceptabilité des substituts de la silice et adoption de mesures préventives lors du sablage au jet

93-078

Les résultats de cette vaste étude en trois volets menée dans l'ensemble du Québec indiquent que les abrasifs siliceux, à l'origine de plusieurs cas de silicose lors du sablage au jet, dominent largement le marché parce qu'ils sont nettement moins coûteux. Bien que l'adoption de substituts non recyclables n'implique aucun autre coût direct ou indirect de conversion les usagers indiquent qu'ils n'adopteront pas les substituts moins toxiques de façon volontaire si l'utilisation des produits siliceux est permise pour leurs concurrents. L'analyse de 12 milieux de travail met en lumière l'effet des croyances sur l'adoption de comportements préventifs lors du sablage au jet: 84 % des usagers ne font pas le lien entre le sablage au jet et la silicose. En conséquence, plusieurs individus adoptent des comportements à risques tout en se croyant en sécurité. Au total, 56,9 % des 187 répondants considèrent que l'interdiction des produits siliceux n'aurait aucun effet économique sur leur entreprise. Les auteurs concluent que l'interdiction de ces produits pour le sablage au jet constitue la mesure la plus appropriée pour éliminer à la source le danger de contracter la silicose dans ces opérations.

Mario Roy Lucie Fortier, Anne-Marie Robert

et Danielle Giroux

Université de Sherbrooke

1995 - 1997

Montant: 109 500 \$

### Implantation et validation en milieu industriel des modules intelligents de détection de vapeurs de styrène

93-072

Les entreprises québécoises de fabrication de produits en caoutchouc, de matières plastiques ou de fibres de verre se voient confrontées au problème des émanations de styrène, un solvant organique dont la toxicité est largement reconnue. Le présent projet vise à raffiner et à valider, en milieu de travail, les détecteurs et leur plan de localisation optimale antérieurement développés. Des capteurs adéquatement situés et reliés en réseaux ont été installés dans trois usines québécoises en tenant compte des séquences de production de ces dernières.

L'étude de la fiabilité de l'électronique du module de détection et l'interdépendance des réponses des différents capteurs contribueront à la prise de décision (ventilation, épuration, évacuation, alarme) lorsque la concentration de styrène dans l'air excède la norme. Une telle technologie de détection des gaz et d'exploitation des données pourrait ensuite être appliquée à d'autres produits toxiques présents dans d'autres milieux industriels.

*James T. Agbejavi et Paul-André Courtois*  
*Université du Québec à Trois-Rivières*  
 1994 - 1998  
 Montant: 83 000 \$

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

Les hygiénistes du travail disposent aujourd'hui d'une gamme d'appareils de mesure à lecture directe qui leur permettent de mesurer rapidement, avec une exactitude acceptable, les concentrations de polluants présents dans 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 appareils seulement permettent de détecter les vapeurs; ces instruments, qui fonctionnent par colorimétrie, sont sujets à beaucoup d'interférences et offrent donc une fiabilité réduite. La recherche vise à évaluer, dans le cours de divers projets et activités inscrits à la programmation de recherche de l'IR SST, un nouvel analyseur fondé sur le principe de la détection photoacoustique qui permettrait d'analyser de façon spécifique une vaste gamme de gaz et de vapeurs. L'utilisation d'un tel instrument par les chercheurs et les intervenants du réseau de la santé et de la sécurité du travail permettra la mesure directe sur le terrain, tout en assurant la fiabilité des résultats.

*Brigitte Roberge*  
*IR SST Soutien analytique*  
 1993 - 1998  
 Montant: 23 200 \$

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

L'objectif principal de l'étude était d'élaborer une stratégie de mesure des différents composés chlorés susceptibles d'être utilisés dans les procédés de traitement des eaux de consommation et de blanchiment de la pâte à papier. Ces produits (le chlore gazeux, le bioxyde de chlore, l'acide chlorhydrique et le chloroforme)

ont des niveaux de toxicité et des valeurs d'exposition admissibles différentes; aussi importe-t-il de bien les distinguer et de les quantifier de façon spécifique. Pour ce faire, la chercheuse a évalué, en laboratoire, le comportement et la performance d'un analyseur à lecture directe, fonctionnant par pile électrochimique. Il ressort que le choix de la méthode d'évaluation des produits chlorés repose sur la connaissance des produits présents, identifiés par les méthodes de référence. Une fois ces produits connus, leur mesure se fera à l'aide d'un analyseur à lecture directe, selon la performance de celui-ci, ou par les méthodes de référence. À titre d'exemple, l'analyseur par pile électrochimique peut être utilisé pour le dosage du chlore ou du bioxyde de chlore, mais lorsque ces produits sont tous deux présents, la réponse de l'analyseur est inférieure à la réponse attendue. Face à un tel mélange, on doit donc revenir aux méthodes de référence.

*Nicole Goyer*  
*IR SST Soutien analytique*  
 1996 - 1997  
 Montant: 85 595 \$

#### **Détermination des caractéristiques à considérer d'un point de vue de SST dans les centres de tri et de compostage des déchets domestiques** 93-040

La préoccupation actuelle à l'égard de la gestion des déchets entraîne l'implantation au Québec de centres de tri et de compostage, dont certains sont déjà en exploitation. La recherche visait à documenter, dans les centres existants, les facteurs de risques chimiques, biologiques, physiques et ergonomiques associés à ces nouveaux milieux de travail. Les mesures réalisées ont révélé des concentrations moyennes de bactéries totales supérieures à la valeur guide dans les aires de réception des déchets et dans les bâtiments de fermentation. Dans un des deux centres, certains contaminants chimiques dépassaient de 50 % la valeur d'exposition réglementée. Toutefois, les bactéries Gram négatives, les plus nocives, n'ont été mesurées qu'à de faibles concentrations. Des mesures correctives ont été prises pour régler les problèmes soulevés.

*Jacques Lavoie /*  
*Robert Alie /*  
*Denis Potvin*  
*IR SST Soutien analytique /*  
*Régie régionale de la santé et des services sociaux de la Montérégie /*  
*Centre de recherche industrielle du Québec*  
 1995 - 1997  
 Montant: 116 273 \$

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

Au Québec, 30 à 40 nouveaux cas de silicose sont diagnostiqués chaque année. Au cours des trois dernières années, on a noté parmi ces cas 18 travailleurs affectés au sablage par jet; leur âge moyen était de 42 ans et ils présentaient des atteintes respiratoires graves, en dépit d'une exposition de très courte durée. Or, les moyens de protéger adéquatement la santé de ces travailleurs sont connus et disponibles. L'étude d'hygiène industrielle en cours vise à identifier les moyens de protection techniques et à en évaluer l'utilisation et l'efficacité. L'emploi de produits de substitution à la silice, la ventilation et les équipements de protection individuelle sont documentés et évalués par mesure des concentrations de poussières, afin de proposer des scénarios de prévention efficaces.

*Chantal Dion, Nicole Goyer et Guy Perrault*  
*IR SST Hygiène et toxicologie, Soutien analytique et Direction des opérations*  
 1994 - 1998  
 Montant: 198 710 \$

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

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

l'évolution de leur nombre et de leurs caractéristiques physicochimiques.

André Dufresne /  
Raymond Bégin  
Université McGill /  
Université de Sherbrooke  
1994 – 1998  
Montant : 262 354 \$

**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 celles-ci devaient être réduites, la surveillance biologique des expositions ne pourrait plus se fonder sur la mesure de l'acide hippurique urinaire. Cependant, celle de l'ortho-crésol urinaire pourrait alors fournir un indicateur adéquat des expositions des travailleurs au toluène. Pour valider cette nouvelle approche, une méthode de dosage de l'ortho-crésol urinaire, conforme aux exigences de qualité des laboratoires de l'IRSSST, a été développée et implantée en cours d'année. Les scientifiques ont effectué des dosages chez des volontaires exposés dans des conditions expérimentales contrôlées et ont démontré une bonne relation entre l'exposition au toluène et l'excrétion urinaire de ce métabolite. En complétant les études par des interventions auprès des travailleurs, les auteurs vérifieront, en entreprise, l'importance des paramètres et des sources de variabilité susceptibles d'influencer ces dosages. Le projet permettra d'apprécier le potentiel de l'ortho-crésol urinaire comme biomarqueur de l'exposition au toluène et, si ce potentiel est bon, d'offrir un nouveau test de surveillance au réseau de la santé et de la sécurité du travail.

Ginette Truchon /  
Robert Tardif et Jules Brodeur  
IRSSST Hygiène et toxicologie /  
Université de Montréal  
1993 – 1998  
Montant : 224 778 \$

**La surveillance de l'exposition des machinistes à des composés cancérigènes provenant de l'utilisation des huiles de coupe**  
92-047

Malgré les réglementations américaines et canadiennes visant à protéger les travailleurs contre les nitrosamines contenues dans les huiles de coupe ou formées lors de leur utilisation, il semble que ces contaminants soient encore présents dans certains milieux de travail. Il y a

donc lieu de considérer la protection des travailleurs face à l'absorption de ces produits, d'autant plus qu'environ 25 000 travailleurs du métal utilisent régulièrement ce type de liquides. Des méthodes d'analyse ont été raffinées ou développées et pourraient être rendues disponibles, sur demande, aux industries concernées. L'analyse des nitrosamines dans les liquides de refroidissement dans l'air ambiant et dans l'organisme des travailleurs de différentes usines a montré que, dans les quelques cas où l'on trouve des composés, c'est à des concentrations nettement inférieures aux normes existantes.

Sam Cooper /  
Guy Perrault  
Institut national de recherche  
et de sécurité – Santé /  
IRSSST Direction des opérations  
1994 – 1997  
Montant : 187 736 \$

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

Le nombre de produits présents en milieu de travail et leurs combinaisons possibles étant quasi illimités, il devient pratiquement impossible de tous les tester. Une solution de rechange consiste à utiliser des modèles informatiques reproduisant de façon acceptable le comportement d'une substance dans le corps humain. De tels modèles, une fois validés, permettent de tester plusieurs scénarios d'exposition et de prédire les effets de ces expositions sur les données de surveillance biologique des travailleurs. L'objectif était d'élaborer de tels modèles permettant de simuler des expositions à des mélanges de solvants, de prédire leur effet sur la valeur des indicateurs biologiques d'exposition, et de faciliter l'interprétation des données de surveillance biologique de l'exposition à plus d'une substance. Grâce aux modèles créés, il est possible de simuler, chez l'humain, les interactions métaboliques susceptibles de se manifester lors de l'exposition à une dizaine d'associations de solvants. Leur utilisation a permis, entre autres, de mieux saisir le rôle joué par divers facteurs dans l'apparition des interactions métaboliques. Finalement, cette étude a démontré l'utilité de la modélisation pour prédire l'influence des interactions métaboliques des substances sur la valeur des indicateurs biologiques d'exposition

et pour fixer des valeurs limites d'exposition à des mélanges de solvants.

Robert Tardif et Jules Brodeur  
Université de Montréal  
1993 – 1997  
Montant : 195 414 \$

**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

Lors des interventions pour combattre l'incendie du dépôt de pneus de Saint-Amable, les pompiers ont pu 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 presque impossible à évaluer au moyen de mesures environnementales. La mesure des adduits protéiques paraît dès lors une approche envisageable d'estimation de l'exposition. Les adduits protéiques sont des complexes formés entre certains produits toxiques, ou certains de leurs métabolites, et des molécules de l'organisme. Ils ont été mesurés, 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 ont été appariés pour contrôler les variables confondantes. La recherche a permis d'établir que l'exposition au benzo(a)pyrène attribuable au travail lors de l'incendie a été peu importante en regard de l'exposition habituelle à ce contaminant fort répandu dans notre environnement; que l'exposition aux amines aromatiques attribuable au travail lors de l'incendie est significativement plus importante que celle que l'on rencontre habituellement dans notre environnement; que sept mois après l'exposition, les travailleurs n'ont pas plus d'adduits d'amines aromatiques dans le sang que les sujets témoins, indiquant qu'ils ont éliminé cette contamination au cours de cette période.

Claude Viau  
Université de Montréal  
1992 – 1998  
Montant : 76 840 \$

**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, un 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, fournit de nouvelles informations sur la nature des éléments inorganiques auxquels ils ont été exposés en milieu de travail. Cette analyse se fait avec des tissus prélevés au cours d'autopsies pratiquées sur une centaine de travailleurs décédés ayant été indemnisés par la CSST, ainsi que sur des témoins. Les résultats indiquent que les travailleurs avec silicose et cancer du poumon retiennent plus de particules riches en éléments métalliques et plus de particules non-fibreuses que les groupes sans cancer du poumon. Les résultats soutiennent l'hypothèse d'une différence des charges pulmonaires moyennes entre les patients atteints de silicose avec et sans néoplasie pulmonaire. La grande variabilité des concentrations incite à la prudence dans la formulation trop hâtive d'un lien de causalité.

*André Dufresne /  
Guy Perrault  
Université McGill /  
IR SST Direction des opérations  
1992 – 1997  
Montant : 25 372 \$*

## Divers

### La stabilité des camions et des remorques à benne basculante

Plusieurs décès et accidents graves survenus dans le secteur du transport en vrac ont été causés par le renversement de camions et de remorques à benne basculante. Ces accidents semblent résulter d'une méconnaissance des principes de stabilité liés à l'utilisation d'un véhicule à benne. Pour répondre à la demande de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail des secteurs du transport et de l'entreposage, le chercheur passera en revue la documentation technique sur les cas de renversement et en tirera une description des problèmes des entreprises, une classification des cas de renversement et des principes de stabilité qui leur sont sous-jacents ainsi que des exemples pratiques de solutions applicables. Le tout sera publié sous la forme d'un cahier technique, en plus de servir à la réalisation, par l'association sectorielle, d'un programme de

formation offert à l'ensemble de sa clientèle du secteur du transport en vrac.

*Paul-André Bourassa  
Université de Sherbrooke  
1996 – 1998  
Montant : 28 570 \$*

### Prévention par la photothérapie des troubles d'adaptation au travail de nuit

Les travailleurs de nuit, qui sont environ 750 000 au Québec, ne parviennent pas à s'adapter, même après des années, à un horaire veille-sommeil inversé. Cette inadaptation de l'organisme accroît les risques d'accidents, l'absentéisme et certains problèmes de santé chez ces travailleurs. Plusieurs recherches de laboratoire indiquent que la photothérapie (exposition à la lumière vive) pourrait prévenir divers effets négatifs du travail de nuit. L'objectif de la présente étude est de vérifier si la photothérapie, appliquée en milieu de travail, permet effectivement d'ajuster le rythme circadien, de corriger les troubles de vigilance et de sommeil et de réduire les problèmes médicaux chez les travailleurs de nuit.

*Diane Boivin  
Centre de recherche de l'Hôpital Douglas  
1997 – 1999  
Montant : 156 699 \$*

### La prévention du trouble de stress posttraumatique chez les employés de dépanneurs victimes de vols à main armée

Les répercussions psychologiques d'un vol à main armée sur les travailleurs qui en sont victimes peuvent prendre la forme d'un stress posttraumatique, entraînant notamment des absences du travail, une diminution de la performance au travail, la consommation de médicaments, l'utilisation de services de santé et le versement d'indemnités. Cette activité vise à évaluer dans quelle mesure une intervention psychologique brève, réalisée auprès d'employés de dépanneurs victimes d'un vol à main armée, aura un effet sur l'incidence du stress posttraumatique et de ses manifestations chez ces travailleurs. Les résultats pourraient, le cas échéant être appliqués aux autres établissements susceptibles de subir de tels actes violents, tels que les succursales d'institutions financières et les autres commerces de détail.

*André Marchand /  
Richard Boyer  
Université du Québec à Montréal /  
Centre de recherche Fernand-Seguin  
1997 – 1999  
Montant : 48 970 \$*

### Démonstration de l'usage du modèle d'évaluation économique de l'intervention ergonomique en milieu industriel

L'incapacité d'évaluer, sur le plan économique, les projets ergonomiques en industrie constitue un obstacle à leur implantation systématique en entreprise, ce qui réduirait sensiblement les risques de lésions en améliorant certains postes de travail. Les chercheurs entendent donc démontrer que le modèle d'évaluation économique qu'ils ont mis au point est applicable à des cas réels. Pour ce faire, ils identifieront des postes à risque dans des entreprises volontaires, recueilleront des informations relatives à ces postes et traiteront ces informations au moyen des tableaux d'analyse de leur modèle. Ce processus permettra d'évaluer, sur le plan économique, les projets visant à résoudre les problèmes ergonomiques associés à ces postes de travail. Il résultera de cette démarche un guide d'utilisation des tableaux d'analyse et une version informatisée de ceux-ci, qui en favoriseront l'usage systématique par les gestionnaires des entreprises.

*Daniel Imbeau /  
Philippe Riel  
IR SST Sécurité-ergonomie /  
Université du Québec à Trois-Rivières  
1996 – 1998  
Montant : 46 735 \$*

### Documentation – représentation des principaux systèmes de construction du Québec. Un outil de travail pour la sécurité des pompiers de la province

La connaissance des systèmes de construction et des types de bâtiments constitue un élément essentiel pour l'établissement de stratégies de lutte contre les incendies. Informés des forces et des faiblesses des divers systèmes de construction auxquels ils peuvent être confrontés lors d'incendies, les pompiers peuvent adopter et appliquer des stratégies plus efficaces et plus sûres, anticipant notamment les risques d'effondrement de divers types de structures. Le chercheur a déjà documenté et représenté graphiquement les principaux systèmes de construction présents à Montréal, et donné une formation à ce sujet à l'ensemble des agents du Service de prévention des incendies de la Ville de Montréal. La présente activité visait à étendre cette démarche de documentation à l'ensemble des municipalités du Québec qui possèdent un service permanent de lutte contre les incendies, en tenant compte des spécificités des systèmes de construction les plus répandus sur l'ensemble du territoire.

Le matériel ainsi produit pourra servir à la formation des pompiers de ces municipalités.

Jules Auger  
École d'architecture, Université de Montréal  
1996 – 1997  
Montant: 34 500 \$

**Réalisation d'un guide et d'un outil pour planifier et vérifier l'installation sécuritaire d'équipement informatique dans les autos-patrouilles**  
96-003

L'Association paritaire du secteur affaires municipales (APSAM) a exprimé le besoin de disposer d'un guide permettant d'installer de l'équipement informatique dans les autos-patrouilles et de vérifier le caractère sécuritaire de cette installation. L'ajout de ces nouveaux équipements dans l'espace restreint du véhicule qui peut déjà contenir un système de communication radio, un système de détection radar, un boîtier de commande des gyrophares et des coussins gonflables, suppose en effet un aménagement rigoureux de l'espace, qui tienne compte des impératifs de sécurité. Partant d'interventions déjà réalisées, les chercheurs de l'IRSSST rassembleront les informations pertinentes et concevront, de concert avec l'APSAM, un guide d'aménagement accompagné de gabarits de la forme et de la dimension des coussins gonflables, qui permettront aux policiers d'organiser leur voiture.

Christian Larue et Denis Giguère /  
Denise Gilbert  
IRSSST Sécurité-ergonomie /  
Association paritaire pour la santé  
et la sécurité du travail du secteur  
des affaires municipales  
1996 – 1998  
Montant: 32 400 \$

**Adaptation et validation d'un harnais de manutention pour les ambulanciers**  
96-001

Le transport et la manutention de patients par les ambulanciers expose ces travailleurs à de nombreux risques, notamment de lésions au dos et de chutes. Pour répondre à une demande du ministère de la Santé et des Services sociaux, la présente activité vise à adapter au travail ambulancier un harnais de manutention initialement développé pour les déménageurs. Ce harnais bilatéral réduit significativement le travail des muscles du dos, comparativement à une manutention sans harnais, et permet au travailleur d'utiliser une de ses mains pour tenir une rampe et éviter les chutes. Après le développement et la validation d'un nouveau prototype de harnais en laboratoire, des essais

seront réalisés avec le concours d'ambulanciers expérimentés de différents gabarits; ils porteront sur le transport d'un patient lourd et d'un patient léger.

Martin C. Normand /  
Yves Beauchamp  
Université du Québec à Trois-Rivières /  
École de technologie supérieure  
1996 – 1998  
Montant: 34 915 \$

**Étude de faisabilité en relation avec la problématique de la surveillance des travailleurs des mines, carrières et sablières**  
95-847

Le Règlement sur les examens de santé pulmonaire des travailleurs des mines, carrières et sablières, adopté en 1995, veut assurer la surveillance médicale des travailleurs de façon à dépister les maladies professionnelles causées par la silice et l'amiante. Le conseil d'administration de la CSST a demandé à l'IRSSST d'en évaluer l'impact. Pour ce faire, un comité avisier a été constitué, qui s'est fixé pour premier objectif de dégager des objets d'étude pertinents et réalistes, au moyen d'une revue de la documentation scientifique et d'une recension des sources d'information disponibles au Québec. La recherche documentaire a examiné les études relatives à des règlements similaires, à leur application et à la perception qu'en ont travailleurs et employeurs, ainsi que les études évaluant le bien-fondé du suivi médical des travailleurs.

Claire Infante-Rivard  
Université McGill  
1996 – 1997  
Montant: 41 210 \$

**Caractéristiques des entreprises qui réussissent à réinsérer les travailleurs victimes de lésions professionnelles – Phase I: Identification des facteurs organisationnels dans les entreprises susceptibles d'être associés au maintien du lien d'emploi**  
95-838

La possibilité de réinsertion professionnelle des travailleurs accidentés est une question qui retient l'attention du monde du travail en raison des coûts humains, sociaux et économiques qu'elle met en cause. Compte tenu du peu de connaissances acquises sur cette question, la présente étude visera d'abord à identifier les caractéristiques organisationnelles des entreprises qui parviennent à maintenir le lien d'emploi avec leurs travailleurs absents plus de quarante-cinq jours pour cause d'accident. On procédera à un bilan des connaissances scientifiques disponibles et on se dotera des outils

nécessaires à la cueillette d'informations dans une quinzaine d'entreprises. Les entrevues réalisées seront analysées, afin d'en faire ressortir les facteurs organisationnels susceptibles d'être associés au maintien du lien d'emploi.

Raymond Baril /  
Diane Berthelette  
IRSSST Organisation du travail /  
Université du Québec à Montréal  
1997 – 1998  
Montant: 153 999 \$

**Guides de mesure des champs électromagnétiques**  
94-076

Les champs électromagnétiques sont omniprésents dans les milieux de travail et l'on s'interroge sur leurs effets possibles sur la santé des travailleurs. Des instruments de mesure ont été mis à la disposition des intervenants du réseau de la santé; ils doivent cependant être utilisés correctement et les résultats des lectures, interprétés convenablement. Le présent projet vise à réaliser différents guides pour les utilisateurs de ces instruments de mesure, selon la nature des sources de génération. Ces ouvrages se fonderont sur la documentation scientifique et sur les données issues d'expériences sur le terrain. Ils identifieront les paramètres à mesurer et présenteront les normes et leur signification. Ces guides devraient donner une certaine autonomie aux intervenants du réseau; les données recueillies leur permettront de mieux cerner les risques d'exposition et de proposer des correctifs appropriés.

Lambert Laliberté /  
Patrick Levallois  
IRSSST Soutien analytique /  
Centre de santé publique de Québec  
1994 – 1998  
Montant: 78 885 \$

**Localisation auditive des avertisseurs sonores de danger: guide de conception de signaux et épreuve clinique de mesure de capacités**  
94-074

Pour jouer pleinement leur rôle préventif, les signaux sonores avertisseurs de danger, utilisés dans les locaux industriels, doivent pouvoir être non seulement entendus et reconnus, mais localisés par les travailleurs. Or, on ne dispose toujours d'aucun moyen d'évaluer la capacité des travailleurs à localiser un avertisseur sonore dans un environnement bruyant, pas plus qu'on ne dispose d'un protocole qui permettrait de concevoir les avertisseurs de façon à en faciliter la localisation auditive. La présente recherche vise à combler ces lacunes,

d'une part en développant et en validant une procédure de mesure de localisation auditive dans des environnements bruyants, à l'usage d'auditeurs normaux et malentendants et, d'autre part, en élaborant un guide de conception de signaux sonores qui favorisera la localisation de la source d'émission.

Jean-Pierre Gagné  
Université de Montréal  
1996 – 1998  
Montant : 219 650 \$

## Équipements de protection

### Étude des systèmes de bâchage utilisés dans le transport des copeaux de bois 97-070

Selon le Code de la sécurité routière, le chargement en vrac d'un véhicule routier doit être retenu dans la remorque par une bâche de dimensions appropriées. Le bâchage des camions transportant les copeaux de bois se fait généralement en grimant sur la remorque, à une hauteur excédant souvent trois mètres. Le travailleur est alors en équilibre sur la remorque et s'expose à de sérieux risques de chute, qui peuvent entraîner des lésions importantes et, dans certains cas, provoquer le décès. À la demande de l'Association sectorielle du transport et de l'entreposage (ASTE) et de la CSST de la région Abitibi-Témiscamingue, la présente activité vise à identifier les critères qui permettront de choisir un système d'assistance au bâchage opérable à partir du sol, afin d'éliminer à la source les risques de chute d'un camion de copeaux. À partir de la liste des fournisseurs d'équipements de bâchage et des principaux transporteurs de copeaux de bois du Québec, les chercheurs détermineront le mode de fonctionnement des systèmes de bâchage. Puis ils choisiront quelques-uns des systèmes les plus prometteurs, déjà utilisés ou disponibles dans le commerce. Ils observeront ces systèmes sur le terrain et recueilleront les appréciations par le milieu, après quoi ils soumettront, aux comités paritaires formés dans les régions Mauricie-Bois-Francs et Abitibi-Témiscamingue, leurs recommandations.

André Lan  
IRSST Sécurité-ingénierie  
1997 – 1998  
Montant : 43 200 \$

### Préparation d'un guide sur la protection respiratoire 97-019

Jusqu'à présent, le Règlement sur la qualité du milieu de travail (RQMT) faisait référence à une liste d'équipements de protection respiratoire approuvés par le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) américain. Cependant, pour faire suite aux modifications apportées aux normes d'approbation des équipements de protection respiratoire, et à la décision du NIOSH de ne publier sa liste d'équipements approuvés que sur Internet, le RQMT devra être modifié pour faire désormais référence à un document québécois. C'est ce document, un guide des équipements de protection respiratoire, qui sera produit par l'IR SST. De plus, une base de données informatisée, identifiant tous les équipements approuvés depuis septembre 1993, sera mise au point et périodiquement mise à jour.

Jaime Lara, Guy Perrault,  
Daniel Drolet et François Lemay  
IRSST Sécurité-ingénierie, Direction  
des opérations, Hygiène et toxicologie,  
Service à la clientèle  
1997 – 1998  
Montant : 113 300 \$

### La protection des mains dans le secteur de la fabrication des produits en métal 96-053

L'ASP du secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques a demandé à l'IR SST de l'aider à identifier les gants de protection les plus résistants à la coupure tout en permettant une bonne dextérité. Les lésions aux mains et aux doigts représentent près de 30 % du total des accidents chez les travailleurs de ce secteur. L'activité se déroulera dans une usine type, choisie parce qu'on y constate de nombreuses lacerations, que le problème y est documenté et que la collaboration des parties y est acquise. Les chercheurs y observeront les opérations et consulteront les travailleurs afin de fixer les critères de sélection des gants. La résistance de ceux-ci à la coupure sera évaluée en laboratoire et les modèles présélectionnés seront mis à l'essai en usine, afin d'identifier les meilleurs. Un suivi permettra d'établir si le port de ces gants procure une réduction des lésions.

Jaime Lara  
IRSST Sécurité-ingénierie  
1996 – 1998  
Montant : 49 100 \$

### Programme d'intervention en prévention-inspection – Chutes de hauteur dans le secteur du bâtiment (BTP) 96-012

En raison des nombreuses lésions indemnisées et des décès résultant de chutes, la CSST a élaboré un programme d'intervention axé sur les dangers des chutes de hauteur, qui vise les travailleurs, les employeurs, les concepteurs et les locataires du secteur du bâtiment et des travaux publics. La Commission a demandé à l'IR SST de concevoir et de diffuser le contenu technique de la formation que devront recevoir les inspecteurs et les spécialistes en prévention-inspection avant d'entreprendre ce programme d'intervention. Cette activité demandera aux spécialistes de l'Institut d'actualiser le contenu de la formation qu'ils ont livré et validé à maintes reprises au cours des dernières années, en y intégrant les tout derniers développements en matière de conception et de fabrication d'équipements de protection et de prévention, ainsi que de méthodes de travail.

Jean Arteau et André Lan  
IRSST Sécurité-ingénierie  
1996 – 1997  
Montant : 31 840 \$

### Conception d'un étançonnement adapté aux excavations en milieu urbain – Phase II 95-836

Les tranchées creusées sur la voie publique en milieu urbain, pour procéder à des travaux, doivent être creusées à la verticale, en raison du peu d'espace disponible et des nombreux conduits présents dans le sous-sol. Aussi est-il impératif de les étançonner, pour prévenir tout effondrement. Pour prévenir ce risque, un système d'étançonnement adapté au milieu urbain (système VM2) a été mis au point et validé pour les types de sols que l'on retrouve à Montréal. La présente activité vise à étendre la validation de ce système d'étançonnement et à produire les plans et devis et les procédures d'utilisation pour chacun des différents types de sol que l'on retrouve au Québec, afin de permettre l'utilisation de ce système à plus large échelle. Ainsi toutes les municipalités du Québec pourraient avoir accès à un système d'étançonnement assurant la sécurité des tra-

vailleurs lors de travaux publics dans des tranchées.

André Lan et Jean Arteau /  
Denis Lebœuf et Omar Chaalal /  
Jean-Marc Dugré /  
Martin Tremblay /  
Serge Gamelin  
IRSSST – Sécurité-ingénierie /  
École de technologie supérieure /  
Consultant /  
Ville de Montréal  
1997 – 1998  
Montant : 97 400 \$

#### **Vêtements de protection pour les pompiers** 95-835

L'Association paritaire du secteur affaires municipales (APSAM) a mis en évidence, lors d'une enquête menée auprès des pompiers, des problèmes d'inconfort thermique associés au port de vêtements deux-pièces en été et des problèmes de dextérité associés au port de gants gelés en hiver. La présente activité, confiée au Centre des technologies textiles, consiste à identifier, au moyen d'une recherche documentaire et d'essais en laboratoire, des matériaux textiles de substitution ou d'autres combinaisons des mêmes matériaux offrant à prix comparable la même protection et la même résistance thermique, tout en procurant aux pompiers un plus grand confort et une plus grande dextérité dans toutes les conditions climatiques. Les résultats seront utilisables par les fabricants de vêtements, ainsi que par les municipalités qui achètent ces produits.

Dominique Duhamel, Martin Filteau  
et Marek Weltrowski  
Centre des technologies textiles  
1996 – 1998  
Montant : 43 054 \$

#### **Évaluation des bottines de protection pour les travailleurs forestiers** 95-834

L'IRSSST vient de mettre au point et de valider une méthode d'essai qui permet d'évaluer la résistance à la coupure des équipements de protection pour les travailleurs forestiers. La présente activité vise à appliquer cette méthode aux bottines de protection offertes sur le marché québécois. La méthode proposée consiste à mesurer l'énergie nécessaire pour couper une telle bottine avec une scie à chaîne, en tenant compte de l'effort, de la vitesse et du temps requis pour ce faire. L'évaluation permettra de classer les bottines de protection selon leur résistance à la scie à chaîne, fournissant aux employeurs et aux travailleurs une information utile dans le choix de celles qui

offrent une protection adéquate. Les résultats pourront par ailleurs servir à l'élaboration d'une norme d'essai pour les équipements de protection contre les scies à chaîne.

Denis Turcot  
IRSSST Sécurité-ingénierie  
1996 – 1998  
Montant : 53 450 \$

#### **Résistance des vêtements de protection aux solvants industriels : validation d'un modèle de prédiction de la résistance et rédaction d'un guide de sélection** 95-833

Le contact cutané avec certains produits chimiques pouvant causer brûlures, dermatites et intoxications, l'usage de gants résistant à ces produits peut constituer une protection efficace. Cependant, les gants ont une résistance limitée, selon le matériau dont ils sont faits et l'agresseur chimique avec lequel ils sont mis en contact. Le projet vise à inventorier les principaux solvants industriels et les gants de protection les plus répandus au Québec dans les secteurs de l'imprimerie et de la fabrication d'équipements de transport et de machines. En utilisant une méthode développée à l'IRSSST, on cherchera à obtenir les données nécessaires pour prédire la résistance des gants aux agresseurs chimiques. Les travaux permettront notamment de valider le modèle de prédiction de l'IRSSST, mais aussi de produire un guide de sélection des gants en fonction des mélanges de solvants et des solutions industrielles.

Jacques Desnoyers et Gérald Perron /  
Jaime Lara  
INRS Énergie et matériaux /  
IRSSST Sécurité-ingénierie  
1997 – 1999  
Montant : 212 100 \$

#### **Étude exploratoire visant la mise au point d'un indicateur de fin de service pour les filtres respiratoires des solvants organiques – Phase II** 95-832

Les appareils respiratoires à cartouches filtrantes sont couramment utilisés dans la protection individuelle des travailleurs exposés aux solvants organiques. L'absence d'un indicateur de fin de service fait cependant courir à ces travailleurs le risque d'une intoxication advenant la saturation de la cartouche filtrante. Pour remédier à ce problème, les chercheurs de l'Institut national d'optique et de l'IRSSST ont évalué avec succès le potentiel d'un capteur constitué d'une fibre optique à gaine poreuse qui, lorsqu'il a absorbé une quantité de polluants correspondant à la durée de vie

de la cartouche filtrante, déclenche un signal. Dans une seconde phase de ce projet, la fibre optique sera incorporée aux cartouches filtrantes et soumise à des essais de laboratoire en vue d'étudier sa réponse en fonction du débit d'air, de l'humidité, de la concentration de polluants et de la présence de plusieurs polluants. Les caractéristiques de la fibre optique seront optimisées au moyen de ces résultats.

Pierre Bernard, Serge Caron /  
Jaime Lara /  
Daniel Drolet  
Institut national d'optique /  
IRSSST Sécurité-ingénierie /  
IRSSST Hygiène et toxicologie  
1997 – 1998  
Montant : 206 110 \$

#### **Mise au point des méthodes pour évaluer la résistance à la perforation et à la coupure des chaussures de protection utilisées pour la lutte contre les incendies** 95-302

Entre 1991 et 1993, les pompiers du Québec ont subi quelque 300 lésions aux pieds et aux chevilles. Face à cette situation, et pour assurer la résistance des chaussures de protection des pompiers, un comité du Bureau de normalisation du Québec et l'Association paritaire du secteur affaires municipales ont fait appel à l'IRSSST pour mettre au point des méthodes permettant d'évaluer la résistance des chaussures à la coupure et à la perforation. Le responsable du projet a déjà conduit des travaux comparables, notamment sur la résistance des gants de protection aux coupures et aux perforations; il s'agira donc d'adapter ces méthodes à l'évaluation des chaussures de protection. Le projet permettra d'évaluer les chaussures utilisées actuellement et d'établir les performances minimales que doivent offrir de tels équipements. Les méthodes d'essai contribueront à l'établissement d'une norme nationale sur les chaussures de protection.

Jaime Lara et Serge Massé  
IRSSST Sécurité-ingénierie  
1995 – 1998  
Montant : 118 700 \$

#### **Étude des facteurs de « grimabilité » des poteaux de bois par les monteurs de lignes** 95-209

Au Québec, quelque 5 000 monteurs de lignes, travaillant pour les entreprises de téléphonie, de distribution d'électricité ou de construction, sont appelés à grimper dans des poteaux de bois. Certains produits, employés pour prolonger la vie des poteaux servant à la distribution des lignes téléphoniques ou électriques, provo-



quent un durcissement du bois qui pourrait réduire la facilité qu'ont les monteurs à y grimper. Cette étude a permis d'établir que ceux-ci ne fournissaient pas d'effort musculaire supplémentaire ni ne subissaient de fatigue accrue en grim pant à des poteaux plus durs, qu'ils ne modifiaient pas leur façon de grimper et que le poids du monteur et sa culture d'entreprise n'avaient qu'une faible influence sur sa perception de la difficulté de la tâche. Quatre classes de poteaux ont été établies, en fonction de leur dureté.

Jean Arteau /  
Yves Beauchamp et Marc Thomas /  
Denis Marchand  
IR SST Sécurité-ingénierie /  
École de technologie supérieure /  
Université du Québec à Montréal  
1995 – 1997  
Montant : 99 600 \$

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

Depuis quelques années au Québec, des dispositifs de protection ont été adoptés pour la prévention des chutes de hauteur des monteurs de charpentes métalliques. Ainsi, le câble de secours horizontal, de plus en plus utilisé, a jusqu'à présent arrêté la chute d'au moins 14 travailleurs. Cependant, le poids des poteaux d'ancrage (50 kg) auxquels le câble est relié crée des difficultés d'installation et de manipulation, d'où la nécessité de créer un poteau d'ancrage léger, sûr et capable de résister à la chute d'un travailleur. Pour associer légèreté et résistance, le poteau devra subir une déformation plastique afin d'absorber l'énergie de la chute. Des essais ont déjà démontré la validité de ce principe et permis d'identifier des poteaux d'ancrage ayant ces qualités. L'analyse des résultats a montré que l'aluminium est préférable à l'acier. Afin de valider ces résultats, de nouveaux essais ont été effectués pour déterminer l'effet des grandes déformations, des basses températures et des taux de chargement sur le comportement de sections d'acier et d'aluminium de différentes formes. Un profilé carré en aluminium a présenté les meilleures performances.

Jean Arteau /  
Georges McIntyre  
IR SST Sécurité-ingénierie /  
École Polytechnique  
1992 – 1997  
Montant : 337 700 \$

#### Lésions attribuables au travail répétitif

##### Protocole d'amélioration ergonomique d'outils et d'équipements manuels présentant des risques d'atteintes musculosquelettiques 97-067

Le comité de santé et de sécurité du travail d'une poterie industrielle de Saint-Jean-sur-Richelieu souhaite donner suite aux recommandations émises par le Centre local de services communautaires (CLSC) et la CSST de la région, concernant la réduction des gestes répétitifs. Dans de nombreuses activités répétitives, une conception inadéquate des outils et des équipements manuels peut contribuer à l'apparition de problèmes musculosquelettiques. Après plusieurs tentatives de modification de ses outils et équipements, l'entreprise, n'étant pas parvenue à l'optimisation souhaitée des exigences de production et de santé et de sécurité du travail, a demandé à l'IR SST de l'aider dans cette démarche. Le projet a donc pour objectif de développer et de tester, dans cette poterie industrielle, un protocole de modifications ergonomiques d'outils et d'équipements manuels qui intègre, au processus de design, la prise en compte de critères de santé et de sécurité du travail, et facilite la coordination entre les différents partenaires de l'entreprise. Cette activité devrait permettre à l'entreprise de modifier adéquatement ses outils et équipements manuels dont l'utilisation comporte des risques musculosquelettiques. L'implantation de ce protocole de modification, ainsi que l'identification des facteurs de succès et des obstacles, visent à en permettre la généralisation à d'autres entreprises manufacturières.

Georges Toulouse /  
Yves Beauchamp  
IR SST Sécurité-ergonomie /  
École de technologie supérieure  
1997 – 1998  
Montant : 60 075 \$

##### Guide pratique d'intervention pour la prévention des lésions musculosquelettiques 96-006

Deux projets menés par l'IR SST dans le secteur de la fabrication de produits électriques, en collaboration avec l'Association sectorielle paritaire concernée, ont permis de développer et de valider une démarche d'ergonomie participative adaptée à ce domaine, afin d'y prévenir les lésions attribuables au travail répétitif (LATR). Cette démarche est maintenant implantée dans une dizaine d'entreprises du secteur.

Pour maximiser les retombées de ces recherches, un guide simple et détaillé de prévention des LATR a été produit en collaboration avec l'ASP. Un premier volume, donnant les informations de base pour comprendre les LATR, mieux les détecter en milieu de travail et identifier les principales avenues de prévention, est maintenant disponible. Il reste à produire un guide d'intervention pratique destiné aux entreprises du secteur désireuses d'entreprendre une démarche d'ergonomie participative. Ce document servira à des fins de formation et d'intervention. Il pourrait être utilisé par des entreprises d'autres secteurs industriels, qui connaissent les mêmes problèmes.

Marie St-Vincent et Denise Chicoine /  
Serge Simoneau  
IR SST Sécurité-ergonomie /  
Association sectorielle paritaire – Secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques  
1996 – 1998  
Montant : 34 600 \$

##### Prévention des LATR dans trois entreprises de transformation de viande 95-824

La Direction régionale Chaudière-Appalaches de la CSST s'est assurée de la participation de trois abattoirs afin de mener un projet-pilote de prévention des lésions attribuables au travail répétitif (LATR). Le projet consistait à créer, dans chacun de ces abattoirs, des groupes d'ergonomie participative, à assurer la formation de leurs membres et à élaborer avec eux des méthodes d'analyse et de correction des postes à risque. Durant cette période, sept postes ont été étudiés. Des corrections réduisant les facteurs de risque de LATR ont déjà été implantées pour trois d'entre eux, et deux autres étaient en cours de réalisation à la fin du projet. Celui-ci a été écourté dans un des établissements à cause de changements importants survenus dans l'entreprise. Cependant, cette dernière a manifesté l'intention de continuer la démarche une fois la situation stabilisée. Dans les deux autres abattoirs, le projet se poursuit avec le soutien d'un inspecteur de la CSST et du médecin responsable de l'établissement. La démarche élaborée se trouve dans le programme d'intervention de la CSST sur les LATR.

Georges Toulouse /  
Julie Courville, Jocelyn Roy et André Cloutier  
IR SST Sécurité-ergonomie /  
CSST Direction prévention-inspection et Direction régionale Chaudière-Appalaches  
1996 – 1997  
Montant : 37 408 \$

### Base de données de solutions pour améliorer des postes de travail: une étude de faisabilité dans le contexte de la prévention des LATR

95-823

Intervenants et représentants des milieux de travail, préoccupés par la prévention des atteintes musculosquelettiques, s'entendent pour dire qu'une collection de bons exemples et de solutions éprouvées constitue le type d'information le plus apte à réduire les coûts, à éviter les erreurs et à raccourcir les délais de conception. Cependant, plusieurs études ont montré que le succès de la diffusion d'information, notamment en santé et en sécurité du travail, est largement influencé par le comportement et les valeurs des groupes cibles, les pratiques de gestion et la culture de l'entreprise. Avant d'entreprendre la rédaction d'un document sur les solutions éprouvées en matière de prévention des LATR, on procédera à des entrevues avec divers participants aux projets menés dans ce domaine par l'IRSSST, afin de maximiser les chances de succès du transfert de connaissances vers les milieux de travail.

*Ilkka Kuorinka**IRSSST Sécurité-ergonomie**1996 - 1998**Montant: 33 780 \$*

### Prévention des LATR dans une usine de couture

95-219

La CSST a entrepris de réaliser, dans des entreprises ciblées pour leur taux important de lésions attribuables au travail répétitif (LATR), des projets-pilotes visant l'amélioration des postes de travail dangereux et la prise en charge de la prévention des LATR par l'entreprise. Dans le contexte du présent projet, l'IRSSST participera à l'implantation d'une démarche d'ergonomie participative dans une entreprise de fabrication d'habits pour hommes de la région montréalaise. Aux termes de l'entente conclue entre la CSST, le syndicat et l'employeur, un comité paritaire participatif sera créé. Bénéficiant de la formation et de l'encadrement fournis par les ergonomes, ce comité aura pour tâches de cibler les situations de travail les plus problématiques, d'analyser les problèmes et de rechercher des solutions, et enfin, d'implanter ces solutions et d'en assurer le suivi.

*Marie St-Vincent et Denise Chicoine /**Josée Sauvage et Nicolas Franco**IRSSST Sécurité-ergonomie /**CSST Direction régionale de Montréal**1995 - 1998**Montant: 48 592 \$*

### Identification des outils pour accroître l'efficacité des stratégies de prévention des LATR dans les abattoirs et les usines de transformation du secteur avicole

95-213

À la suite d'une demande de l'Association des abattoirs avicoles du Québec, et avec la collaboration de représentants patronaux et syndicaux, cette activité de recherche a permis de tracer un portrait de la situation actuelle en matière de prévention des LATR dans les établissements de ce secteur. Grâce à ce portrait, des repères pour la conception d'une stratégie de prévention ont été proposés et validés par le comité de suivi du projet. Une proposition de démarche préventive a également été discutée, ce qui a permis d'identifier des outils pour aider à la formation et à la réalisation de certaines activités de prévention. Les représentants du secteur ont émis des recommandations quant à la pertinence de créer de tels outils.

*Jean-Guy Richard et Claire Lapointe**IRSSST Sécurité-ergonomie**1995 - 1997**Montant: 68 450 \$*

### Intervention dans le but de diminuer les atteintes musculosquelettiques dans une entreprise de caoutchouc

95-211

La CSST a réalisé, dans différentes régions du Québec, des projets-pilotes favorisant la prise en charge de la prévention des lésions attribuables au travail répétitif (LATR) par les milieux de travail. La présente activité s'est déroulée dans une entreprise spécialisée dans l'ébarbage de profilés de caoutchouc. Une démarche d'ergonomie participative, fondée sur les travaux d'un groupe paritaire animé par les ergonomes de l'IRSSST, a été implantée avec la collaboration de la CSST: mise en place d'un registre des signes précoces de LATR, ciblage des situations de travail les plus pénibles, identification des facteurs de risque et des déterminants en cause, réalisation de changements aux différentes situations de travail. En plus de réduire les risques de LATR, cette intervention a permis d'implanter une culture de la prévention dans cette entreprise.

*Marie Bellemare et Claude Lechasseur /**René Allard**IRSSST Sécurité-ergonomie /**CSST**1995 - 1997**Montant: 75 159 \$*

### Intervention ergonomique dans une usine de fabrication de bottes - Phase II: Étude de l'implantation des recommandations

95-029

L'étude des problèmes musculosquelettiques et de l'organisation modulaire du travail dans une usine de fabrication de bottes a donné lieu à des recommandations en vue d'améliorer les situations de travail. Le présent projet vise à analyser le processus d'implantation des changements prévus, au moyen d'un court questionnaire administré périodiquement. Les données recueillies serviront à identifier les facteurs favorisant ou faisant obstacle à l'implantation de ces changements, et orienteront le soutien pratique offert par l'équipe de recherche à cette implantation, que ce soit en matière d'intervention ergonomique, d'aide à la décision ou de formation pour aider le milieu à se prendre en charge. On étudiera également l'effet des changements sur les symptômes musculosquelettiques des travailleurs. Cette intervention d'ergonomie participative, qui devrait se solder par une diminution des symptômes musculosquelettiques et une amélioration des conditions de travail, pourra, le cas échéant, être adaptée à d'autres milieux.

*Nicole Vézina /**Susan Stock /**Marcel Simard**Université du Québec à Montréal /**Université McGill et Direction de la santé**publique de Montréal-Centre /**Université de Montréal**1996 - 1998**Montant: 224 775 \$*

### Développement et validation d'un outil pour l'évaluation de lésions musculosquelettiques reliées au travail: le « Neck and Upper Limb Index » (NULI)

94-016

Le « Neck and Upper Limb Index », développé et validé en Ontario, est un outil d'évaluation qui permet de mesurer l'impact des lésions musculosquelettiques du cou et des membres supérieurs sur la capacité fonctionnelle globale des travailleurs accidentés, au moyen des réponses à un questionnaire. Son utilisation serait utile pour mesurer l'efficacité des interventions de prévention ou de réadaptation, en évaluant tout changement dans la gravité de la lésion. L'Institut a subventionné des chercheurs afin de produire une version française de l'outil, qui sera d'abord prétestée auprès de 10 travailleurs francophones accidentés. La version finale sera

validée auprès de 120 autres travailleurs atteints d'une lésion musculosquelettique.

Susan Stock /  
Patrick Loisel  
Hôpital Charles-LeMoine /  
Université de Sherbrooke  
Montant: 1995 – 1998  
94 900 \$

### **Influence du travail modulaire sur les mouvements répétitifs**

93-096

La présente étude vise à vérifier si l'instauration du travail modulaire dans la confection de vêtements, prônée pour réduire les problèmes attribuables aux mouvements répétitifs, s'accompagne réellement de changements significatifs au niveau des facteurs de risque. Pour ce faire, des observations ont été effectuées dans deux entreprises où se côtoient production conventionnelle et production modulaire. Des données ont été recueillies sur la répartition réelle des tâches entre les opératrices affectées au travail modulaire et les opératrices affectées au travail conventionnel, sur l'activité des membres supérieurs et sur l'organisation du travail. Chez les opératrices affectées au travail modulaire, les résultats démontrent une polyvalence supérieure à ce qui était attendu. Ils révèlent aussi une réorganisation totale des opérations. Cette étude est l'une des premières à se pencher sur l'impact réel du travail modulaire sur les membres supérieurs. Ses résultats permettent d'outiller les décideurs dans leur évaluation de l'impact du passage au travail modulaire en termes de prévention des atteintes musculosquelettiques.

Raymonde Pelletier  
Association paritaire pour la santé et la  
sécurité du travail du secteur de l'habillement  
1994 – 1998  
Montant: 71 600 \$

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

93-062

Un programme de formation a été conçu pour permettre à du personnel de soutien utilisant un ordinateur de reconnaître les contraintes posturales et visuelles, puis d'intervenir pour les diminuer. Le présent projet de recherche visait à évaluer les effets de cette formation par rapport aux actions entreprises par les personnes formées ainsi qu'aux symptômes musculosquelettiques et visuels reliés au travail. Le projet a utilisé un devis prétest – post test avec un groupe témoin de 627 personnes.

Avant et après la formation (six mois), des observations aux postes de travail concernant l'aménagement et les postures ont été réalisées ainsi que la collecte, par questionnaire et examen physique, des symptômes musculosquelettiques et visuels. Les résultats montrent qu'avant la formation, la moitié des participants adoptaient des postures contraignantes. Au cours des six mois consécutifs à celle-ci 61,5 % des personnes formées ont fait plusieurs actions qui ont permis d'éliminer au moins une des trois contraintes posturales analysées. La proportion des participants ressentant des douleurs musculosquelettiques a diminué de moitié, passant de 20,4 % à 9,3 % chez les personnes de moins de 40 ans ayant reçu la formation; les résultats sont similaires en ce qui concerne la réduction des symptômes visuels. La formation montre donc des effets préventifs importants.

Sylvie Montreuil et Chantal Brisson  
Université Laval  
1993 – 1997  
Montant: 99 249 \$

### **Étude des techniques d'aiguillage et d'affilage du couteau dans plusieurs usines du secteur de la viande et de la volaille et élaboration d'une formation en affilage**

92-060

Peu de travailleurs d'abattoirs maîtrisent les techniques d'affilage de leur couteau. Or, un couteau mal affilé exige une plus grande force, augmente la répétition des gestes et réduit le temps de récupération musculaire, favorisant ainsi le développement de lésions attribuables au travail répétitif (LATR). Des entrevues réalisées dans un abattoir de porcs ont montré que la formation offerte aux travailleurs à ce sujet est sommaire ou inexistante. La recherche visera donc à analyser et à évaluer, dans sept usines de viande et de volaille, l'efficacité des différentes techniques d'affilage. L'enquête portera également sur l'aiguillage effectué quotidiennement par l'aiguiseur pour donner l'angle approprié au tranchant de la lame du couteau. Les résultats permettront d'identifier les techniques les plus efficaces; ils serviront aussi à élaborer un contenu de formation qui permettra aux travailleurs d'abattoirs de réduire les efforts reliés à la coupe.

Nicole Vézina  
Université du Québec à Montréal  
1995 – 1998  
Montant: 176 577 \$

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

92-057

(CR-92-06)

Les médecins du Québec ont la responsabilité d'établir un diagnostic de l'état de santé des travailleurs atteints de lésions potentiellement attribuables à un travail répétitif (LATR). Or, si de telles lésions peuvent être diagnostiquées sur le plan clinique, il est plus difficile de déterminer si elles résultent du travail. Un groupe de cliniciens et de chercheurs a produit deux guides pour aider les médecins à diagnostiquer le syndrome du canal carpien et la tendinite de De Quervain (tendinite du poignet), deux lésions potentiellement attribuables au travail répétitif. Un troisième guide, sur les tendinites de l'épaule, paraîtra en 1998. Ces ouvrages sont construits en conformité avec la démarche clinique des médecins. On y traite du questionnaire médical, du questionnaire sur le travail, de l'examen physique, des tests cliniques et paracliniques et du diagnostic différentiel. Les guides sont basés sur une revue de la littérature scientifique, de la jurisprudence de la Commission d'appel en matière de lésions professionnelles (CALP) et d'une enquête sur l'état de la pratique courante concernant le diagnostic clinique et occupationnel des LATR.

Michel Rossignol /  
Louis Patry  
Hôpital général juif /  
Université Laval  
1992 – 1998  
Montant: 107 700 \$

### **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 élevés de lésions musculosquelettiques. Cette recherche s'est concentrée sur l'analyse de l'activité de travail aux postes d'une chaîne de découpe de la dinde. Les travailleurs et les travailleuses des postes analysés ont été rencontrés en entrevues individuelles. À la suite de l'analyse de l'activité à chacun des postes de travail et, en particulier, aux postes considérés plus à risque, des entretiens collectifs ont été organisés afin d'approfondir la compréhension du travail et des déterminants principaux des situations à risque. Les difficultés reliées, par exemple, à certains types de productions, à l'exposition au froid et à l'entretien des couteaux ont été mises en évidence. La recherche

s'est aussi centrée sur la comparaison des caractéristiques des postes occupés en rotation par les femmes et des postes occupés en rotation par des hommes sur cette même chaîne de découpe de dinde. Les résultats permettent de reconnaître les différents facteurs de risque et les problèmes musculosquelettiques qu'ils sont susceptibles d'entraîner.

Nicole Vézina et Karen Messing  
Université du Québec à Montréal  
1992 - 1998  
Montant: 169 936 \$

## Maux de dos

### Classification et détermination des conditions optimales d'utilisation des dégraisseurs à plancher 97-068

De 1993 à 1995, on a dénombré au Québec plus de 12 800 lésions professionnelles attribuables aux chutes et glissades. Les secteurs les plus touchés sont la restauration, les centres hospitaliers, l'administration publique québécoise, l'enseignement public primaire et secondaire et les centres d'accueil. Ainsi, dans les cuisines de restaurants, on peut glisser à cause du gras près des friteuses et des surfaces de cuisson, à cause des aliments tombés sur le plancher, de l'eau près des bacs de plonge ou des objets qui encombrant le sol... En général, un des principaux facteurs associés à ces glissades semble être l'accumulation de graisses et d'huiles sur les planchers. Dans le but de réduire les risques de glissade dus aux gras et aux huiles, cette étude a pour objectif de déterminer les conditions optimales d'utilisation de différentes catégories de nettoyeurs à plancher. Pour ce faire, les nettoyeurs seront classés en catégories selon la nature chimique de leurs composantes. Pour chacune de ces catégories, on déterminera l'efficacité à déloger les huiles et les graisses, selon le type de plancher, la concentration en nettoyeur, la température de l'eau et le rinçage. Les utilisateurs pourront ainsi déterminer les conditions les plus efficaces d'utilisation de ces nettoyeurs à plancher, contribuant à réduire les risques de glissade dans leur milieu de travail.

François Quirion et Philippe l'Homme  
Q Inc.  
1997 - 1998  
Montant: 79 470 \$

### La prévention primaire des maux de dos dans le secteur de la construction: une recension des écrits 97-032

Un comité paritaire, constitué de représentants de la CSST, de l'IRSSST et de l'ASP du secteur de la construction, a été chargé de développer et d'implanter dans ce domaine un programme de prévention à la source des maux de dos. Pour alimenter ses travaux, il a confié à un groupe de travail le mandat de documenter la problématique des maux de dos dans ce secteur. La présente activité consiste à recenser les écrits pertinents dans plusieurs banques informatiques de références bibliographiques, et à en évaluer le contenu au moyen d'une grille de lecture préétablie. Cette recension a pour but d'identifier quels sont les risques de blessures au dos les plus courants et les plus importants auxquels sont exposés six corps de métiers de la construction, et quels sont les modes d'intervention qui pourraient permettre de réduire le nombre de ces problèmes dans ce secteur.

Michèle Gervais /  
Rosedany Enéa  
IRSSST Organisation du travail /  
CSST Direction de la prévention-inspection  
1996 - 1998  
Montant: 32 220 \$

### Les affections vertébrales survenues en 1995 dans l'industrie de la construction: analyse de scénarios d'accidents au moyen de dossiers d'accidents (ADR) de la CSST 96-051

Près du quart des lésions indemnisées en 1995 dans le secteur de la construction étaient des affections vertébrales (maux de dos). Un comité de la CSST, chargé d'élaborer un plan d'intervention en ce domaine, a demandé à l'IRSSST de dresser un portrait d'ensemble des problèmes en identifiant les populations cibles, les situations à risque et les caractéristiques des affections vertébrales dans ce secteur. La présente activité visera à documenter les facteurs de risque organisationnels, techniques et environnementaux reliés aux affections vertébrales chez les travailleurs de la construction, au moyen des 1 500 dossiers d'avis de demande de remboursement acceptés par la CSST en 1995. Une grille d'analyse des circonstances de survenue des affections vertébrales sera élaborée et des analyses statistiques seront effectuées pour permettre de dégager des indicateurs de risque et de gravité ainsi que des scénarios d'accidents.

Patrice Duguay  
IRSSST Organisation du travail  
1996 - 1998  
Montant: 56 297 \$

### Développement d'une démarche d'intervention et d'outils d'analyse du travail destinés à la prévention des maux de dos dans le secteur du métal 96-019

L'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur fabrication de produits en métal et de produits électriques a demandé à l'IRSSST de développer une démarche d'intervention et des outils d'analyse qui permettront aux fabricants d'objets en métal de s'attaquer au problème de maux de dos dont souffrent les travailleurs chargés de tâches non répétitives. Dans le cours d'un avant-projet, les chercheuses passeront en revue les démarches d'intervention et les outils d'analyse existants sur les maux de dos, et tenteront d'en tirer des principes adaptables à des tâches caractérisées par beaucoup de variations. Elles effectueront en outre des observations de vidéos d'opérations effectuées dans le secteur métal, afin de se familiariser avec les principales caractéristiques du travail dans ce secteur. L'ensemble de ces données permettra de jeter les bases d'une démarche d'intervention et d'outils d'analyse répondant aux besoins spécifiques du secteur du métal. Cette méthode et ces outils seront implantés et évalués dans quelques entreprises.

Marie St-Vincent et Denise Chicoine  
IRSSST Sécurité-ergonomie  
1996 - 1997  
Montant: 40 950 \$

### Implantation et évaluation d'un programme d'intervention ergonomique pour la prévention des troubles musculosquelettiques dès la conception des situations de travail 96-005

Une grande entreprise du secteur de l'industrie lourde souhaite mettre en place, dans deux de ses usines où les travailleurs connaissent des problèmes musculosquelettiques, un programme de prévention associant opérateurs, contremaîtres et concepteurs dans l'apprentissage et l'implantation d'une démarche d'ergonomie. Les personnes formées interviendront non seulement pour diagnostiquer les risques et corriger des situations existantes, mais également en vue de prévenir les risques de problèmes musculosquelettiques dans le cadre de projets d'investissement. Tout au long de leur réalisation, ces projets intégrant la démarche ergonomique feront l'objet d'un suivi et les situations de travail qui en résulteront seront soumises à un diagnostic pour évaluer l'impact du programme sur la présence de facteurs de risque. Les informations issues de cette recherche seront généralisées

de façon à pouvoir s'appliquer à d'autres entreprises.

Marie Bellemare /  
Sylvie Montreuil /  
Denis Allard  
IR SST Sécurité-ergonomie /  
Université Laval /  
Régie régionale de Montréal-Centre  
1997 – 1998  
Montant: 222 866 \$

**Lombalgies et autres accidents musculo-squelettiques dus à la manutention et aux véhicules chez les pompiers – Phase I**  
95-804

Le travail des pompiers comporte des tâches et des situations à risque qui constituent une lourde charge pour leur système musculosquelettique. Le poids des objets manipulés, l'aménagement des véhicules et les postures de travail peuvent notamment être à l'origine d'efforts excessifs, qui peuvent se traduire par des lésions au dos, des foulures et des entorses. Dans le cadre de la présente recherche, les tâches et situations à risque seront d'abord identifiées, en collaboration avec un comité aviseur paritaire. Puis, dans les casernes participantes, les pompiers répéteront, sous l'œil d'une équipe d'ergonomes, des manœuvres comportant une ou plusieurs de ces situations à risque. La charge physique sera mesurée et des informations sur les outils, les équipements et les véhicules seront recueillies. Dans une phase ultérieure de la recherche, des recommandations seront émises, en vue de rendre les outils, équipements, véhicules et tâches moins contraignants pour le système musculosquelettique des pompiers. Certaines de ces recommandations seront intégrées à la formation des pompiers.

Denis Giguère /  
Denis Marchand  
IR SST Sécurité-ergonomie /  
Université du Québec à Montréal  
1997 – 1998  
Montant: 108 030 \$

**Élaboration et validation d'un programme de formation en manutention. Phase I: Élaboration du programme et développement du protocole d'évaluation**  
95-019

Au cours des dernières années, les chercheurs ont notamment axé leurs travaux sur la compréhension du savoir-faire développé par les manutentionnaires experts, qui ont peu d'accidents et pas de problèmes musculosquelettiques après 20 ans de travail. Le présent projet vise à élaborer, avec le concours de manuten-

tionnaires experts, un programme de formation novateur, basé sur la transmission de ce savoir-faire. Divers outils seront développés afin d'évaluer, dans une phase ultérieure, l'effet du programme de formation sur l'apprentissage par les novices. La validation d'un tel programme, fondé sur le savoir-faire et l'expérience concrète des manutentionnaires experts, pourrait entraîner des modifications majeures dans les façons de former ces travailleurs.

Marie Authier et Monique Lortie  
Université du Québec à Montréal  
1996 – 1998  
Montant: 97 815 \$

**Analyse comparative des principales méthodes d'évaluation des risques de maux de dos et préparation d'une grille d'identification des facteurs de risque**  
95-009

Les maux de dos d'origine professionnelle comportent plusieurs facteurs de risque. Les méthodes classiques d'évaluation de ces risques ne semblent pas permettre une prévention vraiment adéquate des maux de dos, qui occasionnent toujours des coûts directs en indemnités de quelque 130 millions de dollars par année au Québec. Au moyen d'une revue critique de la documentation scientifique, la présente recherche vise à préciser la portée et les limites de ces méthodes d'évaluation, en définissant les conditions dans lesquelles chacune d'entre elles s'applique et quel ensemble de facteurs elle prend en considération. Une telle analyse servira à élaborer une grille d'identification des risques permettant de mieux distinguer les causes immédiates et celles qui sont à la source des maux de dos et couvrant les risques ignorés par les méthodes d'évaluation existantes. Un guide d'utilisation de ces méthodes sera produit à l'usage des intervenants en prévention.

Robert Gilbert, Daniel Leblanc,  
Michel Normandin  
École Polytechnique  
1996 – 1998  
Montant: 63 000 \$

**Analyse de l'implantation d'un programme d'intervention sur les maux de dos reliés au déplacement des bénéficiaires**  
95-002

L'Association de santé et de sécurité du travail du secteur des affaires sociales (ASSTSAS) a implanté, dans plus de 110 établissements de santé depuis 1988, un programme de prévention des maux de dos, fondé sur l'ergonomie participative, assorti d'un modèle d'intervention. Unique par son ampleur et sa durée, ce

«Programme sur les accidents au dos – Programme de réduction des accidents de travail» (PAD-PRAT) est aujourd'hui soumis à une évaluation qui vise à vérifier: 1° si le modèle d'intervention a été appliqué comme prévu, 2° si une implantation de ce programme conforme au modèle permet d'atteindre les résultats attendus en matière de réduction des maux de dos et de prise en charge des travailleurs accidentés, et 3°, si seule une implantation conforme au modèle permet d'atteindre de tels résultats. L'évaluation permettra notamment d'enrichir les connaissances sur les mécanismes d'implantation et l'atteinte des résultats de programmes d'ergonomie participative.

Denis Allard /  
Gilles Thériault  
Direction de la santé publique  
Montréal-Centre /  
Université McGill  
1995 – 1998  
Montant: 66 550 \$

**Relation entre les mouvements de rotation du tronc chez des personnes ayant des entorses lombaires: une étude exploratoire**  
93-085

Pour aider au diagnostic des entorses lombaires, la recherche fera appel à une nouvelle technique, développée à l'hôpital Sainte-Justine. Les mouvements du tronc de 10 sujets normaux et de 10 patients souffrant d'une entorse lombaire seront évalués à l'aide d'un système de caméras vidéo à haute vitesse pouvant filmer dans les trois plans de l'espace. L'utilisation de cette technique permettra d'identifier et de quantifier les perturbations dans le mouvement du tronc chez les personnes souffrant d'une entorse et pourrait, le cas échéant, permettre de mesurer l'efficacité du traitement qui leur est appliqué.

Paul Allard /  
Jean-Maurice Pagé  
Université de Montréal /  
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal  
1994 – 1998  
Montant: 45 050 \$

**Étude des facteurs ergonomiques reliés aux problèmes de santé et de sécurité du travail dans les supermarchés: réussite potentielle d'interventions ergonomiques**  
93-035

Les statistiques sur les lésions professionnelles révèlent l'existence d'un nombre important de lésions musculosquelettiques et de coupures chez les travailleurs du commerce de détail en alimentation. Or, les facteurs de risque sont peu connus dans ce secteur, sauf en ce qui

concerne les caissières. La recherche, menée avec la collaboration d'une grande chaîne de supermarchés, vise à évaluer les problèmes de santé et de sécurité du travail et à identifier les facteurs de risque de ce secteur, en vue d'élaborer les stratégies d'intervention ergonomique les plus susceptibles d'améliorer les situations de travail dans les supermarchés.

*Lina Forcier, Ilkka Kuorinka, Sylvie Beaugrand, Claire Lapointe et Jean-Guy Richard / Monique Lortie  
IRSSST Sécurité-ergonomie /  
Université du Québec à Montréal  
1995 – 1998  
Montant : 245 813 \$*

**Évaluation expérimentale d'un programme de coordination de services individualisés pour les travailleurs accidentés du dos**  
92-128

Cette étude vise à vérifier s'il est possible de réduire la durée d'incapacité de travail des accidentés du dos en coordonnant, avec le médecin traitant, les interventions diagnostiques et thérapeutiques appropriées à chaque cas. Depuis septembre 1995, une cinquantaine de travailleurs accidentés du dos et indemnisés par la CSST ont été recrutés pour la réalisation de ce projet; au total, 240 travailleurs seront recrutés. Une intervention, offerte à la moitié des travailleurs choisis au hasard, consiste en une évaluation médicale de base et en une revue périodique des traitements et de l'évolution du problème de dos avec le médecin traitant. L'autre moitié des travailleurs recevra les soins habituels. L'équipe du projet est constituée d'une infirmière du travail et de trois médecins omnipraticiens. Des instruments validés permettront d'établir un pronostic de la condition des travailleurs. Très variées, les interventions de coordination des soins comprennent la recherche avec le travailleur d'un médecin traitant, l'obtention de tests diagnostiques ou l'établissement de la communication entre l'employeur, le travailleur et le médecin.

*Michel Rossignol  
Régie régionale de Montréal-Centre  
1993 – 1998  
Montant : 233 446 \$*

**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

À l'heure où l'on semble privilégier les soins à domicile, il apparaît intéressant de comparer l'incidence des lombalgies chez les auxiliaires familiales et sociales qui dispensent ces soins et chez les préposées aux bénéficiaires qui tra-

vailent dans les établissements de santé. Une étude sur les auxiliaires de 54 CLSC et sur les préposées des unités de soins prolongés de 36 hôpitaux, entre 1988 et 1992, a permis de dégager les résultats préliminaires suivants : 40 % des préposées et 49 % des auxiliaires ont déjà souffert de lombalgies; entre 1988 et 1992, la proportion de ces maux a augmenté de 20 à 60 % chez les préposées, et de 26 à 63 % chez les auxiliaires. Aucun facteur individuel (taille, poids, nombre d'enfants, tabagisme) n'est statistiquement significatif; par contre, la distribution des lombalgies semble dépendre de facteurs professionnels (ancienneté, situation d'emploi, nombre d'heures travaillées, espace et équipement), qui expliquent un risque plus élevé chez les auxiliaires que chez les préposées.

*Gilles Thériault et Dina Hamd  
Université McGill  
1993 – 1998  
Montant : 63 262 \$*

**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. Elle visait à vérifier dans quelle mesure cette intervention, une fois terminée, a permis de rendre les travailleurs et les gestionnaires plus aptes à effectuer leur travail de prévention et à connaître les facteurs organisationnels et psychosociaux qui ont eu un effet sur la dynamique de prévention. Elle cherchait en outre à évaluer l'efficacité et les conséquences économiques de la dynamique de prévention ainsi déclenchée. Une amélioration sensible du dossier des lésions professionnelles a été notée, notamment en ce qui concerne les maux de dos, et les interventions se sont avérées profitables sur le plan financier. Les perceptions qu'en ont les travailleurs et les gestionnaires demeurent cependant critiques dans plusieurs cas. Les intervenants en santé et en sécurité du travail trouveront dans cette évaluation des informations leur permettant de réaliser des interventions d'ergonomie participative dans les conditions les plus favorables à leur succès. Les chercheurs ont recueilli 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 ont permis de connaître l'évolution récente de différents aspects de

l'entreprise : relations entre gestionnaires et employés, mode d'organisation du travail, risques du travail, prévention.

*Jean-François Chanlat et Paul Lanoie /  
Marie-Claire Carpentier-Roy /  
Louis Patry  
École des Hautes Études Commerciales /  
Collège de Rosemont  
et Université de Montréal /  
Université Laval  
1993 – 1997  
Montant : 120 000 \$*

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

Ce projet visait à mieux cerner certaines habiletés développées par des manutentionnaires experts. Ces derniers, identifiés par leurs pairs comme étant les meilleurs, ne sont que rarement accidentés et, malgré une très longue exposition professionnelle, n'ont pas développé de problèmes musculosquelettiques. Les chercheuses ont comparé 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 et ce qu'ils évitent de faire dans leurs tâches. Ces différences ont été documentées à l'aide de procédures d'observation et de méthodes biomécaniques. Des entretiens avec ces experts ont permis de mieux saisir le processus de décision à la base de leurs choix. Les paramètres d'exécution qui ont été plus particulièrement étudiés sont les prises sur les contenants, le mouvement des contenants, le déplacement des pieds, l'utilisation du dos et l'organisation de la base d'appui.

*Monique Lortie /  
Micheline Gagnon  
Université du Québec à Montréal /  
Université de Montréal  
1993 – 1997  
Montant : 290 931 \$*

**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 I**  
92-030 / RS-92-21

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

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

*Denis Gagnon et Patrick Loisel  
Université de Sherbrooke  
1993 – 1998  
Montant : 135 476 \$*

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

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

*Richard Leclaire, Richard Lambert,  
Yves Bergeron et Luc Fortin /  
Michel Rossignol  
Hôpital Notre-Dame /  
Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal  
1992 – 1998  
Montant : 99 215 \$*

#### **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. Cependant, les modèles actuels sont mal ac-

ceptés et donc, peu utilisés. À la suite d'une analyse ergonomique de la tâche et d'une recherche sur les modèles existants sur le marché mondial, il est apparu que cette sous-utilisation soit attribuable, entre autres, au fait qu'aucun fabricant ne se soit 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, les chercheurs ont 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 ont été mis à l'essai dans des hôpitaux et des centres d'accueil afin d'évaluer leur performance respective. Une entente de fabrication et de commercialisation avec un fabricant québécois a été conclue.

*André Chamberland /  
Philippe Laforest  
Les consultants Génicom inc. /  
Paco Corp.  
1992 – 1997  
Montant : 288 000 \$*

#### **L'évaluation de la prise en charge des dorso-lombalgies chez les travailleurs du Québec** 89-011 / PE-89-03

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

travail de Montréal-Centre et concerne la coordination des services de santé aux accidentés du dos. Ces deux projets permettent d'enrichir les données descriptives sur la population, les affections dorsales et les interventions thérapeutiques d'une part et, d'autre part, d'évaluer l'efficacité de ces interventions dans la perspective d'une diminution des risques de passage à la chronicité.

*Lucien Abenham, John Esdaile, Samy Suissa  
et Sharon Wood-Dauphinee  
Université McGill  
1989 – 1998  
Montant : 1 530 377 \$*

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

##### **Étude préliminaire sur la faisabilité de réaliser un modèle biomécanique d'un opérateur de chariot élévateur lors d'un renversement latéral** 97-113

L'opération de chariots élévateurs industriels donne fréquemment lieu à des renversements latéraux qui causent en moyenne quatre accidents graves ou mortels par année. Alarmés par cette situation, la CSST, plusieurs associations sectorielles paritaires et des associations patronales ont exprimé leur désir que l'IR SST se penche sur cette question. Lors d'études précédentes, les chercheurs de l'Institut ont pu établir que de nombreux dispositifs de sécurité ont été développés, mais que leur efficacité réelle n'a jamais été démontrée de façon concluante. La dernière étude de l'IR SST conclue qu'un modèle biomécanique offrant la possibilité, entre autres, de simuler de façon satisfaisante le comportement de l'opérateur et du chariot lors d'un renversement permettrait de concevoir et d'évaluer plus efficacement le niveau de protection des dispositifs de sécurité. La présente activité a pour objectif de déterminer la faisabilité d'un tel modèle biomécanique, qui servirait à la conception de bancs d'essais expérimentaux, à l'évaluation de l'efficacité des systèmes de sécurité existants ou à concevoir, ainsi qu'au design de chariots élévateurs plus sécuritaires.

*René Benoît /  
Carl-Éric Aubin, Michel Gou  
IR SST Sécurité-ingénierie /  
École Polytechnique  
1997 – 1998  
Montant : 32 400 \$*

### Évaluation du potentiel de coups de terrain dans les mines – phase IV: Ajout au guide des coups de terrain impliquant des discontinuités géologiques

97-041

Les coups de terrain, ruptures soudaines et violentes du massif rocheux, constituent l'un des principaux risques pour les travailleurs du secteur minier. Une méthodologie d'évaluation a priori du potentiel de coups de terrain a été développée, permettant aux ingénieurs de prévoir des excavations souterraines plus sûres. Cependant, cette méthodologie ne permet pas de déterminer l'instabilité du massif rocheux lorsque l'excavation prévue se situe à proximité d'une discontinuité géologique majeure. Le projet actuel vise à compléter la méthodologie d'évaluation du potentiel de coups de terrain, en y incluant une nouvelle méthode simple et facile à utiliser permettant d'évaluer l'instabilité en présence de telles discontinuités géologiques. L'activité prévoit la validation de la méthode sur le terrain.

Michel Aubertin /  
Jacques Ouellet /  
Luc Vandamme /  
Hani Mitri  
École Polytechnique /  
Université du Québec en  
Abitibi-Témiscamingue /  
Centre de technologie Noranda /  
Université McGill  
1997 – 1998  
Montant: 92 000 \$

### Mise au point d'un instrument de mesure du temps d'arrêt des presses à métal

97-018

L'utilisation des presses à métal comporte des risques importants d'écrasement des doigts et des mains pour les opérateurs. Pour réduire ces risques, on utilise des commandes qui requièrent l'usage des deux mains (commandes bimanuelles). Celles-ci doivent être situées à une distance telle que les mains ne puissent atteindre le point de pincement avant l'arrêt ou la fermeture du coulisseau. Pour déterminer l'emplacement sécuritaire des commandes bimanuelles, on doit mesurer le temps d'arrêt et de fermeture des presses. Or une évaluation des instruments de mesure disponibles a démontré que ces instruments n'ont pas la fiabilité requise ou ne respectent pas les normes. Le projet actuel consiste donc à mettre au point un appareil et une méthode de mesure du temps d'arrêt et de fermeture du coulisseau des presses, au moyen d'expérimentations en laboratoire et en usine. Les mesures obtenues grâce à cet appareil et à cette mé-

thode permettront de positionner les commandes bimanuelles des presses de façon sécuritaire, et pourront servir à évaluer périodiquement le système de commande d'arrêt et de frein de ces machines.

Denis Turcot  
IRSSST Sécurité-ingénierie  
1997 – 1998  
Montant: 94 400 \$

### Développement d'un logiciel de formation sur les systèmes de boulonnage

96-013

La moitié des accidents mortels survenant dans les mines sont causés par des chutes de terrain, dans plusieurs cas attribuables à des stratégies de soutènement inadéquates. Pour mieux informer les ingénieurs miniers, le personnel des mines et les mineurs eux-mêmes sur le soutènement minier et, plus particulièrement, du boulonnage, les chercheurs développeront un logiciel multimédia (CD-ROM), qui décrira notamment, au moyen de la voix, d'images et d'animation visuelle, les caractéristiques et les modalités d'application des différents systèmes de boulonnage disponibles selon les conditions de terrain, les principes pertinents à la sélection d'un tel système et les techniques d'installation des boulons. Une mise à l'essai en milieu de travail permettra de raffiner le logiciel en fonction des réactions des utilisateurs. Cet outil devrait accroître les connaissances des mineurs et améliorer le niveau de sécurité dans les chantiers.

John Hadjigeorgiou et Richard Poulin  
Université Laval  
1996 – 1998  
Montant: 113 000 \$

### Analyse de la sécurité des véhicules tout-terrain (VTT) dans les opérations forestières

95-843

Les véhicules récréatifs tout-terrain, en raison de leur légèreté, de leur petite taille et de leur puissance, sont de plus en plus utilisés par les propriétaires de petits espaces boisés dans certaines opérations forestières, telles que le débusquage et le débardage (transport du bois hors des lieux de coupe). Préoccupé par le nombre croissant d'accidents du travail en forêt impliquant ces véhicules, le Comité paritaire de prévention de l'industrie forestière a demandé à l'IRSSST de mener une activité préalable à l'analyse de la sécurité des véhicules tout-terrain dans les opérations forestières. Les responsables procéderont à une recherche documentaire, à des analyses statistiques des cas d'accidents, ainsi qu'à des visites sur les sites, afin d'observer les conditions d'utilisation

de ces véhicules et les besoins d'améliorations techniques. Les résultats de cette étude préliminaire seront discutés avec des opérateurs et des contremaîtres et pourront donner lieu, au besoin, à un projet de recherche.

Serge Massé et Jean-Guy Richard /  
François Charron /  
Fernand Landry  
IRSSST Sécurité-ingénierie  
et Sécurité-ergonomie /  
Université de Sherbrooke /  
Centre spécialisé de technologie physique  
1996 – 1998  
Montant: 75 000 \$

### Détection de la présence humaine en environnement de travail automatisé: modélisation et développement d'un prototype expérimental à effet dissipatif

95-829

Si l'automatisation de la production permet généralement d'éloigner les travailleurs des zones dangereuses, leur présence dans ces zones demeure parfois nécessaire, par exemple pour programmer des robots ou vérifier leur programmation. Une meilleure détection de la présence humaine à proximité des zones dangereuses reste donc essentielle pour garantir leur sécurité dans de tels cas. La recherche vise à déterminer jusqu'à quel point et à quelles conditions l'application du principe de détection par effet dissipatif, qui permet de distinguer un corps métallique d'un corps organique par certaines de leurs propriétés diélectriques, peut contribuer à la protection des travailleurs autour de certaines machines dangereuses. Un prototype expérimental sera développé après simulation sur ordinateur, et pourra faire l'objet d'un transfert de technologie. Si le principe apparaît fiable et sécuritaire, il pourrait être appliqué aux robots et aux machines automatisées, et peut-être aussi aux presses à métal et à certains véhicules.

Kalyan Ghosh /  
Tapan K. Bose /  
Joseph-Jean Paques  
École Polytechnique de Montréal /  
Université du Québec à Trois-Rivières /  
IRSSST Sécurité-ingénierie  
1997 – 1999  
Montant: 285 590 \$

### Développement d'un protecteur pour mélangeur alimentaire utilisé par les pâtisseries artisans

95-205

La CSST et l'Association des pâtisseries artisans ont formulé une demande à l'IRSSST en vue d'équiper les mélangeurs alimentaires de pro-



protecteurs. Notamment utilisés dans les cuisines d'entreprises, ces mélangeurs présentent certains dangers, car ils tournent habituellement dans une cuve ouverte. Plusieurs types de protecteurs existent, dont un mis au point par l'IR SST pour le secteur hospitalier il y a quelques années, mais aucun ne semble répondre aux besoins spécifiques des pâtisseries artisans. Dans le cours de ce projet, un ingénieur procédera à des observations, élaborera, de concert avec les représentants de l'Association, des critères de fonctionnement et de sécurité en vue de la conception d'un protecteur adéquat, et procédera à la modification d'un protecteur existant ou, au besoin, en fabriquera un nouveau, qui sera validé en milieu de travail.

*Joseph-Jean Paques, Réal Bourbonnière  
et Christian Sirard /  
Serge Guertin  
IR SST Sécurité-ingénierie /  
ErgoNorme inc.  
1995 - 1998  
Montant: 78 382 \$*

#### **Diminution du potentiel de coups de terrain par les tirs de relaxation** 95-036

Les coups de terrain sont des ruptures violentes et soudaines du massif rocheux, qui peuvent causer des accidents graves et souvent mortels dans le secteur minier. Ils dépendent des contraintes qui s'exercent sur le massif rocheux, lesquelles augmentent en fonction de la profondeur. Or, les compagnies minières exploitent des gisements de plus en plus profonds. Les tirs de relaxation consistent à fragmenter le rocher, par un dynamitage contrôlé, afin de réduire les contraintes aux endroits critiques et, par conséquent, de réduire les risques de coups de terrain. Mais cette approche reste sous-utilisée. Le projet vise à colliger toute l'information relative à cette technique, à la cataloguer et à la présenter sous forme d'un guide accompagné d'un logiciel de design des tirs de relaxation, afin d'en augmenter l'efficacité et d'en faciliter la pratique par les ingénieurs miniers.

*Hani Mitri  
Université McGill  
1997 - 1999  
Montant: 163 025 \$*

#### **Guide de design des barricades dans les chantiers remblayés** 95-032

À mesure qu'on extrait le minerai des mines, on utilise les résidus rocheux sous forme de remblais cimentés afin d'améliorer la stabilité des excavations. Les barricades utilisées pour

soutenir ces remblais doivent supporter une certaine pression, qui dépend de plusieurs facteurs: taille des particules rocheuses, taux de remblayage, drainage, etc. Malgré l'expérience acquise par les compagnies minières, des ruptures de barricades sont encore observées. Le projet de recherche, qui sera réalisé en collaboration avec des mines du Nord-Ouest québécois, vise à valider sur le terrain une méthode de caractérisation du comportement mécanique du remblai, au moyen d'un pressiomètre autoforeur. Ces essais permettront de quantifier les paramètres physiques qui déterminent la pression exercée sur le remblai. Il résultera du projet un guide sur le comportement mécanique des remblais, à l'intention des ingénieurs miniers, afin de permettre à l'avenir un meilleur suivi et une meilleure évaluation de la sécurité des barricades.

*Jacques Ouellet  
Université du Québec  
en Abitibi-Témiscamingue  
1997 - 2000  
Montant: 135 000 \$*

#### **Stabilité des piliers de mines à l'aide du cylindre instrumenté de l'Université de Sherbrooke (CIUS) - Phase II: Implantation et mise au point d'une alarme** 95-024

Le suivi des déformations des massifs rocheux constitue une avenue de plus en plus utilisée pour éviter les chutes de terrain dans les mines. En 1994, le chercheur principal a développé un cylindre instrumenté permettant de détecter, au niveau de la mécanique de soutènement, les événements potentiellement précurseurs d'accidents, dont les essais sur le terrain ont démontré la précision et la fiabilité. La présente activité, qui sera réalisée en collaboration avec une entreprise minière, vise la mise au point d'un système d'alarme pour équiper le cylindre instrumenté. Le système d'alarme sera basé sur un « capteur intelligent » programmable, développé à l'Université de Sherbrooke; il comportera une carte miniature d'acquisition de données, traitera et lira les données en provenance du cylindre instrumenté et pilotera le déclenchement d'une alarme si une instabilité est détectée. La mise au point du système d'alarme rendra possible la valorisation du cylindre instrumenté comme outil de prévention des accidents dans les mines.

*Gérard Ballivy /  
Joseph-Jean Paques  
Université de Sherbrooke /  
IR SST Sécurité-ingénierie  
1996 - 1998  
Montant: 42 000 \$*

#### **Soutènement des excavations minières souterraines** 95-006

Près de la moitié des accidents mortels dans les mines résultent de chutes de terrain. Pour élaborer des stratégies d'excavation et de soutènement qui permettraient de prévenir ces effondrements, il importe de mieux connaître les massifs rocheux en cause. La recherche vise donc à caractériser adéquatement ces massifs de façon à concevoir la géométrie des excavations et leur soutènement en fonction de ces caractéristiques, plutôt que sur la base de facteurs largement intuitifs. Fondée sur l'étude des discontinuités du massif rocheux dans certaines mines en exploitation, la recherche donnera lieu au développement d'un modèle tridimensionnel de la fissuration des massifs rocheux et à l'élaboration d'un guide permettant aux opérateurs miniers d'établir des stratégies de soutènement mieux adaptées aux conditions géomécaniques réelles de chaque site. Le modèle créé sera un outil de conception utilisable dans l'ensemble de l'industrie minière.

*John Hadjigeorgiou  
Université Laval  
1997 - 1999  
Montant: 104 000 \$*

#### **Étude pour l'intégration de la sécurité, dès la conception, des systèmes de production comportant des automates programmables industriels et des systèmes de commandes distribuées dans le secteur des pâtes et papiers** 94-725

De plus en plus d'automates programmables industriels (API) et de systèmes de commandes distribuées (SCD) sont utilisés dans les équipements et les procédés des usines de pâtes et papiers. Ces technologies posent des problèmes nouveaux en matière de santé et de sécurité du travail, alors qu'il n'existe au Québec ni standards ni règles permettant aux concepteurs de ces systèmes de commande d'y intégrer adéquatement des éléments de sécurité. La démarche des chercheurs se fonde sur une large consultation du secteur, réalisée notamment par l'entremise d'un comité avisier mis sur pied avant même la rédaction du protocole de recherche. La participation de toutes les entreprises se fera par des visites approfondies dans 12 usines, par la tenue de groupes de discussion dans toutes les régions et par la création d'un comité avisier technique. Cette démarche vise à constituer une base de connaissances, à développer une approche méthodologique de conception plus sécuritaire et à développer un programme de formation per-

mettant notamment aux concepteurs d'intégrer et d'implanter les connaissances en sécurité. Les résultats de ce projet pourront, le cas échéant, être adaptés à d'autres secteurs.

René Benoît /  
François Charron, Jacques Tardif /  
Gilles Bouchard /  
Mark Milesnik  
IRSSST Sécurité-ingénierie /  
Université de Sherbrooke /  
Sandwell /  
Cowan Lavalin SNC  
1996 - 1999  
Montant : 861 290 \$

**Dispositifs d'ancrage de camions et de remorques pour quai de chargement et de déchargement**

94-134

À la demande de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur du transport et de l'entreposage, l'IRSSST a dressé un répertoire des multiples mécanismes proposés sur le marché pour empêcher le déplacement inopiné ou non autorisé de camions ou de remorques stationnés à un quai de chargement ou de déchargement. On y décrit les différents mécanismes offerts, ainsi que leurs principes de fonctionnement et d'utilisation. Le répertoire comporte également une description des principes généraux qui doivent guider l'évaluation de leur capacité potentielle à réduire les risques de chute des chariots ainsi que la liste des principaux fournisseurs et fabricants.

René Benoît /  
Marcel Bélanger  
IRSSST Sécurité-ingénierie /  
Centre de recherche industrielle du Québec  
1995 - 1997  
Montant : 9 500 \$

**Nouvelle technologie d'instrumentation des câbles d'ancrage cimentés pour le contrôle de la sécurité dans les exploitations minières**

94-127

Pour prévenir les chutes de terrain susceptibles de provoquer des accidents graves dans les exploitations minières, on utilise depuis une dizaine d'années une technique de soutènement au moyen de câbles d'acier cimentés dans la roche. Cependant, il n'existe pas de règles pour déterminer le nombre de câbles requis, leur orientation ni leur longueur. Des chercheurs ont montré qu'en intégrant un instrument de mesure aux câbles d'ancrage, on peut suivre dans le temps les variations des efforts transmis aux câbles et ainsi prévoir les situations dangereuses. Le présent projet vise à valider, dans quelques mines québécoises, cette technologie

de l'utilisation de câbles d'ancrage instrumentés qui, en plus de servir à prévenir les chutes de terrain, permettra de recueillir des données pour concevoir des patrons d'ancrage sécuritaires. À l'issue du projet, un guide d'utilisation du dispositif de mesure sera diffusé auprès des ingénieurs en contrôle de terrain.

Brahim Benmokrane  
Université de Sherbrooke  
1995 - 1998  
Montant : 92 000 \$

**Influence de l'instabilité statique sur la force de serrage des outils à mains mécaniques**

94-110

La force de serrage exercée sur les outils à main mécaniques, tels que les perceuses, les riveteuses et les marteaux-piqueurs, pourrait être l'un des facteurs susceptibles de causer des lésions comme le syndrome des vibrations, le syndrome du canal carpien ou des tendinites. Pour étudier les variables qui influencent cette force de serrage, et notamment l'instabilité statique qui contraint la main à adopter, par compensation, une certaine rigidité impliquant une telle force, le chercheur concevra et fabriquera un dynamomètre permettant de mesurer la force de serrage selon la longueur de l'outil, la position du manche et la force axiale appliquée sur l'outil. Un modèle biomécanique de la main, permettant de mieux comprendre la fonction de la force de serrage, sera également conçu. Les résultats de l'étude permettront de réévaluer le design du manche de certains outils; ils pourraient être mis à profit dans l'analyse ergonomique de postes de travail.

Denis Racourt  
Université Laval  
1996 - 1998  
Montant : 35 841 \$

**Amélioration de gardes mobiles et fixes pour les presses à métal**

94-037

Une récente étude de l'IRSSST a révélé qu'un des principaux risques auxquels sont exposés les opérateurs de presses à métal est la possibilité d'accès à la zone de façonnage du métal. Pour éliminer ce risque sans nuire à la production, une solution prometteuse, parce qu'applicable aux presses usagées aussi bien qu'aux neuves, consiste à munir les machines d'une garde mobile ou de gardes fixes plus adéquates que celles qui existent actuellement. Le projet vise à recueillir en usine les données nécessaires à l'amélioration des gardes existantes, à identifier les solutions appropriées et à mettre au point des prototypes fonctionnels. On vise, à

terme, une réduction appréciable des accidents graves (amputations et écrasements) associés à l'utilisation et à l'entretien des presses à métal.

Raymond Bélanger, Serge Massé  
et René Benoît  
IRSSST Sécurité-ingénierie  
1995 - 1998  
Montant : 285 800 \$

**Élaboration d'un modèle de prédiction des contraintes in situ dans les mines du Nord-Ouest québécois**

94-024

À chaque année, des dizaines d'accidents, parfois mortels, surviennent dans des mines québécoises, à cause d'instabilités au pourtour d'excavations souterraines. Un élément essentiel requis pour la prédiction de ces instabilités est l'état des contraintes qui prévalent dans le massif avant que les excavations ne soient effectuées. Étant donné la difficulté de réaliser des mesures de contraintes dans les massifs rocheux, le chercheur a procédé à l'élaboration d'un modèle de prédiction, valable pour le Nord-Ouest québécois, plus particulièrement pour les mines situées le long de la faille de Cadillac. L'originalité du modèle proposé réside dans le fait qu'il se limite à une région géologique bien précise, ce qui permet un meilleur regroupement des mesures autour des courbes de régression. L'autre élément original provient de ce que la variation des contraintes avec la profondeur suit une distribution polynomiale, ce qui permet une meilleure corrélation entre les données de terrain et le modèle, tout en évitant d'imposer des contraintes horizontales très élevées tout près de la surface, comme le font les modèles linéaires couramment utilisés. Une comparaison de ces modèles usuels avec celui proposé démontre que ce dernier est en moyenne plus sécuritaire, aussi bien pour les instabilités structurales que l'on trouve près de la surface que pour les instabilités par excès de contraintes que l'on trouve dans les plus grandes profondeurs.

Robert Corthésy  
École Polytechnique  
1994 - 1997  
Montant : 98 000 \$

**Sécurité d'utilisation des tracteurs agricoles au Québec: leurs caractéristiques, les conditions d'utilisation et la nature des tâches effectuées sur ces équipements**

93-047

L'utilisation du tracteur agricole est responsable d'une forte proportion des accidents dans ce secteur d'activité. Dans ce contexte, l'Institut a rassemblé des chercheurs de plusieurs disci-

plines et institutions qui, au moyen d'observations sur le terrain et de contacts avec des utilisateurs et des fournisseurs, ont procédé à l'inventaire des différents types et modèles de tracteurs et des principaux dispositifs de sécurité existants. Ils ont évalué les conditions d'utilisation des tracteurs et identifiés les attentes des usagers, notamment en matière de sécurité. Un comité avisier constitué d'utilisateurs, de fabricants, de formateurs et de représentants de l'Union des producteurs agricoles a facilité aux chercheurs l'accès au milieu de travail et a collaboré à la validation et à la diffusion des recommandations issues de la recherche.

*Yves Beauchamp, Anh Dung Ngô /  
René Benoît /  
François Charron  
École de technologie supérieure /  
IRSST Sécurité-ingénierie /  
Université de Sherbrooke  
1994 – 1997  
Montant : 130 875 \$*

#### **Évaluation du potentiel de coups de terrain dans les mines – Phase 3 : Élaboration d'un guide technique d'application de la méthode 93-038**

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

*Michel Aubertin et Denis E. Gill  
École Polytechnique  
1994 – 1998  
Montant : 98 700 \$*

#### **Étude de la sécurité du procédé de meulage 93-004**

L'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail du secteur de la fabrication d'équipements de transport et de machines estime que 85 000 travailleurs québécois utilisent régulièrement une meuleuse portative.

Or, divers dangers sont associés à l'utilisation de telles machines : bruit, vibrations, inhalation de poussières, contraintes ergonomiques liées aux postures et à la manipulation des outils. Pour s'attaquer à des problèmes aussi diversifiés, le présent projet entend reconsidérer le procédé de meulage selon une approche globale dérivée de l'ingénierie simultanée. Des chercheurs de différentes disciplines travailleront de concert avec un groupe technique comprenant opérateurs, préposés à la maintenance et représentants de l'ingénierie du procédé de l'usine. Ils identifieront d'abord les situations de travail qui présentent un danger potentiel, puis ils détermineront l'ensemble des besoins des utilisateurs et des contraintes du procédé, pour en arriver à définir des spécifications de conception d'un procédé de meulage plus sûr. Des essais comparatifs entre différentes meuleuses seront également réalisés afin de faciliter l'identification des paramètres les plus importants et le choix des meilleures machines. L'étude permettra d'identifier des solutions à certains problèmes associés au meulage. Certaines d'entre-elles seront appliquées sans délai dans les milieux de travail.

*René Benoît et Guy Perrault /  
Jean Nicolas et François Charron  
IRSST Sécurité-ingénierie  
et Direction des opérations /  
Université de Sherbrooke  
1994 – 1998  
Montant : 192 375 \$*

#### **Réduction à la source des risques pour la santé et la sécurité de l'opération des déchiqueteuses mobiles – Phase 2 92-127**

Les déchiqueteuses mobiles, utilisées pour réduire les déchets d'arbres, exposent les opérateurs au risque d'être entraînés dans le système de coupe et d'être heurtés par des rejets de bois. De plus, elles atteignent des niveaux sonores élevés et posent des problèmes de manutention à leurs utilisateurs. Ces risques, identifiés lors d'une première phase de la recherche, ont donné lieu à l'élaboration de correctifs minimaux pour certaines machines dangereuses. Un comité avisier, mis sur pied dès le début de la recherche, a recommandé la conception d'un nouvel appareil, ce qui a fait l'objet du présent projet. La recherche a été réalisée selon une approche et des méthodes empruntées à l'ingénierie simultanée et ce, afin de tenir compte, dès la conception de la machine, des diverses attentes des utilisateurs reliées notamment à des impératifs techniques, des exigences de productivité, des contraintes du marché ainsi que de la santé et de la sécu-

rité du travail. La majeure partie de l'activité a porté sur l'unité de coupe, principale responsable des niveaux de bruit élevés et source de dangers importants. Les résultats ont démontré qu'il est techniquement possible de réduire le bruit de 15 dB(A) tout en maintenant une productivité acceptable dans un contexte d'utilisation normale de ces machines. Le projet a également permis de définir les principaux critères de conception sécuritaires du système d'alimentation, qui demeure la principale interface de l'opérateur avec la machine.

*René Benoît /  
André Gadoury /  
Jean Nicolas et François Charron  
IRSST Sécurité-ingénierie /  
Centre de recherche industrielle du Québec /  
Université de Sherbrooke  
1994 – 1997  
Montant : 294 567 \$*

#### **Sécurité d'utilisation des presses plieuses dans le secteur de la fabrication des équipements de transport et de machines 92-081**

(RS-92-28)

L'utilisation de presses plieuses, notamment dans la fabrication d'équipement de transport, suppose une interaction constante entre la machine et l'opérateur, dont les mains se trouvent à proximité d'une zone dangereuse. Afin d'identifier les dangers associés à ces presses, de spécifier les critères de sélection ou de conception de dispositifs de protection efficaces, d'améliorer la sécurité des méthodes de travail et de vérifier l'applicabilité des normes et règlements, les chercheurs ont recueilli des données par questionnaire dans 183 entreprises et en ont visité 52 autres. Cette enquête a révélé que 84 % des presses plieuses utilisées ne sont pas équipées de dispositifs de protection et, quand elles le sont, ces dispositifs sont souvent contournés car jugés incompatibles avec les impératifs de production. Selon les évaluations des chercheurs, les méthodes de travail comportent des risques qui pourraient être réduits, voire éliminés par l'établissement de procédures adéquates. Les chercheurs proposent un ensemble de recommandations sur les équipements, les méthodes de travail et les dispositifs de protection.

*Anh Dung Ngô et Yves Beauchamp  
École de technologie supérieure  
1993 – 1998  
Montant : 78 500 \$*

# Boursiers 1997-1998

Institution	Boursier	Montant	Directeur(s)	Titre du projet
<b>Conservatoire national des arts et métiers (CNAM)</b> 3 <sup>e</sup> cycle	Chatigny, Céline	15 000 \$	Sylvie Montreuil Université Laval Catherine Teiger Conservatoire national des arts et métiers	Conditions d'apprentissage et impact sur la santé, la sécurité et la production
<b>Université Concordia</b> 3 <sup>e</sup> cycle	Wu, Xuting	15 000 \$	Paul-Émile Boileau IRSST Subash Rakheja Université Concordia	Enhancement of Ride Vibration Environment of Vehicles through the Study of the Semi-active Seat-Driver System
<b>Université de Montréal</b> 2 <sup>e</sup> cycle	Benhaberou-Brun, Dalila	13 000 \$	Marie Dumont Université de Montréal	Évaluation du rythme circadien de la mélatonine et de l'illumination reçue chez des infirmières de nuit souffrant de troubles du sommeil
<b>Université de Montréal</b> 2 <sup>e</sup> cycle	Mirza, Touseef	13 000 \$	Michel Gérin Université de Montréal	La substitution des solvants en milieu de travail. Évaluation d'outils d'implantation en entreprise
<b>Université de Montréal</b> 3 <sup>e</sup> cycle	Fortin, Martin	15 000 \$	Jean-Pierre Gagné Université de Montréal	L'influence d'ambiances sonores bruyantes et de la surdité due au bruit sur la localisation de signaux sonores avertisseurs dans le plan horizontal
<b>Université de Montréal</b> 3 <sup>e</sup> cycle	Tousignant, Michel	15 000 \$	Lise Goulet Université de Montréal Michel Rossignol Hôpital général juif de Montréal	Étude de l'efficacité réelle de la ceinture lombaire sur la prévention des incapacités reliées aux maux de dos en milieu de travail
<b>Université de Montréal</b> Postdoctorale	Duchaine, Caroline	28 000 \$	Paul Comtois Université de Montréal	Caractéristiques de l'exposition aux ascospores chez les travailleurs du bois et effet du séchage sur la concentration d'actinomycètes thermophiles présents sur le bois scié
<b>Université de San Francisco, Californie</b> Postdoctorale	Brunet, Alain	24 000 \$	Daniel S. Weiss Université de San Francisco	Post-traumatic Stress Disorder in Police Officers
<b>Université de Sherbrooke</b> 2 <sup>e</sup> cycle	Marcotte, Pierre	13 000 \$	Alain Berry Université de Sherbrooke	Amortissement vibratoire actif à l'aide de couches viscoélastiques et d'actionneurs piézocéramiques
<b>Université de Sherbrooke</b> 3 <sup>e</sup> cycle	Bouchard, Martin	15 000 \$	Bruno Paillard Université de Sherbrooke	Réduction du bruit: étude des structures de prédiction utilisées en codage de parole pour des applications de contrôle du bruit et des vibrations (contrôleurs feedback)
<b>Université de Sherbrooke</b> Postdoctorale	Chekired, Mohamed	30 000 \$	Brahim Benmokrane Université de Sherbrooke Hani Mitri Université McGill	Optimisation du design et contrôle du soutènement par câbles cimentés dans le roc utilisés dans les exploitations minières

Institution	Boursier	Montant	Directeur(s)	Titre du projet
<b>Université de Sherbrooke</b> Thématique en ingénierie	Ratle, Alain	20 000 \$	Alain Berry Université de Sherbrooke	Application du contrôle actif vibro-acoustique sur des structures mécaniques complexes en vue de la réduction du bruit en milieu industriel
<b>Université du Québec à Hull</b> 2 <sup>e</sup> cycle	Giroux, Julie	13 000 \$	Denis Harrison Université du Québec à Hull	Les différents types de prime au rendement et leurs effets sur le taux d'accidents du travail dans les mines souterraines
<b>Université du Québec à Montréal</b> 2 <sup>e</sup> cycle	Gilbert, Frédéric	13 000 \$	Diane Berthelette Université du Québec à Montréal	Évaluation des compétences développées suite à une formation spécialisée en santé et en sécurité du travail
<b>Université du Québec à Montréal</b> 3 <sup>e</sup> cycle	Iucci, Soledad	15 000 \$	André Marchand Université du Québec à Montréal	Évaluation clinique de l'efficacité d'un programme de prévention du trouble du stress post-traumatique chez les employés de dépanneur victimes de vol à main armée
<b>Université du Québec à Montréal</b> 3 <sup>e</sup> cycle	Laberge, Marie	15 000 \$	Marie Authier Université du Québec à Montréal Monique Lortie Université du Québec à Montréal	Transmission du savoir-faire de manutentionnaires experts : compréhension par les novices
<b>Université du Québec à Montréal</b> 3 <sup>e</sup> cycle	Nastasia, Iuliana	15 000 \$	Monique Lortie Université du Québec à Montréal Jean-Marc Robert École Polytechnique	Développement et évaluation d'un modèle de perception applicable aux activités physiques complexes
<b>Université du Québec à Montréal</b> 3 <sup>e</sup> cycle	Richard, Mario	15 000 \$	Karen Messing Université du Québec à Montréal	Le système événement violent à l'occasion d'une prestation de soins et de services : analyse systématique de la violence dans une institution du réseau de la santé et des services sociaux
<b>Université Laval</b> 2 <sup>e</sup> cycle	Racine, Claudia	13 000 \$	Yvon Cormier Hôpital Laval	Relation entre l'expression des protéines de choc thermique (HSPs) et les niveaux de cytokines (TNF) chez un modèle murin de l'alvéolite allergique extrinsèque
<b>Université McGill</b> 3 <sup>e</sup> cycle	Denis, Denis	15 000 \$	Monique Lortie Université du Québec à Montréal Michel Rossignol Hôpital général juif de Montréal	Manutention, modes opératoires et risques : élaboration d'une stratégie d'observation et validation
<b>Université McGill</b> 3 <sup>e</sup> cycle	Gagné, Lise	15 000 \$	André Dufresne Université McGill Guy Perrault IRSST	Exposition professionnelle à la silice cristalline selon les formations géologiques des mines métalliques du Nord-Ouest québécois

# Liste des publications et communications

## Publications scientifiques

ARTEAU, J. « Falls from elevations », Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, 4th edition, **Bureau International du Travail**, Genève, p. 58.70 à 58.75 (1997)

BEAUCHAMP, Y., THOMAS, M., ARTEAU, J. et MARCHAND, D. « Psychophysical measurements as an effective way of evaluating climbability of wood treated utility poles », **Computers Industrial Engineering**, Vol. 33, n° 3 et 4, p. 513 à 516 (1997).

BOILEAU, P.-É., RAKHEJA, S. et LIU, P.J. « A combined suspension seat-vehicle driver model for estimating the exposure to whole-body vehicular vibration and shock », Heavy Vehicle Systems, Special Series, **International Journal of Vehicle Design**, Vol. 4, n° 2 et 4, p. 244 à 265 (1997).

BOURDOUXHE, M. « Domestic waste collection », Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, 4th edition, **Bureau International du travail**, p. 101.12 à 101.14 (1997).

CLOUTIER, E. et DUGUAY, P. « Risk indicators and accident typologies of female nurses and nutrition services workers by age » **Work After 45? "Arbete & Hals"**, p. 63 à 69 (1997).

CÔTÉ, A., ATALLA, N. et NICOLAS, J. « Effects of shear deformation and rotary inertia on the free vibration of a rotating annular plate », **Journal of Vibration and Acoustics**, ASME, Vol. 119, p. 641 à 643 (1997).

DUFRESNE, A., BÉGIN, R., DION, C., JAGIRDAR, J., ROM, W.-M., LOOSEREEWANICH, P., MUIR, D.-C.-F., RICHIE, A.-C. et PERRAULT, G. « Angular and fibrous particles in lung in relation to job category » **Annual Occupational Hygiene**, 41 (SI), p. 368 à 373 (1997).

DUFRESNE, A., BÉGIN, R., DION, C., JAGIRDAR, J., ROM, W.-M., LOOSEREEWANICH, P., MUIR, D.-C.-F., RICHIE, A.-C. et PERRAULT, G. « Angular and fibrous particles in lung are markers of job category », **The Science of the Total Environment**, Vol. 206, p. 127 à 136 (1997).

DUFRESNE, A., BÉGIN, R., DION, C., JAGIRDAR, J., ROM, W.-N., LOOSEREEWANICH, P., MUIR, D.-C.-F., RITCHIE, A.-C. et PERRAULT, G. « Angular and fibrous particles in the lung in relation to job category », **The Annals of Occupational Hygiene**, Vol. 41, Supplement 1, p. 368 à 373 (1997).

DUGUAY, P. et CLOUTIER, E. « Taux d'incidence des accidents du travail et vieillissement: l'importance du type de dénominateur », **Cahier québécois de démographie**, Vol. 25, n° 2, p. 279-292 (1997).

DUQUETTE, J., LORTIE, M. et ROSSIGNOL, M. « Perception of difficulties for the back related to assembly work: general findings and impact of back health », **Applied Ergonomics**, Vol. 28, p. 389-396 (1997).

FADLALLAH, S., COOPER, S.-F., PERRAULT, G., TRUCHON, G. et LESAGE, J. « Presence of n-nitrosodiethanolamine contamination in Canadian metal-working fluids », **Science Total Environment**, Vol. 196, p. 197 à 204 (1997).

GÉRIN, M., PATRICE, S., BÉGIN, D., GOLDBERG, M.-S., VYSKOCIL, A., ADIB, G., DROLET, D. et VIAU, C. « A study of ethylene glycol exposure and kidney function of aircraft deicing workers », **International Archive of Occupational and Environment Health**, Vol. 69, p. 255 à 265 (1997).

GIROUX, D., ROY, M. et FORTIER, L. « Silicose et sablage au jet », **Travail et santé**, Vol. 13, n° 4, p. S-25 à S-28 (1997).

LAFLAMME, L. et CLOUTIER, E. « Working conditions and safety in forestry work », Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, 4th edition, **Bureau International du Travail**, p. 68.32 à 68.35 (1997).

LAVOIE, J., MARCHAND, G. et GINGRAS, G. « Pit ventilation in pig-housing facilities », **Canadian Agricultural Engineering**, Vol. 39, n° 4, p. 317 à 326 (1997).

LECLAIRE, R., ESDAILE, J.M., HANLEY, J.A., ROSSIGNOL, M., JÉQUIER, J.-C., BOURDOUXHE, M. et HAJIAN-TILAKI, K. « Évaluation clinique expérimentale de la validité d'instruments utilisés pour le diagnostic des lombalgies: spinoscopie, dynamométrie triaxiale (B-200) et thermographie, en regard de l'examen clinique », **La revue de médecine orthopédique**, p. 19 à 22, (avril 1997).

MASSÉ, S., LARA, J., SIRARD, C. et DAIGLE, R. « Basic principles used in the development of a new cut-test apparatus for standardization », **Performance of Protective Clothing: Sixth Volume**, ASTM STP 1273, p. 66 à 83 (1997), **American Society for Testing Materials** (1997).

NEVEU, M. et ROSSIGNOL, A. « Lombalgies: vos patients n'ont pas à souffrir éternellement », **Le clinicien**, p. 82 à 96 (juin 1997).

RAJAN, B., ALESBURY, B., CARTON, B., GÉRIN, M., LITSKE, H., MARQUART, E., OLSEN, E., SCHEFFERS, R., STAMM, R. et WOLDBAEK, T. « European proposal for core information for the storage and exchange of workplace exposure measurements on chemical agents », **Applied Occupational and Environmental Hygiene**, Vol. 12, p. 31 à 39 (1997).

RIEL, P.-F. et IMBEAU, D. « The economic evaluation of an ergonomic investment for preventive purposes: a case study », **Journal of Safety Research**, Vol. 28, n° 3, p. 159 à 176 (1997).

ROSSIGNOL, M., STOCK, S., PATRY, L. et ARMSTRONG, B. « Carpal tunnel what is attributable to work? The Montreal study », **Occupational Environmental Medicine**, Vol. 54, p. 519 à 523 (1997).

ROY, M. « Le sablage au jet, la silicose et le tabou du bannissement », **Travail et santé**, Vol. 13, n° 2, p. S-8 à S-9 (1997).

SIEMIATYCKI, J., FRITSCHI, L., DADON, L. et GÉRIN, M. « Reliability of an expert rating procedure of retrospective assessment of occupational exposures », **American Journal of Independent Medicine**, Vol. 31, p. 280 à 286 (1997).

ST-VINCENT, M., KUORINKA, I., CHICOINE, D. et BEAUGRAND, S. « Assimilation and use of ergonomic knowledge by nonergonomists to improve jobs in two electrical product assembly plants », **Human Factors and Ergonomics in Manufacturing**, Vol. 7, n° 4, p. 337 à 350 (1997).

TARDIF, R., CHAREST-TARDIF, G., BRODEUR, J. et KRISHNAN, K. « Physiologically-based pharmacokinetic modeling of a ternary mixture of alkyl benzenes in the rat », **Toxicology and Applied Pharmacology**, Vol. 144, p. 120 à 134 (1997).

VYSKOCIL, A., GÉRIN, M., VIAU, C. et BRODEUR, J. « Relation entre l'exposition au styrène et les effets pour la santé. Analyse critique de la littérature », **Travail et santé**, Vol. 13, p. S10 à S14 (1997).

WANG, W. et ATALLA, N. « A numerical algorithm for double surface integrals over quadrilaterals », **Numerical Methods in Engineering**, Vol. 13, p. 8585 à 8590 (1997).

WANG, W., ATALLA, N. et NICOLAS, J. « A unique boundary integral approach for acoustic radiation of axisymmetric bodies with arbitrary boundary conditions », **Journal of the Acoustical Society of America**, Vol. 101, n° 3, p. 1468 à 1478 (1997).

## Publications IR SST

BEAUCHAMPY, MARCHAND, D., GALOPIN, M. et THOMAS, M. « Impact de l'utilisation des pistolets de soudage pourvus d'une buse d'aspiration sur l'activation musculaire des membres supérieurs, la perception psychophysique et la qualité des assemblages soudés », **Série Études et recherches**, Rapport R-152, 32 p., IR SST, Montréal (1997).

BEAUCHAMPY, THOMAS, M., ARTEAU, J. et MARCHAND, D. « Étude sur la grimabilité des poteaux de bois dans le cadre de l'entente conjointe Hydro-Québec et Bell Canada », **Série Études et recherches**, Rapport R-164, 102 p., IR SST, Montréal (1997).

BENOIT, R. et BÉLANGER, M. « Dispositifs d'ancrage de camions – Recueil d'informations techniques », **Série Études et recherches**, Rapport R-165, 25 p., IR SST, Montréal (1997).

BOILEAU, P.-É. et RAKHEJA, S. « Essais en vibration de sièges pour autobus urbains – Phase 1 : Essai du siège de Recaro CL-1 », **Série Études et recherches**, Rapport R-160, 87 p., IR SST, Montréal (1997).

BOILEAU, P.-É. et RAKHEJA, S. « Essais en vibration de sièges pour autobus urbains – Phase 2 : Essai de sièges candidats », **Série Études et recherches**, Rapport R-161, 140 p., IR SST, Montréal (1997).

BOURDOUXHE, M., QUÉINNEC, Y., GRANGER, D., BARIL, R., GUERTIN, S. et MASSICOTTE, P. « Effets de l'horaire rotatif de 12 heures sur la santé et la sécurité des opérateurs d'une raffinerie de produits pétroliers – Phase 1 : enquête, diagnostic, pistes de réflexion pour des aménagements », **Série Études et recherches**, Rapport R-162, 281 p.; Annexe RA-162, 301 p.; Résumé RR-162, 33 p., IR SST, Montréal (1997).

BRODEUR, J., VYSKOCIL, A., TARDIF, R., PERRAULT, G., DROLET, D., TRUCHON, G. et LEMAY, F. « Ajustement des valeurs d'exposition admissibles aux horaires de travail non conventionnels », **Série Études et recherches**, Rapport R-168, 32 p.; Annexe 1 RAI-168, « Contribution de la modélisation toxicocinétique », 68 p.; Annexe 2 RA2-168, « Fiches d'ajustement des substances du Règlement sur la qualité du milieu de travail », 668 p., IR SST, Montréal (1997).

CARPENTIER-ROY, M.-C., CHANLAT, J.-F., LANOIE, P. et PATRY, L. « Ergonomie participative, mode de gestion et performance en prévention des accidents du travail : le cas de la Société des alcools du Québec », **Série Études et recherches**, Rapport R-157, 76 p.; Annexe RA-157, 152 p., IR SST, Montréal (1997).

COLLINGE, C. et LANDRY, R. « Prévention des troubles musculosquelettiques associés à la bureautique – Analyse des besoins et portrait de la formation et de l'Information », **Série Études et recherches**, Rapport R-169, 75 p., IR SST, Montréal (1997).

CORTHÉSY, R., LIETE, M.-H. et GILL, D.-E. « Élaboration d'un modèle de prédiction des contraintes in situ dans le nord-ouest québécois », **Série Études et recherches**, Rapport R-173, 48 p., IR SST, Montréal (1997).

DESSUREAULT, P.-C., GANJAL, M., HARDCASTLE, S. et DANTY, D. « Identification et limites d'utilisation d'un appareil de mesure rapide dans l'analyse de la contrainte thermique », **Série Études et recherches**, Rapport R-171, 37 p., IR SST, Montréal (1997).

DUGUAY, P. « Les indicateurs de lésions en santé et sécurité du travail au Québec : analyse par profession en 1991 », **Série Études et recherches**, Rapport R-147, 88 p., IR SST, Montréal (1997).

GAGNON, M. et DELISLE, A. « Évaluation biomécanique de stratégies distinguant les travailleurs experts et novices », **Série Études et recherches**, Rapport R-151, 32 p., IR SST, Montréal (1997).

GRENIER, M., GANGAL, M., HARDCASTLE, S. et DAINTY, D. avec la collaboration de GAY, F. et OSTIGUY, C. « Répertoire des techniques et technologies de contrôle des émissions des moteurs diesels en milieu minier », **Série Études et recherches**, Rapport R-172, 30 p., IR SST, CANMET et ASPM (octobre 1997).

HÉBERT, F., CLOUTIER, E., MASSICOTTE, P. et LEVY, M. « Les accidents de travail survenus en 1994 dans l'industrie forestière : analyse de scénarios d'accidents à partir des dossiers d'accidents (ADR) de la CSST », **Série Études et recherches**, rapport, R-148, 112 p., IR SST, Montréal (1997).

IMBEAU, D. « Échafaudages pour la construction de bâtiments de quatre étages et moins : Analyse du travail avec les équipements existants et étude de leur sécurité », **Série Études et recherches**, Rapport R-143, 103 p., IR SST, Montréal (1997).

LALIBERTÉ, L. « Guide d'utilisation d'instruments pour la mesure du champ magnétique à 60 Hertz dans le milieu industriel – Nature, sources, évaluation de l'exposition, recommandations et moyens de contrôle », **Série Études et recherches**, Rapport R-178, 83 p., IR SST, Montréal (1997).

LAN, A., ARTEAU, J., TREMBLAY, M., GAMELIN, S. et DUGRÉ, J.-M. « Conception d'un étauçonnement adapté au milieu urbain – Phase », **Série Études et recherches**, Rapport R-156, 27 p., IR SST, Montréal (1997).

LAVOIE, J. « Contaminants biologiques dans les centres de traitement des eaux usées », **Série Études et recherches**, Rapport R-163, 22 p., IR SST, Montréal (1997).

LAVOIE, J. et MARCHAND, G. « Détermination des caractéristiques à considérer d'un point de vue de santé et sécurité des travailleurs dans les centres de compostage des déchets domestiques », **Série Études et recherches**, Rapport R-159, 37 p., IR SST, Montréal (1997).

LEVALLOIS, P., GAUVIN, D., LAJOIE, P. et SAINT-LAURENT, J. «Review of exposure guidelines for electromagnetic fields (0-300 GHz) and ultraviolet radiation», **Série Bilan de connaissances**, Rapport **B-051**, p. 87, IRSST, Montréal (1997).

MALO, J.-L., CARTIER, A. PERRAULT, G., CLOUTIER, Y. et DROLET, D. «Développement et validation d'une méthodologie de tests de provocation bronchique aux agents professionnels sous la forme de vapeur», **Série Études et recherches**, Rapport **R-153**, 17 p., IRSST, Montréal (1997).

MONTREUIL, S., BRISSON, C., ARIAL, M. et TRUDEL, L. «Évaluation des effets d'un programme de formation chez les utilisateurs de terminaux à écran de visualisation», **Série Études et recherches**, Rapport **R-167**, 121 p., Résumé **RR-167**, 15 p., IRSST, Montréal (1997).

PATRY, L., ROSSIGNOL, M., COSTA, M.-J. et BAILLARGEON, M. «Guide pour le diagnostic des lésions musculosquelettiques attribuables au travail répétitif (LATR): le syndrome du canal carpien», Éditions MultiMondes et IRSST, Québec, 33 p. (1997).

PATRY, L., ROSSIGNOL, M., COSTA, M.-J. et BAILLARGEON, M. «Guide pour le diagnostic des lésions musculosquelettiques attribuables au travail répétitif (LATR): la ténosynovite de De Quervain», Éditions MultiMondes et IRSST, Québec, 26 p. (1997).

RICHARD, J.-G. «Identification des outils requis pour accroître l'efficacité des stratégies de prévention des lésions attribuables au travail répétitif dans les abattoirs et usines de transformation du secteur avicole», **Série Études et recherches**, Rapport **R-158**, 80 p.; Guide technique **RG-158**, 15 p., IRSST, Montréal (1997).

ROSSIGNOL, M. et PATRY, L. «Document de support aux guides pour le diagnostic des lésions attribuables au travail répétitif. Jurisprudence. Cadre de la pratique clinique au Québec. Bilan des connaissances scientifiques», **Série Études et recherches**, Rapport **R-155**, 169 p.; Résumé **RR-155**, 31 p., IRSST, Montréal (1997).

ROY, M., FORTIER, L., ROBERT, A.-M. et GIROUX, D. «Choix d'abrasifs, acceptabilité des substituts de la silice et adoption de mesures préventives lors du sablage au jet», **Série Études et recherches**, Rapport **R-149**, 40 p.; Rapport **RA1-149** «Outils de collecte de données»; Rapport **RA2-149** «Unités mobiles de sablage au jet»; Rapport **RA3-149** «Rénovation générale de produits de métal»; Rapport **RA4-149** «Marquage du granit»; Rapport **RA5-149** «Réusinage de produits de métal»; Rapport **RA6-149** «Grande entreprise manufacturière et construction», IRSST, Montréal (1997).

SIMARD, M. «La participation des travailleurs à la prévention des accidents du travail: formes, efficacité et déterminants», **Série Études et recherches**, Rapport **R-154**, 40 p., IRSST, Montréal (1997).

TARDIF, R. et BRODEUR, J. «La surveillance biologique de l'exposition mixte en milieu de travail. Développement de modèles en vue de l'interprétation des données de surveillance biologique à l'exposition», **Série Études et recherches**, Rapport **R-150**, 80 p., IRSST, Montréal (1997).

TOULOUSE, G. «Les risques d'accident associés à la récupération d'incident dans un système automatisé de production en série: le cas d'une boulangerie», **Série Études et recherches**, Rapport **R-174**, 64 p., IRSST, Montréal (1997).

WOJTOWICKI, J.-L. et NICOLAS, J. «Évaluation de l'efficacité de protecteurs auditifs de type casques aux bruits impulsifs d'armes à feu», **Série Études et recherches**, Rapport **R-166**, 9 p., IRSST, Montréal (1997).

### Normes

ARTEAU, J. «Standard Spécification for Foot Protection for Chain Saw Users», **ASTM F1818-97**, American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, PA (1997)

ARTEAU, J. «Vêtements de protection pour utilisateurs de scies à chaîne tenues à la main – Partie 8: Méthode d'essai pour les guêtres», **EN 381-8: 1997**, Comité Européen de Normalisation, Bruxelles (1997).

ARTEAU, J. «Vêtements de protection pour utilisateurs de scies à chaîne tenues à la main – Partie 9: Exigences pour les guêtres de protection contre les scies à chaîne», **EN 381-9: 1997**, Comité Européen de Normalisation, Bruxelles (1997).

### Autres publications

BOURDOUXHE, M. «Comment améliorer l'horaire sans le changer? Une recherche-intervention dans une raffinerie», **Travail et Santé**, Vol. 13, n° 3, p. 27 à 30 (septembre 1997).

BOURDOUXHE, M., QUÉINNEC, Y., GRANGER, D., BARIL, R., GUERTIN, S., MASSICOTTE, P., LEVY, M., SIMARD, M., LEMAY, F. et CASANOVA, C. «The effects of 20 years of 12-hour shiftwork in petroleum refinery operators», **Shiftwork International Newsletter**, Special issue: XIII International Symposium on Night and Shiftwork, Vol. 14, n° 1, p. 68 (mai 1997).

BRODEUR, J., VYSKOCIL, A., TARDIF, R., PERRAULT, G., DROLET, D., TRUCHON, G. et LEMAY, F. «Ajustement des valeurs d'exposition admissibles aux horaires de travail non conventionnels», **Travail et Santé**, Vol. 13, n° 3, p. 39 à 42 (1997).

CLOUTIER, E. et CHAMPOUX, D. «Formulaire d'enquête d'accidents avec et sans perte de temps chez les pompiers et pompières», **Association sectorielle paritaire – Affaires municipales**, Fiche technique n° 10 (1997).

GIGUÈRE, D. «Tree planting», in *Forestry: Industries bases on biological resources*, **Encyclopedia of Occupational Health and Safety**, Bureau International du Travail, Genève, p. 68.14 à 68.16 (1997).

GILBERT, D., LARUE, C. et GIGUÈRE, D. «Pour bien réussir l'aménagement de son autopatrouille», **Guide de l'Association sectorielle paritaire – Affaires municipales** et IRSST, 26 p. (1997).

LESAGE, C., ODDO, Y., CHAMPOUX, Y. et ATALLA, N. «Experimental characterization of the noise generation mechanism of percussion drill rods», **Can. Indust. Mining, Bull.**, 90 (1010), p. 65 à 68, (1997)



LESAGE, J. « IR SST improves health and safety in Quebec », *Urethanes Safety*, Vol. 1, n° 2 (octobre 1997).

QUIRION, M., GHORBAL, A. et BALLIVY, G. « Stabilité des piliers de mine à l'aide du cylindre instrumenté de l'Université de Sherbrooke (CIUS) – Phase II: Implantation et mise au point d'une alarme », *Laboratoire de mécanique des roues et de géologie appliquée*, Université de Sherbrooke, 15 p. (1997).

ROSSIGNOL, M. « Establishing a prognostic for low back problems », *Chronic musculoskeletal injuries in the workplace*, Ranney, D., Ed., WB Saunders Co., p. 193 à 215, Montréal (1997).

WANG, W. et ATALLA, N. « A numerical algorithm for double surface integrals over quadrilaterals, with 1/R singularity », *Communications on numerical methods*, Vol. 13, p. 8585 à 8590 (1997).

## Communications

ABRAHAO, J., BERTHELETTE, D., DESNOYERS, L., FERREIRA, L., JOBERT, G., LACOMBLEZ, M., LAUNIS, K., LEPPANEN, A., MAGGI, B., MONTREUIL, S., PATESSON, R., PAUMÉS, D., TEIGER, C., VOGEL, L. et WENDELEN, E. « General introduction to the symposium: Aims, context, concepts, methods, practices and problems », *13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, Tampere, Finlande, Book of abstracts, Vol. 1, p. 291 à 293 (juillet 1997).

ALI, N. et TARDIF, R. « Modélisation toxicocinétique de l'interaction toluène-n-hexane chez le rat et l'humain », *Société canadienne de toxicologie*, Montréal (décembre 1997).

ARTEAU, J. « Pourquoi des harnais et des absorbeurs d'énergie en protection contre les chutes de hauteur? », *Colloque de l'Association sectorielle – Fabrication d'équipements de transport et de machines (ASFETM)*, Montréal (janvier 1997).

ARTEAU, J. « Pourquoi des harnais et des absorbeurs d'énergie en protection contre les chutes de hauteur? », *Colloque CSST Abitibi-Témiscamingue et ASP-Construction*, Rouyn-Noranda (avril 1997).

ARTEAU, J., BEAUCHAMP, Y., ARCAND, J.-F. et BROSSEAU, M. « Testing a wood pole fall arrest system using an evaluation methodology with ergonomic and engineering criteria », *Electricity '97 Conference and Exposition*, Corporate Resources – Health and Safety, Canadian Electricity Association, Vancouver (avril 1997).

ARTEAU, J., LAN, A. et DESBOIS, L. « Protection contre les chutes de hauteur. La conception des ancrages et des câbles de secours horizontaux », *Colloque CSST Bas-Saint-Laurent-Gaspésie* (décembre 1997).

AUTHIER, M., LORTIE, M. et GAGNON, M. « How do expert handlers choose a work technique? » *13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, Tampere, Finlande, Book of abstracts, Vol. 4, p. 248 à 250 (juillet 1997).

BARIL, R. et MARTIN, J.-C. « L'itinéraire personnel des travailleurs accidentés en réadaptation », *Centre de santé publique de Québec*, Beauport (mars 1997).

BEAUCHAMP, Y., THOMAS, M., MARCHAND, D. et ARTEAU, J. « An experimental design to assess wood pole climbability using psychophysical and mechanical measurements », *Electricity '97 Conference and Exposition*, Corporate Resources – Health and Safety, Canadian Electricity Association, Vancouver (avril 1997).

BELLEMARE, M. et GARRIGOU, A. « Comprendre l'activité des ingénieurs de projet: un enjeu pour l'intervention précoce de l'ergonome », *Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie*, Université Victor-Segalen, Bordeaux, France, Compte rendu p. 96 à 104 (mars 1997).

BELLEMARE, M. et TOULOUSE, G. « Implanter une démarche d'ergonomie participative: résultats d'expériences récentes », *Colloque des infirmières et infirmiers en santé et en sécurité du travail (AISSTQ)*, Montréal (avril 1997).

BELLEMARE, M., CLOUTIER, E., CHICOINE, D., KUORINKA, I. et LECHASSEUR, C. « Intégration des approches statistiques et ergonomiques pour la compréhension des troubles musculosquelettiques », *29<sup>e</sup> congrès annuel de l'Association canadienne d'ergonomie*, Winnipeg, p. 117 à 125 (octobre 1997).

BELLEMARE, M., CLOUTIER, E., CHICOINE, D., KUORINKA, I. et LECHASSEUR, C. « The effect of seniority on the development of musculoskeletal disorders », *13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, Tampere, Finlande, Book of abstracts, Vol. 4, p. 19 à 21 (juillet 1997).

BERTHELETTE, D., DESNOYERS, L., GOURDE, D. et AUTHIER, M. « Implementation evaluation of an occupational health and safety program. » *13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, Tampere, Finlande, Book of abstracts, Vol. 1, n° 1, p. 300 à 302 (juillet 1997).

BOURDOUXHE, M. « Comment aménager les horaires sans changer l'horaire: une expérience de recherche-intervention sur les shifts de 12 heures dans une raffinerie », *Conférence-midi de l'IR SST*, Montréal (octobre 1997).

BOURDOUXHE, M. « L'étude des effets de l'horaire rotatif de 12 heures sur la santé et la sécurité des opérateurs d'une raffinerie de produits pétroliers: modèle théorique, méthodes ergonomiques, résultats, outils de prise de décision en matière de réaménagement d'horaires », *Les Ergo de 6 à 8*, Section Québec de l'Association canadienne d'ergonomie, Montréal (novembre 1997).

BOURDOUXHE, M., QUÉINNEC, Y., GRANGER, D., BARIL, R., GUERTIN, S., LEVY, M. et SIMARD, M. « Améliorer les horaires de travail sans les changer », *Collectif d'analyse et de recherche organisationnelle*, Université Laval, Québec (mars 1997).

BOURDOUXHE, M., QUÉINNEC, Y., GRANGER, D., BARIL, R., GUERTIN, S., MASSI-COTTE, P., LEVY, M., SIMARD, M., LEMAY, F. et CASANOVA, C. « The effects of 20 years of 12-hour shiftwork among petroleum refinery operators », *XIIIth International Symposium on Night and Shiftwork*, Majvik, Finlande (juin 1997).

BRISSON, C., MONTREUIL, S. et PUNNETT, L. « Evaluation of the effects of a training program on the prevalence of musculoskeletal problems among video display terminal users », *13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association*, Tampere, Finlande, Book of abstracts, p. 254 à 256 (juillet 1997).

BRODEUR, J., VYSKOCIL, A., TARDIF, F., PERRAULT, G., DROLET, D., TRUCHON, G. et LEMAY, F. «Ajustement des valeurs d'exposition admissibles aux horaires de travail non conventionnels», **19<sup>e</sup> Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)**, Jonquière (mai 1997).

BRUN, J.-P., GAUTHIER, G. et LOISELLE, C.-D. «Analyse des pratiques d'intervention des préventionnistes de première ligne dans les secteurs industriels des pâtes et papiers, de la fabrication de panneaux et des scieries», **19<sup>e</sup> Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)**, Jonquière (mai 1997).

BUTHIEU, A. et ARTEAU, J. «A labour-management fall protection process in Hydro-Québec transmission substations», **Electricity '97 Conference and Exposition**, Corporate Resources – Health and Safety, Canadian Electricity Association, Vancouver (avril 1997).

CHAMPOUX, D. et CLOUTIER, E. «Implantation d'un nouveau formulaire d'enquête d'accidents chez les pompiers: approche à la prévention et contexte d'utilisation», **Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS)**, Trois-Rivières (mai 1997).

CHAMPOUX, D. et CLOUTIER, E. «Les accidents de travail chez les pompiers du Québec», **Colloques régionaux de l'APSAM sur la santé et la sécurité au travail des pompiers**, diverses régions du Québec (mai à décembre 1997).

CHAREST-TARDIF, G. et TARDIF, R. «The importance of measurement end-points in demonstrating the occurrence of interactions: a case-study with methylchloroform and m-xylene», **Current Issues on Chemical Mixtures**, Fort Collins, Colorado (août 1997).

CHAREST-TARDIF, G., HADDAD, S., TARDIF, R. et KRISHNAN, K. «Physiological modeling of the toxicokinetic interaction in a quaternary mixture of volatile organic chemicals», **Société canadienne de toxicologie**, Montréal (décembre 1997).

CHAREST-TARDIF, G., HADDAD, S., TARDIF, R. et KRISHNAN, K. «Toxicokinetic interactions between dichloromethane and alkylbenzenes in rat», **Current Issues on Chemical Mixtures**, Fort Collins, Colorado (août 1997).

CHEKIRE, M., BENMOKRANE, B. et MITRI, H.-S. «A new cable tension measuring device», **99th Annual Meeting**, CIM, Vancouver (avril 1997).

CHEKIRE, M., BENMOKRANE, B. et MITRI, H.-S. «Laboratory investigation on the new cable tension measuring device», **36th United States Rock Mechanics Symposium**, New York (juin 1997).

CHICOINE, D., CLOUTIER, E., BELLEMARE, M., KUORINKA, I. et LECHASSEUR, C. «Intégration des approches statistiques et ergonomiques pour la compréhension des LATR», **29<sup>e</sup> Congrès de l'Association canadienne d'ergonomie**, Winnipeg (septembre 1997).

CHICOINE, D., E. CLOUTIER, E., BELLEMARE, M. et LECHASSEUR, C. «The effect of seniority on the development of musculoskeletal disorders», **13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association**, Tampere, Finlande, Book of abstracts Vol. 4, p. 19-21 (juillet 1997).

CHOUKAIRI, F., IMBEAU, D., MONTPLAISIR, A., MONTPLAISIR, J.-C., BÉNAOUDIA, M. et LEBLANC, A. «Validation expérimentale d'un modèle de prédiction de la dépense énergétique», **Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail**, Jonquière, (mai 1997).

CLOUTIER, E. «L'impact du vieillissement de la main-d'œuvre sur les accidents dans le secteur de l'administration municipale», **Communauté urbaine de Longueuil**, Longueuil (mars 1997).

CLOUTIER, E. et CHAMPOUX, D. «Injury risk profile and aging among Quebec firefighters», **13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association**, Tampere, Finlande, Book of abstracts, Vol. 4, p. 19 à 21 (juillet 1997) et Vol. 5, p. 406 à 408 (juillet 1997).

CLOUTIER, E. et DUGUAY, P. «Profil des risques d'accident selon l'âge: des différences selon le sexe», **Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS)**, Trois-Rivières (mai 1997).

DAVID, H. et CLOUTIER, E. «L'effet de l'organisation du travail sur la santé et la sécurité des auxiliaires familiales d'un CLSC», **7<sup>e</sup> Conférence nationale sur le maintien à domicile**, Montréal (novembre-décembre 1997).

DESNOYERS, L., BERTHELETTE, D., GOURDE, D. et AUTHIER, M. «Évaluation d'un programme de formation en santé et en sécurité du travail», **35<sup>e</sup> Congrès de la Société d'ergonomie de langue**, Lyon, Compte rendu, p. 335 à 346 (septembre 1997).

DION, C., GOYER, N. et PERRAULT, G. «Field study of the exposure of sandblasters using various abrasives» **American Industrial Hygiene Conference and Exhibition (AIHA)**, Dallas, Texas (mai 1997).

DION, C., GOYER, N. et PERRAULT, G. «Sablage au jet et silicose: où en est la prévention?», **Conférence-midi de l'IRSSST**, Montréal (février 1997).

DION, C., PERRAULT, G., CHAMBERLAND, G. et McCABE, J. «Assurance qualité de la numération des fibres» **Conférence internationale sur l'utilisation sécuritaire et responsable du chrysotile**, Montréal (septembre 1997).

DROLET, D. et LARA, J. «Estimation de la durée de vie des cartouches adsorbantes pour l'acétone et le styrène à l'aide d'un outil informatique simple», **19<sup>e</sup> Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)**, Jonquière (mai 1997).

DROUIN, G., GAGNON, D. et GHORBAL, A. «Estimation of 3D moments at L5/S1 using a dynamometric box: a comparative validation study», **21st Congress of the American Society of Biomechanics**, Book of abstracts, Clemson, Caroline du Sud (1997).

DUFRESNE, A., BÉGIN, R. et PERRAULT, G. «Persistence of manmade mineral (MMM) fibres in the sheep tracheal lobe», **Ninth International Conference on Occupational Respiratory Diseases**, Kyoto, Japon (octobre 1997).

DUGUAY, P. et CLOUTIER, E. «Les indicateurs de lésions en SST: analyse par professions en 1991», **Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS)**, Trois-Rivières (mai 1997).

DUGUAY, P. et HÉBERT, F. «Les indicateurs de lésions en santé et en sécurité du travail: analyse par secteur d'activité économique et par profession en 1991», **Associations sectorielles paritaires, CRSSST-central et CSST région métropolitaine**, IRSSST, Montréal (mai 1997).

DUGUAY, P. et HÉBERT, F. « Les indicateurs de lésions en santé et en sécurité du travail : analyse par secteur d'activité économique et par profession en 1991 », **CSST-Québec**, Québec (juin 1997).

GÉRIN, M., et BÉGIN, D. « La substitution des solvants en entreprise : Une approche préventive pour la santé-sécurité au travail et pour l'environnement. » **2<sup>e</sup> Colloque en environnement Vivre avec les risques**, Université de Montréal, Montréal (juin 1997).

GÉRIN, M., et BÉGIN, D. « La substitution des solvants : Comment protéger la santé et l'environnement », **4<sup>e</sup> Congrès international sur la caractérisation et le contrôle des émissions d'odeurs et de COV**, Montréal (octobre 1997).

GOYER, N., DION, C. et PERRAULT, G. « Substitution of silica abrasives for sandblasting: why and how? » **International Occupational Health Association Conference**, Genève, Suisse (septembre 1997).

GRENIER, M. et OSTIGUY, C. « Contrôle des émissions diesels en milieu minier », **19<sup>e</sup> Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)**, Jonquière (mai 1997).

GRENIER, M. et OSTIGUY, C. « Contrôle des émissions diesels en milieu minier », **Colloque CSST**, Jonquière (octobre 1997).

HADDAD, S., CHAREST-TARDIF, G., TARDIF, R. et KRISHNAN, K. « Toxicokinetic interactions between dichloromethane and alkylbenzenes in rat », **18th Annual Meetings of the American College of Toxicology**, Washington (novembre 1997).

HARRISSON, D. et LEGENDRE, C. « Gérer le changement technologique et organisationnel tout en gardant la santé et la sécurité du travail en perspective : quelle direction prendre? », **Collectif d'analyse et de recherche organisationnelle (CARO)**, Université Laval, Québec (février 1997).

HUNEAULT, S., GÉRIN, M. et BÉGIN, D. « La substitution des solvants : projet pilote de formation », **19<sup>e</sup> Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)**, Jonquière (mai 1997).

KUORINKA, I., BELLEMARE, M. et TOULOUSE, G. « Promoting factors in participatory ergonomics, experience from small scale project on WMSDs », **13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association**, Tampere, Finlande, Book of abstracts, Vol. 4, p. 292 à 294 (juillet 1997).

LAN, A. et ARTEAU, J. « Limits and difficulties in applying the Québec safety code for the construction industry – The case of excavation », **American Society of Civil Engineers Annual Convention and Exposition**, Minneapolis, Minnesota (octobre 1997).

LARUE, C. et GIGUÈRE, D. « Understanding the role of blind spots around heavy goods vehicles : perception, measurement and 3D visualisation », **Conference « Vision in Vehicules VII »**, Marseille (septembre 1997).

LECLAIRE, R. « Évaluation clinique expérimentale de la validité d'instruments utilisés pour le diagnostic de lombalgies : spinoscopies, dynamométrie triaxiale (B-200) et thermographie, en regard de l'examen clinique ». **52<sup>e</sup> annual meeting**, Canadian Life Insurance Medical Officers Association (CLIMOA), Montréal, Québec (mai 1997).

LECLAIRE, R. « Évaluation clinique expérimentale de la validité d'instruments utilisés pour le diagnostic de lombalgies : spinoscopies, dynamométrie triaxiale (B-200) et thermographie, en regard de l'examen clinique ». **Congrès de Médecine orthopédique**, Paris, France (juin 1997).

LESAGE, J. et OSTIGUY, C. « Les isocyanates : une thématique en pleine évolution », **Colloque des médecins**, Montréal (octobre 1997).

LESAGE, J. et OSTIGUY, C. « Performance and application of the double filter sampling method for isocyanates », **International Standardisation Organisation (ISO) Technical Committee (TC) 146**, Workshop on isocyanates, Maui, Hawaii, (septembre 1997).

LESAGE, J. et OSTIGUY, C. « Thoughts on validation sampling and analytical protocols for isocyanate evaluation », **International Standardisation Organisation (ISO) Technical Committee (TC) 146**, Workshop on isocyanates, Maui, Hawaii (septembre 1997).

LESAGE, J., OSTIGUY, C., RENÉ, L., GAUDETTE, F., NGUYEN, P. et TRA, H.-V. « New analytical method for the determination of PPT levels of isocyanates in the workplace by triple quadrupole mass spectrometry », **American Industrial Hygiene Conference and Exhibition (AIHA)**, Dallas, Texas (mai 1997).

LORTIE, M. et AUTHIER, M. « Work techniques and managing of risks by handlers » **13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association**, Tampere, Finlande, Book of abstracts, Vol. 4, p. 298 à 300 (juillet 1997).

MONTREUIL, S., BRISSON, C. et PUNNETT, L. « Evaluation of an ergonomics training program for VDT users », **13th Triennial Congress of the International Ergonomics Association**, Tampere, Finlande, Book of abstracts, p. 444 à 446 (juillet 1997).

NADEAU, S., LEBLANC, D., GILBERT, R. et DURAND, D. « Gestions scientifique et organisationnelle des risques de maux de dos dans la nouvelle réalité des entreprises » **2<sup>e</sup> Congrès international franco-québécois de génie industriel**, Albi, France (septembre 1997).

NICOLAS, J., ATALLA, N., FOIN, O. et MERCIER, B. « Precise formulation of the vibroacoustics effects of added constrained damping layer on a plane structure ». **131st Meeting ASA**, Indianapolis, (mai 1996).

NICOLAS, J., FOIN, O., ATALLA, N. et MERCIER, B. « Vibroacoustic behavior with total or partial layer of constrained viscoelastic », **133rd Meeting of the ASA**, Penn State, Pennsylvanie (juin 1997).

OSTIGUY, C. « Isocyanate sampling and analysis with ISO-CHECKTM », **Warwick University**, Angleterre (avril 1997).

OSTIGUY, C. « The technology behind Iso-CheckTM », **Warwick University**, Warwick, Royaume-Uni (avril 1997).

OSTIGUY, C. et LESAGE, J. « New analytical method for the determination of PPT levels of isocyanates in the workplace by triple quadrupole mass spectrometry », **British Occupational Safety and Health Annual Meeting**, Warwick, Royaume-Uni (avril 1997).

OSTIGUY, C. et LESAGE, V. « A global approach to the evaluation of isocyanates in the workplace », **Université de Gøteborg**, Suède (avril 1997).

OSTIGUY, C., LESAGE, J. et GRENIER, M. « La toxicité des fumées diesels », **19<sup>e</sup> Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)**, Jonquière (mai 1997).

OSTIGUY, C., LESAGE, J. et GRENIER, M. « La toxicité des fumées diesels », **Colloque CSST-Jonquière** (octobre 1997).

PAQUES, J.-J., DIONNE-PROULX, J. et CARRIÈRE, J.-B. « Nouvelles technologies et sécurité du travail, aspects techniques et organisationnels », **19<sup>e</sup> Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)**, Jonquière (mai 1997).

PERRAULT, G. et DION, C. « Stratégie d'échantillonnage », **Conférence internationale sur l'utilisation sécuritaire et responsable du chrysotile**, Montréal (septembre 1997).

PERRAULT, G., DUFRESNE, A., DION, C. et BÉGIN, R. « Concentration of quartz in the lungs of silicon carbide workers », **Ninth International conference on occupational respiratory diseases**, Kyoto, Japon (octobre 1997).

ROSSIGNOL, M. « Les guides diagnostiques pour les lésions attribuables au travail répétitif (LATR) », **71<sup>e</sup> Congrès annuel Association of Workers' Compensation Boards of Canada**, Halifax (juillet 1997).

ROSSIGNOL, M. « Methodology to improve the effectiveness of clinical guidelines for low back pain », **Second International Forum for Primary Care Research on Low Back Pain**, La Haie, Hollande (mai 1997).

ROSSIGNOL, M., BARIL, R., BERTHELETTE, D., GERVAIS, M., GRANGER, D., SEWITCH, M. et SHRIER, I. « Methodology to improve the effectiveness of clinical guidelines for low back pain », **Second International Forum for Primary Care Research on Low Back Pain**, La Haie, Hollande (mai 1997).

ROY, M. « The transfert and utilization of knowledge related to health and safety: How a research institute is reorganizing to do it effectively », **Eight European Congress on Work and Organisational Psychology (EAWOP)**, Vérone, Italie (avril 1997).

ROY, M. « Choix d'abrasifs, acceptabilité des substituts de la silice et adoption de mesures préventives lors du sablage au jet », **Conférence-midi de l'IRSSST**, Montréal (1997).

ST-VINCENT, M. « L'ergonomie participative et la prévention des atteintes musculosquelettiques reliées au travail répétitif », **29<sup>e</sup> congrès annuel de l'Association canadienne d'ergonomie**, Winnipeg (septembre 1997).

ST-VINCENT, M. « La prévention des atteintes musculosquelettiques dans des entreprises de fabrication de produits électriques », **Congrès annuel de l'Association canadienne des commissions d'accidents du travail**, Halifax (juillet 1997).

TARDIF, R. « Du bio-indicateur au scénario d'exposition. Considérations toxicocinétiques. Les bio-indicateurs en santé environnementale », **Colloque du réseau en santé environnementale du FRSQ**, Montréal (mai 1997).

TARDIF, R., CHAREST-TARDIF, G., BRODEUR, J. et KRISHNAN, K. « Rat-to-human extrapolation of the toxicokinetics of a ternary mixture of alkylbenzenes », **Society of Toxicology**, Cincinnati (mars 1997).

TARDIF, R., LAPARÉ, S., BRODEUR, J. et PERRAULT, G. « Utilité de la modélisation toxicocinétique pour l'ajustement des valeurs d'exposition admissibles aux horaires de travail non conventionnels », **19<sup>e</sup> Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)**, Jonquière (mai 1997).

TELLIER, C., LACOMBEZ, M. et MONTREUIL, S. « Apport de l'ergonomie à la formation des opérateurs concernés par les transformations des activités et du travail », **23<sup>e</sup> Congrès de la Société d'ergonomie de langue française**, Lyon, France, Compte rendu, p. 263 à 275 (septembre 1997).

TOULOUSE, G. « L'ergonomie participative pour réduire les risques de TMS et la gestion de la santé et sécurité dans les établissements » **23<sup>e</sup> Congrès de la Société d'ergonomie de langue française**, Lyon, France, Compte rendu, p. 207 à 216 (septembre 1997).

TOULOUSE, G. « L'ergonomie participative: ces enjeux pour les travailleurs et l'entreprise », **Les ergo 6 à 8, Section Québec de l'Association canadienne d'ergonomie**, Université du Québec à Montréal, Montréal (janvier 1997).

TOULOUSE, G. « L'organisation de la production dans l'industrie de transformation de la viande, son influence sur les LATR et les solutions », **Colloque de la CSN**, Drummondville (octobre 1997).

TOURNOUR, M. et ATALLA, N. « A novel acceleration method for the variational boundary element approach based on multipole expansions », **133<sup>rd</sup> Meeting of the ASA**, Penn State, Pennsylvanie (juin 1997).

TRUCHON, G., PERRAULT, G., LACHARITÉ, M., ESSIEMBRE, F. et CHRÉTIEN P. « Détermination semi-quantitative des protéines totales dans l'air des usines de transformation du crabe », **19<sup>e</sup> Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)**, Jonquière (mai 1997).

VÉZINA, M. « La promotion de la sécurité du travail: Présentation, identification et analyse des méthodes utilisées », **Formation internationale francophone en promotion de la sécurité**, Université Laval, Québec (juin 1997).

VIAU, C., BRODEUR, J. et VYSKOCIL, A. « L'analyse du risque toxicologique posé par le toluène chez la travailleuse enceinte », **19<sup>e</sup> Congrès annuel de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)**, Jonquière (mai 1997).

VYSKOCIL, A. et VIAU, C. « Relation entre l'exposition au styrène et les effets à la santé – analyse critique de la littérature », **19<sup>e</sup> Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)**, Jonquière (mai 1997).

WANG, W., ATALLA, N. et NICOLAS, J. « A Unique boundary integral approach for acoustic radiation of axisymmetric bodies with arbitrary boundary conditions », **130th Meeting ASA**, St-Louis (novembre 1995).

WU, X., RAKHEJA, S. et BOILEAU, P.-É. « Biodynamic functions for human response to whole-body vertical vibration », **UK Informal Group Meeting on Human Response to Vibration**, University of Southampton (septembre 1997).

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

Nous avons vérifié le bilan de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail au 31 décembre 1997 et les états des revenus et dépenses du fonds d'opérations et du fonds avec restrictions, des soldes des fonds et de l'évolution de la situation financière du fonds d'immobilisations de l'exercice terminé à cette date. La responsabilité de ces états financiers incombe à la direction de la Corporation. Notre responsabilité consiste à exprimer une opinion sur ces états financiers en nous fondant sur notre vérification.

Notre vérification a été effectuée conformément aux normes de vérification généralement reconnues. Ces normes exigent que la vérification soit planifiée et exécutée de manière à fournir un degré raisonnable de certitude quant à l'absence d'inexactitudes importantes dans les états financiers. La vérification comprend le contrôle par sondages des éléments probants à l'appui des montants et des autres éléments d'information fournis dans les états financiers. Elle comprend également l'évaluation des principes comptables suivis et des estimations importantes faites par la direction, ainsi qu'une appréciation de la présentation d'ensemble des états financiers.

À notre avis, ces états financiers présentent fidèlement, à tous égards importants, la situation financière de la Corporation au 31 décembre 1997 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 Bélair  
Deloitte & Touche*

Samson Bélair Deloitte & Touche  
Comptables agréés  
Le 6 février 1998

# Rapport financier

Rapport des vérificateurs

# État des revenus et dépenses

de l'exercice terminé le 31 décembre 1997

## Fonds d'opérations

	BUDGET 1997	RÉEL 1997	RÉEL 1996
<b>Revenus</b>			
Commission de la santé et de la sécurité du travail	14 309 800 \$	14 309 800 \$	14 088 000 \$
Services de laboratoire	2 300 000	2 300 000	2 322 076
Intérêts	100 000	72 841	120 435
Autres	20 000	48 773	33 074
	<b>16 729 800</b>	<b>16 731 414</b>	<b>16 563 585</b>
<b>Dépenses*</b>			
Traitements	8 597 000	8 602 119	8 390 581
Services professionnels	210 000	226 898	222 657
Conseils et comités	61 000	62 422	53 488
Activités scientifiques	416 000	396 437	440 538
Frais généraux	455 800	439 744	437 810
Publicité et publications	290 000	269 286	264 082
Subventions et commandites	3 000 000	2 998 671	2 699 759
Recherche et services de laboratoire	856 000	877 003	909 255
Immobilisations	490 000	487 162	622 765
Immeuble	2 354 000	2 371 250	2 434 226
	<b>16 729 800</b>	<b>16 730 992</b>	<b>16 475 161</b>
<b>Excédent des revenus</b>	—	422 \$	88 424 \$

\* Dépenses par activités (note 3)

## Fonds avec restrictions

<b>Revenus</b>		
Contrats extérieurs	305 545 \$	411 318 \$
Intérêts - Fonds J.H. Sauvé	272	677
	<b>305 817</b>	<b>411 995</b>
<b>Dépenses</b>		
Traitements		
Rémunération du personnel	115 566	171 245
Avantages sociaux	20 732	26 920
Formation et perfectionnement	2 050	1 004
	<b>138 348</b>	<b>199 169</b>
Services professionnels	—	14 047
Activités scientifiques	5 748	5 070
Frais généraux	2 176	4 632
Subventions et commandites	33 000	54 000
Recherche et services de laboratoire	44 166	34 648
Immobilisations	81 986	99 169
	<b>305 424</b>	<b>410 735</b>
<b>Excédent des revenus</b>	393 \$	1 260 \$

# État des soldes des fonds

de l'exercice terminé le 31 décembre 1997

## Fonds d'opérations

### Solde au début

Excédent des revenus

Récupération par la CSST du surplus de l'exercice antérieur

### Solde à la fin (note 4)

1997

1996

**88 424 \$**

431 723 \$

422

88 424

**88 846**

520 147

**88 424**

431 723

**422 \$**

88 424 \$

## Fonds avec restrictions

### Solde au début

Excédent des revenus

Dépenses du Fonds J.H. Sauvé

Récupération par la CSST du surplus de l'exercice antérieur

(à l'exception des revenus d'intérêts - Fonds J.H. Sauvé) (note 4)

### Solde à la fin

Composé de

Surplus d'opérations (note 4)

Surplus du Fonds J.H. Sauvé

**53 465 \$**

52 205 \$

393

1 260

**53 858**

53 465

**3 500**

—

**583**

—

**49 775**

53 465

**42 647**

43 108

**7 128**

10 357

**49 775 \$**

53 465 \$

## Fonds d'immobilisations

### Solde au début

Immobilisations financées à même les opérations

Fonds d'opérations

Fonds avec restrictions

Radiation et disposition d'immobilisations

Amortissement des immobilisations

### Solde à la fin

**7 540 343 \$**

8 007 170 \$

**487 348**

622 765

**81 985**

99 169

**8 109 676**

8 729 104

**25 121**

19 306

**1 125 711**

1 169 455

**6 958 844 \$**

7 540 343 \$

# État de l'évolution de la situation financière

de l'exercice terminé le 31 décembre 1997

## Fonds d'immobilisations

### Provenance

Contribution du fonds d'opérations  
Contribution du fonds avec restrictions

### Utilisation

Acquisition d'immobilisations  
    Projet de réaménagement  
    Réaménagement  
Autres, déduction faite des produits de cession

Diminution des fonds  
Solde disponible au début

**Solde disponible (non pourvu) à la fin**

	1997	1996
	<b>487 348 \$</b>	622 765 \$
	<b>81 985</b>	99 169 \$
	<b>569 333</b>	721 934 \$
	<b>48 965</b>	33 158
	<b>569 334</b>	721 934
	<b>618 299</b>	755 092
	<b>(48 966)</b>	(33 158)
	<b>48 265</b>	81 423
	<b>(701)</b>	48 265



# Bilan

au 31 décembre 1997

## Fonds d'opérations

### Actif

Encaisse et placements temporaires  
 Débiteurs (note 5)  
 Stocks  
 Frais payés d'avance

1997

1996

800 817 \$

723 359 \$

153 972

32 870

80 461

92 953

119 886

46 102

**1 155 136 \$**

**895 284 \$**

## Fonds avec restrictions

### Actif

Encaisse et placements temporaires  
 Débiteurs  
 Somme due par le fonds d'opérations

7 128 \$

10 259 \$

35 485

40 613

157 707

11 281

**200 320 \$**

**62 153 \$**

## Fonds d'immobilisations

### Actif

Somme due par le fonds d'opérations  
 Réaménagement en cours  
 Immobilisations (note 6)

12 358 \$

61 421 \$

22 520

22 520

6 937 025

7 469 558

6 959 545

7 492 078

**6 971 903 \$**

**7 553 499 \$**

Engagements (note 7)

Au nom du conseil

*Philippe Dufour*, administrateur

*Genevieve Gosselin*, administrateur

# Bilan

au 31 décembre 1997

## Fonds d'opérations

### Passif

Créditeurs et charges à payer  
Somme due au fonds avec restrictions  
Somme due au fonds d'immobilisations

Solde du fonds (note 4)

	1997	1996
	984 649 \$	734 158 \$
	157 707	11 281
	12 358	61 421
	<b>1 154 714</b>	<b>806 860</b>
	422	88 424
	<b>1 155 136 \$</b>	<b>895 284 \$</b>

## Fonds avec restrictions

### Passif

Revenus reportés

### Solde du fonds

Surplus d'opérations (note 4)  
Surplus du Fonds J.H. Sauvé

	<b>150 545 \$</b>	<b>8 688 \$</b>
	42 647	43 108
	7 128	10 357
	49 775	53 465
	<b>200 320 \$</b>	<b>62 153 \$</b>

## Fonds d'immobilisations

### Passif

Créditeurs et charges à payer

### Solde du fonds

	<b>13 059 \$</b>	<b>13 156 \$</b>
	6 958 844	7 540 343
	<b>6 971 903 \$</b>	<b>7 553 499 \$</b>

# Notes

## complémentaires

de l'exercice terminé le 31 décembre 1997

### 1. Description de la corporation

La Corporation, constituée en vertu de la troisième partie de la Loi sur les compagnies du Québec, a 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 précisément, 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 la réadaptation de ceux-ci 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 offerts aux membres du réseau, lesquels sont facturés sur une base mensuelle. Les dépenses d'opérations courantes relatives à ces activités sont imputées à ce fonds.

#### Fonds avec restrictions

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

#### Fonds d'immobilisations

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

#### Stocks

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

#### Immobilisations

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

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

Mobilier et matériel de bureau	20 %
Matériel de recherche et de services de laboratoire	30 %
Matériel informatique	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. Dépenses par activité – fonds d'opérations

	1997	1996
<b>Activités de recherche et de support</b>		
Direction	379 159 \$	502 980 \$
Finances et administration	1 476 941 \$	1 366 780
Recherche	11 618 223	11 427 554
Communications	956 924	918 721
	<b>14 431 247</b>	<b>14 216 035</b>
<b>Services de laboratoire offerts aux membres du réseau</b>	<b>2 299 745</b>	<b>2 259 126</b>
	<b>16 730 992 \$</b>	<b>16 475 161 \$</b>

#### 4. Surplus d'opérations

Le surplus d'opérations du fonds d'opérations et du fonds avec restrictions, dont les montants sont respectivement de 422 \$ et de 121 \$, seront retournés à la Commission de la santé et de la sécurité du travail. Le surplus du fonds avec restrictions, pour l'exercice 1995, d'un montant de 42 525 \$ a été conservé pour soutenir le «Congrès Colloque Machine», une activité prévue pour l'exercice 1999.

#### 5. Débiteurs

	1997	1996
Services de laboratoire CSST	—	1 882 \$
Récupération de loyer	143 840 \$	—
Divers	10 132	30 988
	<b>153 972 \$</b>	<b>32 870 \$</b>

#### 6. Immobilisations

	1997			1996
	Coût	Amortissement cumulé	Valeur comptable nette	Valeur comptable nette
Mobilier et matériel de bureau	1 667 397 \$	1 439 182 \$	228 215 \$	248 658 \$
Matériel de recherche et de services de laboratoire	7 167 621	6 150 401	1 017 220	1 230 831
Matériel informatique	3 085 013	2 419 206	665 807	661 800
Améliorations locatives	5 750 624	724 841	5 025 783	5 328 269
	<b>17 670 655 \$</b>	<b>10 733 630 \$</b>	<b>6 937 025 \$</b>	<b>7 469 558 \$</b>

#### 7. Engagements

- I. 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 1<sup>er</sup> avril 1994 au 31 mars 2014. Les engagements de base, auxquels viendront s'ajouter les frais d'exploitation et les taxes, totalisent 24 129 382 \$ et se répartissent comme suit :

1998-2002	6 089 270 \$
2003-2007	7 307 359
2008-2012	8 525 308
2013-2014	2 207 445
	<b>24 129 382 \$</b>

Les frais d'exploitation pour le prochain exercice sont estimés à 1 028 000 \$.  
Les taxes à payer pour le prochain exercice sont estimées à 191 000 \$.

- II. À la fin de l'exercice, la Corporation est liée par les engagements suivants pour des subventions et commandites :

	1998	1999	2000	Total
Subventions et commandites	1 652 537 \$	356 572 \$	88 773 \$	2 097 882 \$
Bourses d'études supérieures	171 500	—	—	171 500
	<b>1 824 037 \$</b>	<b>356 572 \$</b>	<b>88 773 \$</b>	<b>2 269 382 \$</b>

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

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

# Conseil d'administration

au 31 décembre 1997

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

**Trefflé Lacombe**

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**

Comité confédéral de santé-sécurité  
Confédération des syndicats nationaux

**Gilles Charland**

Directeur québécois  
Syndicat canadien de la fonction publique  
Vice-président de la FTQ

**Arnold Dugas**

Directeur québécois  
Syndicat des métallos - FTQ

**Claude Faucher**

Président  
Centrale des syndicats démocratiques

**Clément Godbout**

Président  
Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec

**Jean Lavallée**

Directeur général et secrétaire financier  
Fraternité interprovinciale des ouvriers en électricité  
Vice-président de la FTQ  
Président, FTQ - Construction

**Marc Laviolette**

Vice-président  
Confédération des syndicats nationaux

## REPRÉSENTANTS DES EMPLOYEURS

**Denis Beaugard**

Président  
Conseil du Patronat du Québec

**L. Pierre Comtois**

Directeur général, services juridiques et affaires publiques (Québec)  
General Motors du Canada Ltée

**Ghislain Dufour**

Président du conseil d'administration  
Conseil du Patronat du Québec

**Franco Fava**

Secrétaire  
Neilson Excavation Inc.

**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, Opérations - Gestion  
La Compagnie Minière Québec Cartier

## DIRECTEUR GÉNÉRAL \*

**Jean Yves Savoie**

IRSST

## OBSERVATEURS

**Maurice Poulin**

Directeur de la protection de la santé publique  
et du Centre québécois de coordination sur le sida  
Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec

**Christiane Barbe**

Sous-ministre adjointe de la planification,  
de la recherche et de l'administration  
Ministère du Travail du Québec

## DÉPARTS AU COURS DE L'ANNÉE 1997

**Pierre Shedleur**

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

**Claude Gingras**

Président  
Centrale des syndicats démocratiques

**Christine Colin**

Sous-ministre adjointe de la santé publique  
Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec

**Jacques Henry**

Sous-ministre adjoint de la planification,  
de la recherche et de la construction  
Ministère du Travail du Québec

## MEMBRES DU COMITÉ EXÉCUTIF

**Trefflé Lacombe**, président

**Ghislain Dufour**

**Clément Godbout**

**Jean Yves Savoie\***

\* Avec voix consultative seulement.

# Conseil Scientifique

au 31 décembre 1997

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

## PRÉSIDENT

**Jean Yves Savoie**  
Directeur général

## REPRÉSENTANTS DES EMPLOYEURS

**Alexandre Beaulieu**  
Président  
ALNICO Inc.

**Pierre J. Gosselin**  
Directeur médical  
Compagnie d'assurance Standard Life

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

**Renée Liboiron**  
Directeur, Services techniques santé et sécurité du travail  
Conseil du Patronat du Québec

## REPRÉSENTANTS DES TRAVAILLEURS

**Daniel Flynn**  
Représentant syndical, Santé et sécurité du travail  
Syndicat québécois des employées et employés de service,  
section locale 298 (FTQ)

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

**Charles Prévost**  
Coordonnateur, Service fédéral de santé-sécurité-environnement  
Confédération des syndicats nationaux

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

## MEMBRES DES MILIEUX SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

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

**Jean-François Boivin**  
Professeur titulaire  
Département d'épidémiologie et de biostatistique  
Université McGill

**Maurice Brossard**  
Administrateur

**Denyse L. Dagenais**  
Professeure titulaire  
Institut d'économie appliquée  
École des Hautes Études Commerciales

**Gilles Dussault**  
Professeur titulaire  
Département d'administration de la santé  
Université de Montréal

**R. Charles Terreault**  
Conseiller en gestion de la technologie

## DIRECTEUR DES OPÉRATIONS\*

**Alain Lajoie**

## OBSERVATEUR\*

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

\* Avec voix consultative seulement.

505, boul. de Maisonneuve Ouest

Montréal (Québec)  
H3A 3C2

Tél. (514) 288-1551  
Fax (514) 288-7636

Dépôt légal  
Bibliothèque nationale du Québec  
2<sup>e</sup> trimestre 1998

ISBN 2-550-33264-4  
ISSN 0820-8409

Production  
Direction des Communications de l'IRSSST  
Coordination de la production  
Linda Savoie

Rédaction  
Nicole Ménard

Conception  
Devant le jardin de Bertuch, l'agence graphique

An English Summary is available upon request



Institut de recherche en santé  
et en sécurité du travail du Québec



Institut de recherche en santé  
et en sécurité du travail du Québec