



# 20 ans

IRSST - Rapport annuel 1999

*« La recherche,  
c'est la patience  
au service du progrès »*

Robert Sauvé, premier président et fondateur de l'IRSST



## Monsieur Robert Sauvé 1931-1998

Instigateur et artisan principal du nouveau régime de santé et de sécurité du travail du Québec, Robert Sauvé, appartenait à la race des grands réformateurs qui ont donné un nouveau visage au Québec dans les années 60 et 70.

Nommé président de la Commission des accidents du travail en 1977, il s'attaque avec ses collaborateurs à la réforme d'un régime d'assurance devenu inadéquat. Aux yeux de Robert Sauvé, on ne saurait atteindre les objectifs de la réforme sans s'appuyer sur un effort systématique et rigoureux d'identification des facteurs de risque présents dans les milieux de travail en vue de leur élimination. La recherche devient essentielle. C'est en novembre 1980, avec un consensus remarquable chez les représentants patronaux et syndicaux et dans les milieux scientifiques, que l'IRSST voit le jour.

Désirant lui rendre hommage, l'IRSST ajoutera le nom de Robert Sauvé à sa dénomination dès novembre 2000.

## Sommaire IRSST - Rapport annuel 1999

- ② — Mission
- ② — Vision 2002
- ③ — Message du président
- ④ — Message du directeur général
- ⑥ — Faits saillants 1999
- ⑧ — Financement
- ⑨ — Organisation

### *20 ans de recherches et de résultats*

- ⑩ — De la machine à bardeaux aux systèmes industriels automatisés
- ⑬ — À bas les chutes
- ⑯ — Les isocyanates, un long cheminement pour une petite molécule
- ⑲ — Maux de dos et réadaptation des travailleurs
- ⑳ — À force de répéter
- ㉕ — Les accidents, bien les comprendre pour mieux agir
- ㉘ — Des laboratoires essentiels au développement de la recherche
  
- ③② — 129 activités de recherche et d'expertise
- ⑤⑧ — Boursiers 1998-1999
- ⑥⑩ — Liste des publications et communications
- ⑦⑩ — Rapport financier
- ⑦⑨ — Membres du conseil d'administration
- ⑧⑩ — Membres du conseil scientifique

Pour 20 ans  
de recherches  
et de résultats,  
merci!

L'IRSST

*tient à remercier  
ses employés*

Jean Arteau - Marc Baril  
Beauchamp - Yves Beaudet  
Beaulieu - Pierre Bélanger  
Bellazzi - Marie Bellemare  
Marie-France Bisson - Jacques

Raymond Baril - Guylaine  
Sylvie Beaugrand - Sylvain  
Raymond Bélanger - Carole  
René Benoit - Gilles Bensimon  
Blain - Brigitte Blanchette

Paul-Émile Boileau - Lyne Boivin - Sylvie Bond - Martine Bossé - Bruno-Serge Boucher - Réal Bourbonnière  
Madeleine Bourdouxhe - Louis Bousquet - Jérôme Boutin - Lise Brière - Bernard Caron - Gabrielle Chamberland  
Danièle Champoux - Denise Chicoine - Esther Cloutier - Françoise Cloutier - Lynda Cloutier - Yves Cloutier  
Cécile Collinge - Diane Cormier - Mario Cormier - Lise Cyr - Renaud Daigle - Alain Delisle - Ginette Denicourt  
Dominique Desjardins - France Desjardins - Pierre Desjardins - Chantal Dion - Élyse Dion - Jean-Claude  
Dionne - Daniel Drolet - Pierre Drouin - Clémence Duchesne - Bernard Dufour - Claudette M. Dufresne  
Patrice Duguay - Joann Dunn - Mireille Duranleau - Zélie Fortin - Ginette Gagnon - Raynald Gauthier - Luc  
Germain - Michèle Gervais - Denis Giguère - Line Girard - Nicole Goyer - Denise Granger - Laurent Gratton  
Rodrigue Gravel - Jean-Charles Guindon - François Hébert - Daniel Imbeau - Marie Laberge - Mireille Lacharité  
France C. Lafontaine - Louise Lafontaine - Alain Lajoie - Karine Lalancette - Lambert Laliberté - Sylvie  
Lalonde - Ghislaine Lamarche - Jean Lambert - André Lan - Diane Landry - Micheline Laperle - Claire Lapointe  
Diane Laprés - Jaime Lara - Pierre Larivière - Christian Larue - Gaston Laviolette - Jacques Lavoie - Louis  
Lazure - Hélène Lebel - Lucie Lebel - Ginette Leclair - Christine Lecours - Micheline Lefebvre - François  
Lemay - Carole Leroux - Jacques Lesage - Claude Létourneau - Micheline Levy - Nancy Lionessa - Lucie  
Locas - Denise Mallette - Geneviève Marchand - Micheline Marier - Yvon Marineau - Jean-Guy Martel - Jean-  
Claude Martin - Serge Massé - Paul Massicotte - Julie McCabe - Luc Ménard - Christiane Mongeau - Stephan  
Obarewicz - Claude Ostiguy - Annie Ouellet - Joseph-Jean Paques - Gilles Paradis - Suzanne Paradis  
Catheline Pelletier - Jean Pelletier - Carole Pépin - Guy Perrault - Thierry Petitjean-Roget - Daniel Plamondon  
Josée Poulin - Johane Prévost - Diane Proulx - Éric Provost - Lucie René - Christiane Richard - Jean-Guy  
Richard - Lucile Richard - Brigitte Roberge - Jacques Roy - Jean Yves Savoie - Linda Savoie - Henri Scory  
Christian Sirard - Marie St-Vincent - Chantal Tellier - Marjolaine Thibeault - Georges Toulouse - Sylvie Tremblay  
Ginette Truchon - Manon Truchon - Denis Turcot - Denyse Veillette - Mireille Venes - Patrick Vincent

*L'IRSST remercie également les nombreux chercheurs de son réseau externe  
qui ont relevé avec enthousiasme le défi de la mise en place d'un réseau de recherche en santé  
et en sécurité du travail dont la crédibilité est aujourd'hui solidement établie.*

# Mission

L'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST) a été créé en 1980 pour contribuer, par la recherche, à la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles et à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes.

Il a pour mandat d'assurer le développement des connaissances scientifiques requises à cette fin et d'en faire la diffusion.

Financé par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), l'IRSST est un organisme sans but lucratif, doté d'un conseil d'administration où siègent, en nombre égal, des représentants des employeurs et des travailleurs.

# Vision 2002

D'ici 2002, de par son leadership dans le domaine de la santé et de la sécurité du travail, l'IRSST entend :

- devenir un centre de référence essentiel aux opérations et à la stratégie de la CSST et de son réseau ;
- être utilisé par ses partenaires sociaux, dans un contexte de paritarisme ;
- être reconnu au niveau national et international ;
- avoir un réseau de collaborateurs en recherche et développement solidement implanté.

# Message du président



En novembre 1980, le président fondateur de l'Institut, monsieur Robert Sauvé, voit juste lorsqu'il dit : « *La recherche, c'est la patience au service du progrès* ». Souvent les cycles de la recherche paraissent longs, particulièrement pour le client qui en attend impatiemment les résultats. Avant de sentir l'odeur du pain qui cuit, il faut d'abord préparer le champ, l'ensemencer et attendre que les blés mûrissent. Mais lorsque le temps de récolter est venu, les retombées sont grandement appréciées car elles apportent des réponses concrètes aux problèmes de plus en plus complexes soumis par les milieux du travail. D'ailleurs, c'est ce qui fait la force de l'Institut : savoir décoder les besoins exprimés et les traduire en projet de recherche.

Depuis vingt ans, c'est ainsi que les recherches de l'Institut sont déterminées — pour ne pas dire conditionnées — par les besoins et les préoccupations du milieu. L'IRSST a toujours retenu en priorité des projets de nature à générer des résultats utiles et applicables aux entreprises et aux travailleurs québécois et cela, à partir de besoins identifiés par ses partenaires et notamment par la CSST, dont il est devenu le centre de référence scientifique essentiel à ses stratégies et à ses opérations. Ce leadership scientifique qui lui est maintenant reconnu, l'IRSST le doit à tous les chercheurs qui, par leurs travaux, lui ont donné la profondeur, la consistance et l'expertise nécessaires pour apporter des solutions à des problèmes souvent très complexes.

Dans ce monde où les enjeux sont en perpétuelle évolution, le Québec manifeste sa ferme volonté de s'impliquer et de percer. D'ailleurs, je voudrais remercier l'actuel directeur général de

l'IRSST, monsieur Jean Yves Savoie, à qui les présidents des commissions canadiennes des accidents du travail ont confié la présidence d'un comité de recherche, reconnaissant ainsi toute son expérience. De plus, je m'en voudrais de faire un bilan de ces vingt dernières années sans souligner la détermination des deux précédents directeurs généraux de l'Institut, messieurs Louis Berlinguet et Yves Martin qui ont contribué, par leur implication, à l'essor de l'IRSST.

Au tournant du millénaire, le monde du travail doit s'apprêter à relever de nouveaux défis. À l'heure où le gouvernement canadien envisage la mise sur pied d'un réseau d'instituts de recherche en santé et annonce sa volonté de hausser les budgets de recherche, il est donc primordial que tous ensemble, nous nous engagions à faire reconnaître l'importance de la recherche en santé au travail. Il s'agit d'un enjeu crucial si l'on considère son impact direct sur la compétitivité de nos entreprises et il mérite qu'on lui consacre, au Québec comme ailleurs au pays, sa juste part des nouvelles ressources.

La recherche est une alliée de taille incontournable pour faire face à l'avenir. Elle permet de générer de nouvelles connaissances, de former de nouveaux chercheurs et professeurs et de futurs spécialistes qui œuvreront en entreprise ou dans les organismes responsables des différents aspects de la santé et de la sécurité au travail. En ce qui concerne l'IRSST, je peux vous assurer qu'il est fin prêt à relever tous les prochains défis.

  
Trefflé Lacombe



# Message du directeur général

*20 ans de recherches et de résultats*

Depuis sa création en 1980, l'IRSST aura maintes fois fait la preuve d'une contribution originale et significative à la recherche en santé et en sécurité du travail. Sa courte histoire est en effet jalonnée de nombreuses recherches orientées vers la résolution de problèmes, souvent complexes mais toujours concrets, dont les résultats permettent aujourd'hui aux travailleurs et aux employeurs de bénéficier de procédés plus sécuritaires, de produits mieux contrôlés et d'un environnement plus salubre.

En vingt ans, nous avons parcouru un long chemin dont il aura fallu souvent tracer l'itinéraire. Parce qu'à ses débuts il y avait peu de chercheurs dans ce domaine, l'Institut se devait d'éviter l'éparpillement et l'improvisation qui n'auraient contribué qu'à diluer les efforts et dilapider les ressources. Nous pouvons maintenant affirmer que ce défi a été relevé, et cela à la satisfaction de nos partenaires et des milieux de travail. En s'assurant la collaboration des parties patronale et syndicale dès l'étape de la conception de nos recherches, nous avons réalisé des projets dont les résultats sont d'autant plus faciles à valoriser qu'ils correspondent aux attentes mêmes de ces milieux. Ce modèle de transfert et de valorisation des résultats, mis au point par l'IRSST, nous est envié par de nombreuses institutions de recherche. Nos différents programmes de subventions de recherches et de bourses d'études supérieures ont également contribué à la formation de plus de 200 chercheurs et spécialistes dans tous les domaines pertinents à la santé et à la sécurité du travail. Les projets présentés dans ce rapport annuel témoignent des étapes franchies et des progrès accomplis.

Pour parcourir ce chemin, l'IRSST a bénéficié de la collaboration étroite et inestimable de tous les milieux. Je tiens d'ailleurs à souligner l'appui ferme et constant des associations patronales et syndicales, des régies régionales de la santé et des services sociaux, des CLSC, des associations sectorielles paritaires et en particulier de la CSST dont nous sommes devenus un réel partenaire dans l'atteinte de ses objectifs stratégiques et opérationnels. Également, sans le précieux soutien de notre réseau de chercheurs dans les universités et les centres de recherche québécois, nous n'aurions jamais pu atteindre nos objectifs. L'originalité de notre démarche et l'adéquation entre les besoins exprimés et nos recherches sont aussi le résultat du travail patient de tout notre personnel que je tiens à remercier pour son dévouement et son implication.

Après 20 ans de recherches et de résultats, l'IRSST a acquis une crédibilité et une reconnaissance au sein de la communauté scientifique canadienne et internationale, basée non seulement sur la qualité et la profondeur de ses recherches, mais aussi sur l'utilisation des résultats de ses travaux par les entreprises et les travailleurs québécois. Ce leadership scientifique lui vaut d'être maintenant sollicité sur la scène nationale. En 1999, l'IRSST s'est notamment impliqué auprès des commissions des accidents du travail du Canada et de l'Association des commissions des accidents du travail du Canada (ACATC) en collaborant à la mise sur pied d'un comité de recherche dont on m'a confié la présidence.



À l'aube du 21<sup>e</sup> siècle, la santé et la sécurité du travail demeurent un enjeu socio-économique de taille. L'évolution du marché du travail et de la main-d'œuvre, l'arrivée de nouvelles technologies, l'utilisation de nouveaux produits et procédés, l'introduction de nouvelles formes d'organisation du travail ne viennent qu'ajouter à la complexité d'un environnement en continuelle mouvance.

Pour relever ces nouveaux défis, l'Institut ne peut agir seul. En plus de compter sur ses propres ressources et sur un réseau de chercheurs qu'il a solidement implanté au fil des années, il doit s'ouvrir à de nouveaux partenariats hors Québec. De nombreux efforts ont ainsi été investis par l'IRSSST afin que les futurs instituts canadiens de recherche en santé, dont la création a été annoncée par le gouvernement fédéral, accordent une place significative à la santé au travail. Une place qui refléterait bien l'ampleur des coûts humains, sociaux et économiques des maladies et des accidents du travail.

En mettant en commun des ressources, en partageant nos expertises, en travaillant de concert avec de nouveaux partenaires, nous serons mieux outillés pour relever les défis majeurs qui se profilent à l'horizon. En bout de piste, les retombées plus nombreuses et variées profiteront à l'ensemble des travailleurs et des employeurs et à toute l'économie. C'est de cette façon que nous progresserons et réussirons collectivement à faire évoluer les connaissances. La voie est tracée. Ne reste qu'à la suivre.

  
Jean Yves Savoie

# Faits saillants

## Recherche

### Production

- 129 activités et projets actifs
- 37 débutent
- 31 se terminent
- 61 se poursuivent

61 projets en élaboration

85 % des projets impliquent nos partenaires SST ou les milieux de travail

13 comités de la CSST opérationnels ou réglementaires (reliés au mandat de l'IRSST) impliquent au moins un représentant de l'Institut

8 comités nationaux et internationaux invitent l'IRSST à siéger en qualité d'expert

### Formation de chercheurs

17 bourses accordées

Amélioration du programme de bourses d'études supérieures afin de le rendre compétitif avec ceux offerts par d'autres organismes.

### Valorisation

- 3 nouvelles ententes avec des universités québécoises pour favoriser la valorisation des recherches que l'IRSST subventionne
    - École de technologie supérieure
    - Université Concordia – Université Laval
- Ce type d'entente cadre définit les modalités régissant la propriété intellectuelle, le partage des obligations et des bénéfices en matière de valorisation et de transfert des résultats des recherches

Renouvellement d'une entente avec *Omega Specialty* pour la commercialisation des cassettes d'échantillonnage des isocyanates *Iso-Chek<sup>MD</sup>*.

Une dizaine de formations données en collaboration avec différentes associations, notamment l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST), l'Association canadienne d'ergonomie (ACE) et l'American Industrial Hygiene Association (AIHA).



### Jean Nicolas

Vice-recteur à la recherche, Université de Sherbrooke

« Pionnier au Canada et en Amérique du Nord, l'IRSST est un organisme de recherche visionnaire dont les actions en matière de prévention lui ont permis de devenir la référence en santé et en sécurité du travail. Une décennie avant que le "réseautage" devienne un *modus operandi*, l'Institut favorisait déjà le regroupement des forces en recherche en misant sur des équipes associées autour d'une thématique spécifique. En 20 ans, l'IRSST s'est acquis une solide réputation en menant ou en demandant des recherches à la fois approfondies et appliquées dont la rigueur scientifique transcende nos frontières. »

## Services de laboratoire

- 63 065** analyses environnementales, toxicologiques et microbiologiques
- 54 % composés organiques
  - 16 % analyses toxicologiques
  - 12 % métaux et ions
  - 11 % poussières
  - 4 % analyses microbiologiques
  - 3 % autres
- 80 %** de ces analyses sont réalisées pour les partenaires du réseau de prévention-inspection : CSST, régies régionales de la santé et des services sociaux, CLSC, ASP.  
Ces services sont rendus dans le cadre d'une entente pour laquelle un budget spécifique est établi annuellement.
- 18 %** de ces analyses sont réalisées dans le cadre de contrats spéciaux avec des associations patronales, syndicales, divers organismes et entreprises
- Le reste des analyses est réalisé pour des besoins de recherche, pour le développement de nouvelles méthodes analytiques et pour le contrôle de la qualité.
- 4 241** heures consacrées à l'étalonnage, l'entretien et la réparation des instruments de mesure directe et d'échantillonnage utilisés par le réseau de prévention-inspection
- La synthèse des résultats de ces analyses est utilisée par l'IRSST et la CSST comme indicateur pour l'établissement de priorités en matière de prévention.

## Diffusion

- 45** rapports de recherche et guides  
**4** méthodes de laboratoire
- 20 455** publications distribuées en réponse à des demandes ou lors d'événements spéciaux
- 21** articles de vulgarisation publiés dans *Prévention au travail*, le magazine publié conjointement par l'IRSST et la CSST
- 170** publications et communications scientifiques
- 450** documents rendus disponibles pour téléchargement sur le site Web
- 4 000** visites mensuelles du site Web
- 224** participants à la première *Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés* et à la formation pré-conférence organisées par l'IRSST en octobre 1999

# Financement

En 1999, les revenus globaux de l'Institut totalisaient 17 527 350 \$, incluant une subvention de 14 709 800 \$ de la CSST, tandis que ses dépenses se chiffraient à 17 492 212 \$.



## Renée Liboiron

Directeur service technique SST,  
Conseil du patronat du Québec (CPO)  
Représentante des employeurs,  
Conseil scientifique de l'IRSST

« En se dotant, il y a 20 ans, d'un Institut de recherche en SST, le Québec a innové. Les études scientifiques rigoureuses que l'IRSST met à la disposition des entreprises permettent à celles-ci de réduire les coûts humains et financiers qu'occasionnent les lésions professionnelles. Le défi est de faire en sorte que les résultats soient diffusés le plus largement possible et qu'on réussisse à joindre les petites entreprises. La recherche, c'est bien ; s'en approprier les résultats, c'est encore mieux. »

## REVENUS 17 527 350 \$

CSST	83,9 %
Services de laboratoire	12,3 %
Contrats extérieurs	2,6 %
Intérêts	0,7 %
Autres revenus	0,5 %

## DÉPENSES 17 492 212 \$

Recherches internes	42 %
Recherches externes	20,1 %
Services de laboratoire	12,6 %
Finances et administration	9,4 %
Service à la clientèle et support technique	5,6 %
Communications	5,3 %
Contrats extérieurs	2,6 %
Direction	2,4 %

# Organisation

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

L'équipe de l'IRSST comprend 138 personnes dont un personnel scientifique composé de 104 chercheurs, professionnels et techniciens appartenant à des disciplines variées : ergonomie, hygiène industrielle, chimie, physique, ingénierie, sociologie, anthropologie, démographie. Pendant cette période, 135 chercheurs de son réseau externe, soit d'universités, de centres de recherche ou de firmes privées, ont travaillé à des projets subventionnés.

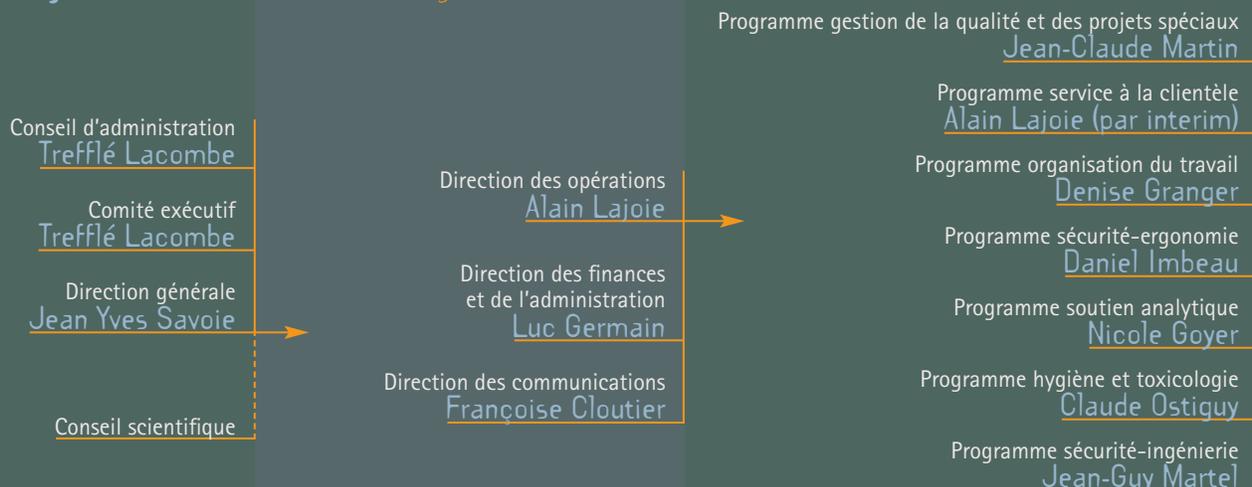


## Serge Trudel

Directeur du Service de la santé et de la sécurité du travail, Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec  
Représentant des travailleurs, Conseil scientifique de l'IRSST

*« Ce qui fait l'originalité de l'IRSST par rapport à d'autres instituts de recherche, c'est le rôle majeur que joue son conseil scientifique en établissant les priorités de recherche. La conjugaison des courants de pensées patronale, syndicale et scientifique a aussi permis de développer la crédibilité de l'IRSST. En se méritant la confiance des employeurs et des travailleurs, l'Institut favorise le transfert de connaissances, car les parties s'approprient plus facilement les résultats de la recherche. »*

## Organigramme de l'IRSST au 31 décembre 1999





René Benoit  
IRSST



Joseph-Jean Paques  
IRSST



Serge Massé  
IRSST



Chantal Tellier  
IRSST



Jacques Tardif  
Université de Sherbrooke



*De la machine  
à bardeaux aux systèmes  
industriels automatisés*

### **À quelque chose malheur est bon**

Avouons-le. Un accident grave est souvent le détonateur d'une réflexion porteuse de pistes de solutions. Le cas des machines à bardeaux, dont l'utilisation est une cause majeure d'amputations des doigts de la main, illustre bien ce propos. Il aura fallu, dans les années quatre-vingts, qu'une de ces machines coupe la main d'un travailleur en Abitibi pour que cet événement serve de déclencheur à un changement profond des mentalités.



Raymond Bélanger  
IRSST



Réal Bourbonnière  
IRSST



Carl-Éric Aubin  
École Polytechnique



Jean-Guy Martel  
IRSST



Gilles Bouchard  
FACCE +



François Gauthier  
Université du Québec  
à Trois-Rivières

## Une démarche simple pour une solution adaptée

Le cas de la machine à bardeaux paraît d'une simplicité toute relative. Son fonctionnement n'a rien de bien sorcier et, au surplus, toute l'industrie utilise le même genre d'équipement. La solution est donc facilement exportable d'une entreprise à l'autre. Avec l'aide d'employeurs, de travailleurs et d'inspecteurs de la CSST, les chercheurs proposent rapidement des modifications à la planchette à bardeaux. En éloignant la scie de la main du travailleur, ils rendent la machine plus sécuritaire. Il ne reste plus qu'à identifier une solution tenant compte de la nature du travail et de la capacité de payer des entreprises. Un prototype est testé en laboratoire et rodé en usine avant d'être fabriqué en série. Les intervenants relaient l'information à tous les employeurs, et le tour est joué. Dorénavant, on ne dit plus que les années d'expérience des travailleurs des machines à bardeaux se calculent au nombre de doigts amputés...

## Une démarche limitative

Les chercheurs viennent ainsi de régler le problème des machines à bardeaux... mais il existe des milliers d'autres appareils tout aussi dangereux. Rapidement, l'IRSST conclut que cette démarche est limitative. Il faut s'éloigner de ce type d'intervention ponctuelle, survenant après coup, et adopter une

approche plus large. De toute façon, on ne peut suivre à la trace chacune des machines. De là jaillit une idée...

## En amont plutôt qu'en aval

Il y a encore et il y aura toujours des interventions du type machine à bardeaux. Ainsi, des recherches ont été effectuées depuis sur :

- les déligneuses, les équarisseuses-déchiqueteuses et les écorceuses ;
- les limiteurs de portée des grues mobiles et des pompes à béton ;
- les camions miniers à commande automatique ;
- les dispositifs de sécurité des presses à métal ;
- la détection de présence humaine par effet dissipatif ;
- les protecteurs pour mélangeurs alimentaires ;
- les dispositifs de sécurité des chariots élévateurs, des camions à ordures, des tracteurs agricoles et des véhicules tout-terrains (VTT) ;
- les dispositifs d'ancrage aux quais de déchargement.

Mais les chercheurs parlent maintenant de méthode d'intégration de la SST aux étapes de conception et de transfert de compétences aux designers. C'est tout une évolution.

L'Institut se met au travail, de concert avec des ingénieurs, des consultants et des fournisseurs, afin de les amener à

prendre la SST en considération dès le processus de conception des machines. C'est de cette façon qu'on élimine le danger à la source et qu'on favorise surtout la prise en charge de la prévention par les milieux de travail. De plus, en participant, l'industrie trouve des solutions mieux adaptées à ses besoins



## Richard Lapointe

Consultant toxicologie et recherche,  
Société d'électrolyse et de chimie Alcan Itée  
Représentant des employeurs,  
Conseil scientifique de l'IRSST

*« L'IRSST a négocié, au cours des dernières années, un virage "qualité" qui a contribué à renforcer sa crédibilité. En misant sur la synergie et les échanges entre partenaires, sur la rigueur scientifique et l'applicabilité des résultats, l'Institut vise l'excellence tant dans la démarche retenue qu'en ce qui concerne la qualité des résultats obtenus. Cette évolution est plus qu'encourageante. »*





puisqu'elles tiennent compte de tous les aspects de sa propre production. Cette sensibilisation permet de mettre au point des dispositifs de protection ingénieux qui réduisent d'autant le bilan des lésions professionnelles.

### **Une recherche majeure dans les pâtes et papiers**

Influencer la conception c'est bien, former les concepteurs c'est encore mieux. Telle est l'avenue que l'IRSST explore avec l'industrie des pâtes et papiers après avoir conduit une étude multidisciplinaire sur les équipements de production automatisée et leurs effets sur la SST. L'étude fait ressortir qu'une conception rigoureuse et efficace des équipements optimise la productivité et améliore la sécurité. En collaboration avec l'Association de santé et de sécurité des pâtes et papiers du Québec (ASSPPQ), la Fédération des travailleurs et travailleuses du papier et de la forêt (CSN) et le Syndicat Canadien des Communications, de l'Énergie et du Papier (FTQ), l'Institut développe une formation adaptée. Cette méthode d'apprentissage présente aux ingénieurs des problèmes complexes tirés de leur expérience professionnelle. Elle permet aux participants de concevoir des solutions adaptées aux réalités vécues dans leur milieu, améliorant ainsi leurs compétences. Le défi : faire en sorte que l'entreprise soit à la fine pointe de la SST en éliminant les dangers

à la source, c'est-à-dire pendant l'élaboration des projets.

Les inspecteurs de la CSST ont déjà reçu une formation pour identifier les problèmes et aider les entreprises à les corriger. Tôt en l'an 2000, c'est au tour d'un premier groupe d'ingénieurs d'être formé. Ce n'est qu'un début : le secteur des scieries manifeste déjà de l'intérêt pour participer à semblable démarche.

### **D'une usine de l'Abitibi jusqu'à une conférence internationale**

Les résultats des recherches sont si prometteurs que l'IRSST propose, en cours de route, d'organiser la première Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés. Tenue à Montréal en 1999, elle réunit des scientifiques, des experts et des industriels d'une douzaine de pays d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Asie. La conférence permet de faire le point sur l'état des connaissances relatives à la conception sécuritaire de systèmes de commande des procédés industriels, de machinerie, d'installations de production et de dispositifs de protection. Parrainée par plusieurs associations et instituts de recherche reconnus sur la scène internationale, son succès confirme que l'IRSST est un organisme de référence à l'extérieur de nos frontières. Que de chemin parcouru en vingt ans... seulement.



Jean Arteau  
IRSST



André Lan  
IRSST



## À bas les chutes

L'intérêt de l'IRSST pour les chutes de hauteur remonte au début des années quatre-vingts. À l'époque, la CSST commande un designer industriel pour qu'il conçoive un harnais de sécurité contre les chutes de hauteur. Avant de commercialiser cet équipement de protection, il faut cependant déterminer s'il répond aux normes de sécurité. L'Institut reçoit alors le mandat d'évaluer l'efficacité du harnais. Après avoir mis au point une méthode d'essai, les chercheurs concluent qu'il est inadéquat. La commercialisation est abandonnée, mais l'Institut continue d'attacher une attention toute particulière au sujet des chutes de hauteur, surtout que le nombre et la gravité des lésions professionnelles qu'elles causent ne cessent d'augmenter.



Le questionnement ne fait que commencer mais déjà, la méthode élaborée par l'IRSST dans son protocole d'essai est proposée à des organismes de normalisation qui s'en inspirent pour améliorer les normes internationales.

### **Encore faut-il disposer d'un point d'ancrage**

Les premières évaluations permettent de déterminer que l'efficacité d'un harnais n'est pas la seule question importante à résoudre. Un tel équipement peut bien se révéler très résistant tout en étant peu ou pas approprié à l'exécution d'un travail. Pour concevoir un produit adapté, les chercheurs doivent aussi prendre en considération l'ensemble de la tâche et tenir compte des gestes que fait l'utilisateur dans le contexte de son travail. En cours d'analyse, les chercheurs envisagent la question dans une perspective plus large. Disposer d'un harnais sécuritaire c'est essentiel, mais encore faut-il pouvoir compter sur un point d'ancrage permettant de l'attacher avec un minimum de sécurité.

### **Le cas particulier des monteurs d'acier**

À l'époque, nombreux sont ceux qui prétendent en toute bonne foi qu'il est carrément impossible pour un monteur d'acier de se protéger des chutes de hauteur. Seules de rares voix discordantes se font entendre en affirmant qu'il doit sûrement exister une façon de protéger cette catégorie de travailleurs.

### **Le défi de l'usine de Boisbriand**

En 1988, le défi que représente la sécurité des 200 monteurs devant élever les structures de l'atelier de peinture de General Motors (GM) à Boisbriand permet la tenue d'une expérience planifiée autour d'une solution déjà utilisée sur des chantiers à Chicago. Le pari semble pourtant insensé : assembler, en six mois, onze mille tonnes métriques d'acier alors que la neige transforme les poutres peintes à l'époxy en véritables patinoires. Les chercheurs de l'IRSST s'attellent à la tâche et établissent les critères de conception d'un système de câbles de secours horizontaux qui guident le fabricant et le maître d'œuvre de la charpente d'acier. Combinés aux câbles verticaux, les câbles de secours horizontaux permettent aux monteurs d'acier de se déplacer librement et d'effectuer l'ensemble de leurs tâches tout en étant attachés à un lien d'ancrage mobile.

L'expérience est couronnée de succès et ce principalement parce que quatre dimensions essentielles ont été prises en considération : l'efficacité, la fiabilité, la convivialité et le contexte d'utilisation. Avant son admission sur le chantier de GM, chaque monteur bénéficie d'une formation particulière sur les méthodes à employer et sur ces nouveaux équipements qui n'entravent pas l'exécution du travail. Cinq chutes de hauteur surviennent mais, grâce à ces câbles de secours, les travailleurs évitent des accidents graves sinon mortels. Depuis cette éclatante démonstration, plus personne n'ose prétendre que les monteurs d'acier ne peuvent bénéficier de protection contre les chutes de hauteur. Le Québec amende son Code de sécurité des travaux de construction pour tenir compte de cette nouvelle réalité, tandis que l'Ontario oblige maintenant les connecteurs de charpentes métalliques à se protéger contre les chutes de hauteur.

En élargissant le questionnement à d'autres volets que celui de la simple résistance d'un harnais, les chercheurs relèvent le défi que posent les particularités du travail des monteurs d'acier et rendent ce métier plus sécuritaire. Et ce qui est bon pour les uns devient profitable pour les autres...

### **Des retombées pour d'autres métiers**

Après avoir fait ses armes dans le secteur de la construction, l'IRSST étend son expertise à d'autres domaines. Les chercheurs valident ainsi un système adapté de câbles de secours pour les panneaux d'affichage de la firme Médiacom. Des essais en laboratoire et sur le terrain permettent de concevoir une structure appropriée. L'évidence de l'efficacité de cet équipement est telle que Médiacom n'hésite pas à modifier le design de ses panneaux pour intégrer les câbles à la structure, conjuguant ainsi esthétique et sécurité à l'échelle canadienne. Déjà d'autres groupes font appel à la recherche : les monteurs de lignes et les élagueurs. Ils veulent, eux aussi, bénéficier des retombées.

Les recherches sur les chutes de hauteur illustrent un bel exemple de la collaboration entre l'Institut, la CSST et les milieux de travail. Ce dossier témoigne aussi du rayonnement de l'IRSST comme institution de référence. Avec des résultats aussi concrets, il a influencé les normes nationales et internationales tout en contribuant à améliorer les équipements de protection. Et ce n'est qu'un début...



### **Alain Albert**

Vice-président à la programmation et à l'expertise conseil, Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST)  
Observateur, Conseil scientifique de l'IRSST

*« La CSST et l'IRSST ont vu le jour simultanément en 1980. Au cours des 20 dernières années, ils ont cheminé ensemble, tout en établissant un solide partenariat qui a permis à ces deux institutions d'adapter leur offre de service en santé et sécurité à l'émergence des nouveaux besoins du monde du travail. Nous sommes d'ailleurs en mesure d'apprécier l'effet de levier que les connaissances scientifiques développées et diffusées par l'IRSST produisent sur les opérations de la CSST. En bout de ligne, j'en suis convaincu, ce sont tous nos clients travailleurs et employeurs qui en bénéficient. »*



Nicole Goyer  
IRSST



Jacques Lesage  
IRSST



Guy Perrault  
IRSST



## *Les isocyanates, un long cheminement pour une petite molécule*

En 1986, lorsque les chercheurs reçoivent un appel à l'aide d'un inspecteur de la CSST aux prises avec un problème d'asthme dans un atelier de peinture, ils comprennent rapidement l'ampleur du projet dans lequel ils viennent de s'engager. La complexité du défi saute aux yeux : les outils d'échantillonnage sont inadéquats ou carrément inexistant, les causes ne sont pas toujours évidentes, sans compter le grand nombre de travailleurs exposés et le potentiel allergène des isocyanates. Pour approfondir la question, l'IRSST convie ses chercheurs à une démarche d'hygiène industrielle globale.



Claude Ostiguy  
IRSST



Yves Cloutier  
IRSST



Huu Van Tra  
Université du Québec  
à Montréal

## Méthode d'échantillonnage à développer

À cette époque, on enregistre une hausse des réclamations pour maladie professionnelle dans les ateliers d'application de peinture à base d'isocyanates. Fortement toxiques, ces molécules contenues dans la peinture sont soupçonnées d'être la cause des nouveaux cas d'asthme. L'IRSST fait face à un problème de taille : les méthodes analytiques de l'époque ne permettent pas de mettre en évidence la présence d'isocyanates ni leur concentration dans des ateliers où des cas d'asthme sont pourtant diagnostiqués. Pour corriger cette lacune, les chercheurs mettent au point et font breveter un premier outil, soit un système de prélèvement qui permet un échantillonnage rapide et une caractérisation physique et chimique de la molécule avec une sensibilité accrue. Portant le sceau de l'IRSST, cette cassette à double filtre, l'un retenant les aérosols, l'autre les vapeurs, est désormais distribuée dans 22 pays sous la marque *Iso-cek<sup>MD</sup>*, comme outil de mesure de l'exposition des travailleurs.

## Des critères de performance pour mieux ventiler les ateliers

Disposant d'un outil de mesure efficace, les chercheurs procèdent à l'évaluation de l'exposition des peintres aux isocyanates. En réponse aux besoins du milieu,

l'IRSST évalue du même coup les systèmes de ventilation des ateliers de peinture du secteur automobile, où plusieurs cas d'asthme sont diagnostiqués. En collaboration avec l'ASP — Secteur services automobiles, les chercheurs cueillent des données auprès d'une dizaine d'entreprises pour avoir une idée de la dispersion des isocyanates dans l'air. Les résultats indiquent que les concentrations sont moins élevées dans les cabines disposant d'un système de ventilation verticale que dans celles qui sont équipées d'une ventilation horizontale. Dans une seconde phase, les chercheurs entreprennent d'analyser tous les types de cabines à ventilation verticale dans le but d'établir les critères de performance qui pourront ultérieurement s'appliquer à d'autres contaminants sous forme de vapeurs et d'aérosols. Ces critères ont déjà été pris en considération par un des principaux installateurs de cabines de peinture au Québec.

## Mieux diagnostiquer l'asthme professionnel

Pour seconder les efforts des pneumologues qui doivent établir la relation causale entre l'exposition à des isocyanates et l'asthme, les chercheurs s'attardent à la question du diagnostic. Les médecins utilisent alors des chambres d'exposition dans lesquelles un travailleur est soumis à des tests de provocation bronchique. Cependant,



## Jean-François Boivin

Professeur titulaire, Université McGill  
Membre des milieux scientifiques et techniques,  
Conseil scientifique de l'IRSST

*« Au Québec, on peut compter sur un réseau de chercheurs et de collaborateurs solidement implanté dans plusieurs universités. Ces équipes possédant de larges expertises en santé et en sécurité du travail ont pu s'épanouir en bonne partie grâce à l'IRSST. Mais ce que je retiens surtout, c'est que l'Institut privilégie des recherches très collées aux préoccupations quotidiennes des milieux de travail. Ce modèle est très différent de la culture universitaire qui, elle, traite souvent de questions plus abstraites. »*

ces enceintes ne permettent pas un contrôle rigoureux des concentrations d'isocyanates et posent des problèmes de sécurité à la fois pour le patient et le personnel. De concert avec l'hôpital Sacré-Cœur, l'IRSST met donc au point une enceinte qui permet d'exposer un travailleur en toute sécurité à des doses contrôlées, sous forme de poussières, de vapeurs ou d'aérosols, pour provoquer une réaction respiratoire contrôlée, démontrant qu'il est bel et bien sensibilisé à la substance. Une équipe québécoise de pneumologues financée par l'Institut figure parmi les premières à établir qu'en plus des monomères, les oligomères contribuent aussi aux problèmes d'asthme. Les chambres dans lesquelles on peut contrôler le niveau d'exposition aux contaminants servent également à tester des prototypes et à étalonner des instruments de lecture de la concentration.



### **Un nouveau concept de protection personnelle**

Toujours en lien avec les besoins exprimés par le milieu, les chercheurs explorent un nouveau concept d'équipement de protection. Plus pratique que les systèmes à adduction d'air qui nécessitent le port encombrant d'une cagoule branchée à un tuyau d'arrivée d'air, le masque à cartouche chimique est l'équipement préféré des peintres, même s'il n'est pas approuvé par l'institut de certification américain (NIOSH). La situation pourrait évoluer, car l'IRSST a mis au point un concept de masque qui comporte un indicateur chimique permettant au travailleur de constater visuellement si sa cartouche est toujours fonctionnelle, une lacune qui pouvait l'exposer aux isocyanates sans qu'il le sache. Maintenant que ce prototype est breveté, l'IRSST est à la recherche d'un fabricant intéressé à le commercialiser et à le faire certifier par NIOSH.

### **Une technologie d'échantillonnage d'une grande sensibilité**

En 1996, à la demande de la CSST qui cherche à réaffecter sans danger des travailleurs devenus asthmatiques, les chercheurs innovent en mettant au point une nouvelle méthode, mille fois plus sensible, pour évaluer cette fois l'exposition des travailleurs à de très faibles concentrations d'isocyanates.

Le problème est de taille, car un travailleur ayant développé un asthme de type allergique peut faire l'objet d'une crise même si les niveaux d'exposition aux isocyanates se situent bien en deçà des normes. Cette technologie avant-gardiste développée par l'Institut intéresse des fabricants de nouveaux types de produits contenant des isocyanates puisqu'elle permet la détection de présence résiduelle de cette substance dont l'utilisation pour des applications industrielles se multiplie et se diversifie.

### **Pour une utilisation sécuritaire**

Cette cascade de projets reflète les problèmes observés par l'IRSST dans les milieux de travail mais aussi l'évolution des connaissances scientifiques. Chaque année, l'utilisation de la famille des isocyanates dans divers produits augmente d'environ 10 % et de son côté la recherche évolue. Aujourd'hui, l'Institut ouvre une autre piste en documentant les aspects de contamination de surface reliée aux absorptions cutanées.

Devant la présence croissante des isocyanates, l'IRSST a entrepris la rédaction d'un guide d'utilisation sécuritaire. Ainsi, employeurs et travailleurs seront mieux informés des dangers et contrôleront davantage l'emploi de ces substances et cela en toute sécurité.

### **De nombreuses retombées et percées**

La recherche sur le thème des isocyanates permet la création d'outils et de solutions bien adaptés aux problèmes des entreprises québécoises. Elle contribue à freiner le nombre de réclamations et les coûts des maladies professionnelles. En prime, le Québec effectue dans ce domaine une percée qui lui confère une solide réputation dans la communauté scientifique internationale en matière médicale autant qu'en hygiène industrielle.



Lucien Abenham  
Université McGill



Patrick Loisel  
Hôpital Charles-Lemoyne



Richard Leclaire  
Université de Montréal



## Maux de dos et réadaptation des travailleurs

### Le rapport Spitzer : un électrochoc

Au début des années quatre-vingts, préoccupée par l'ampleur des coûts humains et financiers des maux de dos, la CSST demande à l'IRSST d'investiguer tout le champ des dorsolombalgies. Plusieurs questions se posent dont celles qui concernent les variations importantes d'une institution à l'autre, dans les durées de traitement de pathologies semblables.



Lise Gosselin  
Centre de recherche  
clinique de l'Hôpital  
Charles Lemoyne



Raymond Baril  
IRSST



Manon Truchon  
IRSST



Susan Stock  
Régie régionale de la santé  
et des services sociaux  
de Montréal-Centre



Clermont Dionne  
Université Laval



Marie Josée Durand  
Université Laval

L'Institut confie alors à un groupe de spécialistes internationaux, sous la direction du Dr Walter O. Spitzer, le mandat de dresser un bilan des connaissances et d'évaluer l'efficacité des méthodes diagnostiques et thérapeutiques des maux de dos. Le *Rapport du groupe de travail québécois sur les aspects cliniques des affections vertébrales chez les travailleurs*, lancé en 1986, devient le premier outil permettant aux praticiens d'utiliser une grille de validité des diagnostics et des différents traitements. Une première dans le domaine. Il jette aussi un éclairage inédit sur l'ampleur des coûts de la chronicité en révélant que 7 % des cas génèrent 77 % des coûts d'indemnisation. Plusieurs des conclusions du rapport Spitzer ont l'effet d'un électrochoc :

- un examen clinique suffit habituellement à identifier la plupart des patients ayant besoin d'une thérapie ;
- l'utilité de la radiographie est limitée ;
- le repos au lit ne devrait pas excéder deux jours ; s'il se prolonge, il peut avoir des conséquences négatives ;
- malgré la douleur résiduelle, il est dans l'intérêt du patient de retourner à un travail approprié.

Ce rapport pave la voie à l'exploration de nouvelles pistes en matière de réadaptation des travailleurs victimes de maux de dos. Il cible la chronicité en tant que principal problème et préconise

comme solution la prise en charge précoce et globale du patient. Non seulement ce rapport obtient-il une renommée internationale, mais ses recommandations ne se démentent pas. En effet, dix ans plus tard, une étude du *Department of Health and Human Services* des États-Unis confirme les résultats étonnants du groupe de travail québécois. Un peu plus tard, des chercheurs britanniques arriveront eux aussi aux mêmes conclusions.

### Multiplication des recherches

À la fin des années quatre-vingts, l'IRSST donne un nouvel élan à la recherche sur les maux de dos en subventionnant un mégaprogramme. Trois volets sont abordés :

- la réalisation d'études épidémiologiques pour obtenir des indicateurs d'incapacité et de rechute, et pour documenter le recours aux services médicaux ;
- l'élaboration d'outils d'évaluation, de grilles diagnostiques, de questionnaires et d'échelles de douleur, de descripteurs d'état clinique ;
- l'évaluation de la prise en charge médicale et sociale des lombalgies et des dorsalgies.

Le travail de l'Institut porte fruit et les études foisonnent. Il apparaît clairement que la complexité du problème nécessite une approche multidisciplinaire. L'augmentation du nombre de chercheurs et

la diversification des spécialisations viennent alors créer la masse critique nécessaire à une meilleure compréhension des affections vertébrales.

### Approche multidisciplinaire et prise en charge précoce

Dans la foulée du rapport Spitzer, une nouvelle étude financée par l'IRSST permet de valider un modèle innovateur de prise en charge systémique des maux de dos. Cette recherche est menée par une équipe du Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke, avec la collaboration de 31 entreprises et de la direction régionale de la CSST. Des résultats encourageants, publiés en 1996, démontrent qu'il est possible de réduire de plus de moitié la durée d'absence du travail et d'améliorer l'état de santé du travailleur par une prise en charge précoce tenant compte de la diversité des facteurs ergonomiques, psychosociaux et physiques à l'origine des lombalgies. Le « retour thérapeutique au travail », encadré par une équipe multidisciplinaire et effectué en collaboration avec l'employeur, est au cœur de cette démarche faisant appel à la médecine clinique, à la médecine du travail, à l'ergonomie et à la réadaptation. Le recours à la randomisation (sélection aléatoire) confère une très grande crédibilité et un rayonnement international à cette étude.

## Pour expliquer le succès et l'échec

Parallèlement à ces travaux, l'IRSST finance une étude exploratoire sur les processus de réinsertion sociale et professionnelle des travailleurs en réadaptation. Celle-ci analyse le phénomène complexe et alors peu documenté de la réadaptation et de la réinsertion au travail en illustrant tout ce qu'un accident du travail (peu importe le siège de la lésion) et la perte de son emploi peuvent avoir comme impact pour un travailleur sur les plans social, familial et personnel. En tentant d'approfondir les facteurs liés au succès et à l'échec de la réadaptation, cette étude vient surtout démontrer l'importance du maintien du lien d'emploi avec l'employeur d'origine, une orientation que privilégie la CSST.

Un second projet cherche maintenant à comprendre les composantes et les déterminants organisationnels des interventions de maintien du lien d'emploi en entreprise.

Dans la même foulée, l'IRSST, en collaboration avec le Centre canadien d'excellence Relais/Healnet, mène une série d'études pour évaluer comment se vit la prise en charge des travailleurs atteints de troubles musculo-squelettiques (TMS) et pour créer des outils d'aide à la décision favorisant le maintien du lien emploi.

La prise en charge multidisciplinaire est devenue un modèle d'intervention que l'on utilise et raffine, à la clinique PRÉVICAP de l'hôpital Charles-Lemoyne (affilié à l'Université de Sherbrooke), où débute un vaste programme de recherche intitulé *Partenaires dans le retour au travail*, qui vise à identifier et comprendre les facteurs de succès de ce modèle, et cela afin de pouvoir reproduire en série des cliniques de type PRÉVICAP.

## Des retombées significatives

De fil en aiguille, l'objet de la recherche se déplace d'un modèle strictement clinique à un modèle de prise en charge précoce du travailleur englobant aussi les dimensions sociales et professionnelles. Tout ce cheminement vise en bout de piste à faciliter la prise de décision en entreprise et à favoriser le maintien du lien d'emploi des travailleurs aux prises avec des troubles musculo-squelettiques.

Le rapport Spitzer a constitué l'amorce de toute cette réflexion et le déclencheur d'une série d'études dont les résultats commencent à se faire sentir. Le Québec est devenu un des principaux centres de recherche sur les maux de dos et la réadaptation des travailleurs et, à cet égard, le leadership de l'IRSST ne fait aucun doute.



## Lise Harvey

Chef de service de la réinsertion professionnelle, Direction de l'indemnisation et de la réadaptation  
Vice-présidence à la programmation et à l'expertise-conseil  
Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST)

*« La CSST s'est questionnée sur la gestion de l'invalidité et a considérablement revu ses façons de faire dans ce domaine. Tout au cours de notre cheminement, les recherches de l'IRSST ont alimenté nos réflexions. Plusieurs soutiennent les fondements de notre approche, tels que l'importance d'intervenir tôt pour favoriser le retour au travail ou l'impact de facteurs autres que médicaux sur la chronicité des lésions. En ce domaine, l'IRSST nous est un allié précieux. »*



Jean-Guy Richard  
IRSST



Lina Forcier  
IRSST



Louis Patry  
Université McGill  
Direction de la santé publique  
Montréal-Centre



Ce n'est pas d'hier que la médecine fait face aux problèmes liés au travail répétitif. De la paralysie de l'écrivain à la crampe du pianiste, en passant par le doigt de la couturière jusqu'au syndrome du clavier, l'histoire est jalonnée de ces expressions typiques qui nous enseignent que les problèmes existent depuis des siècles. Pourtant, ce n'est que récemment que les troubles musculo-squelettiques (TMS) aux membres supérieurs, attribuables au travail répétitif, sont devenus des sujets de préoccupation sinon d'inquiétude. Ici comme ailleurs, leur évolution fulgurante saute aux yeux, mais la relation avec le travail n'est pas toujours démontrée, ni facilement démontrable.





Serge Simoneau  
ASP – Secteur  
fabrication de  
produits en métal  
et de produits  
électriques



Denise Chicoine  
IRSST



Ilkka Kuorinka  
IRSST



Marie Bellemare  
IRSST



Marie St-Vincent  
IRSST



Daniel Imbeau  
IRSST

## Au-delà des intuitions

Démunies devant l'ampleur du phénomène, des entreprises québécoises cognent à la porte de l'IRSST. Une vague de maladies en « ite » déferle sur le monde du travail : tendinites, bursites, épicondylites, ténosynovites, etc. N'oublions pas qu'à la fin des années quatre-vingts, la confusion règne dans ce domaine. Le lien de causalité n'est pas toujours facile à établir, car les symptômes se développent graduellement, sournoisement. Le travail répétitif engendre d'abord inconfort, fatigue et douleur, et ne dégénère pas automatiquement et rapidement en cas d'incapacité ou même d'invalidité. L'escalade du nombre de lésions et des coûts d'indemnisation ne fait que distiller méfiance et suspicion dans les établissements. La question de la relation entre les TMS et le travail se situe donc au cœur du débat. Contrairement à certaines maladies professionnelles, telles que l'amiantose, les TMS n'ont pas d'agent causal nettement caractérisé. Intuitivement, les intervenants sont convaincus que les troubles musculo-squelettiques aux membres supérieurs sont, dans plusieurs cas, attribuables au travail répétitif même si la relation de cause à effet n'est pas toujours directe et que cette maladie est, par définition, multifactorielle.

## Une fructueuse collaboration

À l'automne 1990, la direction régionale de la CSST de Lanaudière, inquiète de la hausse sensible des TMS, fait appel à l'Institut. Un établissement avicole qui souhaitait obtenir l'aide d'experts, ouvre ses portes aux chercheurs afin de leur permettre d'observer, de comprendre les phénomènes et d'identifier des pistes de prévention. Les connaissances étant peu avancées et les outils inexistant, les chercheurs choisissent de s'associer aux employeurs et aux travailleurs afin de mettre à contribution leur expérience du terrain.

Le secteur de la fabrication de produits électriques lance, lui aussi, un cri d'alarme. Il s'ensuit une collaboration franche et ouverte avec les chercheurs qui, en utilisant une approche d'ergonomie participative, élaborent un guide d'analyse des postes de travail pour prévenir les TMS. Ce guide inspire la CSST lorsqu'elle met au point son programme d'intervention spécifique pour ses inspecteurs.

Mais les pressions du milieu demeurent intenses pour trouver rapidement des solutions. Au fil des ans, en collaboration avec la CSST, les chercheurs encadrent toute une série d'interventions faisant toujours appel à l'ergonomie participative, tout en permettant à la recherche d'évoluer. Sans ces partenariats avec les entreprises, les travail-

leurs et leurs associations syndicales, la CSST, les associations sectorielles paritaires et les régies régionales de la santé et des services sociaux, les résultats de la recherche seraient moins significatifs.

## Le Québec à l'avant-garde

Parallèlement aux efforts sur le terrain pour mettre au point des modèles et des outils d'intervention, l'IRSST confie à un groupe de travail international, présidé par le Dr Ilkka Kuorinka, la mission d'évaluer l'ensemble des connaissances sur le sujet. Il en résulte la publication d'un premier ouvrage de référence sur les lésions musculo-squelettiques liées au travail. Traduite en anglais, cette publication majeure remporte un succès qui ne se dément pas, autant auprès des scientifiques que des intervenants en SST. Par ailleurs, il faut aussi penser à seconder les efforts des médecins traitants. À cette fin, l'Institut élabore des guides diagnostiques portant chacun sur un type particulier de lésions : syndrome du canal carpien, ténosynovite de De Quervain et tendinite de l'épaule. Un module d'autoformation est également mis au point pour les médecins omnipraticiens du Québec en collaboration avec leur fédération, la FMOQ.

Les multiples travaux de l'IRSST sur les TMS en ont fait un leader de la recherche à l'échelle internationale en ce domaine. D'ailleurs, c'est l'Institut qui organise en 1995 la 2<sup>e</sup> *Conférence scientifique internationale sur la prévention des lésions musculo-squelettiques liées au travail*. PREMUS 95 attire à Montréal plus de 500 chercheurs et préventionnistes provenant d'une vingtaine de pays et permet au Québec de faire valoir son leadership scientifique en matière d'approches de recherche et d'interventions en milieu de travail en vue de prévenir les TMS.

### Les TMS toujours dans le collimateur

Lorsqu'on jette un regard rétrospectif, on constate une nette évolution des connaissances et l'utilisation réussie des résultats de recherche par les milieux de travail. Il est maintenant possible de faire des interventions efficaces si les conditions d'application sont propices. Le dossier est documenté. Des outils existent. De la formation est offerte et les inspecteurs de la CSST disposent d'une meilleure expertise pour intervenir et soutenir les entreprises dans leurs efforts de prise en charge de la prévention. La recherche a permis de faire un bout de chemin, mais la route est longue avant que des solutions permanentes et universelles soient à portée de main. En fait, on peut affirmer que le problème des TMS demeure suffisamment important, malgré les progrès effectués, pour être considéré prioritaire par la CSST. Les chercheurs sont cependant confiants d'obtenir des améliorations en explorant de nouvelles voies, notamment la prise en considération des aspects ergonomiques dès la phase conceptuelle des équipements et des installations. En plus de l'ergonomie de conception, une autre avenue prometteuse consiste à utiliser les programmes de qualité, tels que ISO 9000, comme véhicule pour implanter la SST en entreprise.



#### Alain Plourde

Directeur général, Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail – Secteur fabrication de produits en métal et de produits électriques

*« Au cours des 20 dernières années, j'ai été témoin de l'évolution constante de l'IRSST. D'importantes connaissances y ont été développées et un réseau de chercheurs compétents a été mis sur pied. La rigueur scientifique des recherches de l'Institut est maintenant reconnue ici comme ailleurs. Sur le terrain, les chercheurs ont appris à travailler en collaboration avec les associations sectorielles paritaires, ce qui leur permet de mieux décoder nos besoins. Ce partenariat a d'ailleurs donné lieu à la conception conjointe d'outils adaptés aux milieux de travail. »*



Denise Granger  
IRSST



Esther Cloutier  
IRSST



## *Les accidents Bien les comprendre pour mieux agir*

En 1980, lors de sa création, l'IRSST cherche une façon de fixer ses priorités de recherche. Le moyen retenu : une enquête de « perceptions » menée auprès d'une cinquantaine de leaders d'opinion représentant les parties patronale et syndicale de secteurs d'activité économique alors jugés prioritaires par la CSST. Il en ressort un consensus sur un certain nombre de problèmes de santé et de sécurité du travail sur lesquels les chercheurs peuvent concentrer leurs travaux.



François Hébert  
IRSST



Diane Berthelette  
Université du Québec  
à Montréal



Danièle Champoux  
IRSST



Jean-Pierre Brun  
Université Laval



Madeleine Bourdhouxe  
IRSST

Pour compléter cette démarche, des démographies tracent le premier portrait de la répartition des risques auxquels les travailleurs sont exposés selon leur secteur d'activité économique et leur profession. Une mise à jour périodique permet par la suite de suivre l'évolution de ces indicateurs de santé et de sécurité. Les pistes se précisent et c'est ainsi que certains secteurs industriels et professions deviennent l'objet de recherches.

### La meilleure source d'information: le terrain

En travaillant directement « sur le terrain », en analysant diverses facettes du travail, notamment les tâches, les postes, les horaires, les conditions et les lieux de l'activité, les chercheurs arrivent à élaborer un cadre conceptuel qui révèle bien l'interrelation entre les différentes composantes de l'organisation du travail et la survenue d'accidents. Aussi, lorsque l'on veut comprendre comment ceux-ci se produisent et comment les prévenir, les recherches démontrent qu'on ne peut dissocier les dimensions de l'organisation technique d'une entreprise de celles de son organisation humaine.

Plusieurs études découlant de cette analyse, effectuées par les chercheurs de l'IRSST, permettent d'identifier des scénarios d'accidents dans des secteurs tels que les forêts, les scieries, la construction, et pour des métiers à haut risque tels que ceux des éboueurs, des pompiers et des monteurs de ligne. Avec ces scénarios en main on peut notamment cibler des machines, des outils ou des équipements de protection directement impliqués dans des accidents. Autant de nouvelles pistes de recherches.

S'inspirant fortement du cadre conceptuel élaboré par les chercheurs de l'Institut, un comité de normalisation a depuis établi, à l'échelle du Canada, un modèle pour le repérage et la collecte d'informations sur les accidents pouvant servir à la prévention. Une reconnaissance qui vient confirmer la pertinence et l'originalité de l'approche de l'Institut.

### L'efficacité de la gestion de la prévention

Au fur et à mesure que l'on comprend mieux comment se produisent les accidents, il devient toutefois clair pour les chercheurs qu'il est tout aussi important de comprendre, en parallèle, quels sont les mécanismes et les stratégies de gestion de la prévention les plus efficaces. Plusieurs études sur le sujet ont été menées jusqu'à présent, notamment dans les secteurs manufacturiers, des produits en métal et électriques, des scieries et de la construction.

En 1998, l'Institut concrétisait cette préoccupation en soutenant financièrement la création de la *Chaire sur la gestion de la santé et de la sécurité du travail* de l'Université Laval. Conjointement, les deux organismes s'intéressent également à la problématique des PME, qui enregistrent un nombre élevé d'accidents, mais qui ont souvent peu de ressources à consacrer à la santé et à la sécurité du travail.



Georges Toulouse  
IRSST



Michel Vézina  
Université Laval



Marcel Simard  
Université  
de Montréal



Jacqueline Dionne-Proulx  
Université du Québec  
à Trois-Rivières

Plusieurs nouvelles facettes de l'organisation du travail influencent également la survenue des accidents : vieillissement de la main-d'œuvre, changements technologiques, nouveaux modes d'organisation du travail, restructurations majeures, comme dans le secteur de la santé, autant de dimensions qui ont des répercussions à cet égard et qu'il devient pertinent d'étudier. En 20 ans, la compréhension du processus accidentel a largement progressé, grâce à la collaboration d'équipes multidisciplinaires.



### Waquih Geadah

Ingénieur / coordonnateur, Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail - Secteur fabrication d'équipement de transport et de machine

*« Grâce à un comité de liaison permanent, nous avons une relation privilégiée avec l'Institut. Ainsi, en plus d'être au courant de l'ensemble de ses activités, nos demandes sont prises en considération et se traduisent en projets de recherche concrets. Depuis que l'IRSST privilégie la recherche appliquée et offre des services de consultation qui facilitent l'application des résultats de recherches, cela nous aide à remplir notre mandat auprès des travailleurs et des employeurs de notre secteur. »*



### Charles Prévost

Confédération des syndicats nationaux (CSN)  
Représentant des travailleurs, Conseil scientifique de l'IRSST

*« C'est grâce à l'implication et à l'engagement soutenu des syndicats, du patronat et du milieu scientifique au sein du conseil scientifique que l'IRSST a pu se développer en faisant écho aux préoccupations des milieux de travail. Ainsi, la recherche effectuée a permis d'apporter des solutions adaptées qui ont pu être appliquées. »*



Élyse Dion et Carole Leroux  
IRSST



Daniel Drolet  
IRSST



Alain Lajoie  
IRSST



## *Des laboratoires essentiels au développement de la recherche*

Organe vital de la recherche scientifique en hygiène industrielle, les laboratoires sont un lien privilégié entre les milieux de travail et les chercheurs. Installés au sein même de l'Institut, ils répondent aux demandes d'analyses de la CSST, de ses partenaires et de l'ensemble des intervenants en santé et en sécurité du travail. Ils ont également la responsabilité de la réparation, l'entretien et l'étalonnage des instruments de mesure directe et d'échantillonnage utilisés par le réseau de la santé dans les milieux de travail.



Chantal Dion  
IRSST



Ginette Truchon  
IRSST



Geneviève Marchand  
IRSST



Lambert Laliberté  
IRSST



Guylaine Beauchamp  
IRSST



### Guy Maltais

Inspecteur, Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec (CSST), Direction régionale Chicoutimi

*« Il est indispensable pour un inspecteur de pouvoir compter sur le travail de qualité offert par les laboratoires de l'IRSST dans l'analyse d'échantillons et le calibrage d'appareils de mesure. J'apprécie également l'assistance offerte par le personnel de l'Institut, qui n'hésite pas à se rendre sur le terrain pour dédramatiser des situations parfois critiques en expliquant des sujets difficiles comme la microbiologie. »*

En 20 ans, cette tâche considérable nécessitera le développement de plus de 300 méthodes analytiques différentes et d'une quarantaine de méthodes d'étalonnage. Plusieurs sont maintenant adoptées par d'autres laboratoires qui les utilisent comme référence. La fiabilité des résultats de ses analyses et de son service d'étalonnage est assurée par de nombreux programmes de contrôle de qualité dont l'efficacité est confirmée par les accréditations et les certifications délivrées par des organismes canadiens et américains.

### Expertise de pointe et développements scientifiques

En répondant aux très nombreuses demandes de service en matière d'hygiène et de toxicologie, les laboratoires acquièrent une expertise de très haut niveau et un savoir-faire reconnu, largement mis à contribution depuis en recherche. Ainsi, la connaissance approfondie des principes de fonctionnement des instruments de mesure, de leurs performances et de leurs limites d'utilisation permet de nombreux développements scientifiques, tels que la mise au point de nouveaux instruments (notamment pour la mesure des champs magnétiques), la modification d'instruments, l'élaboration de stratégies d'utilisation et la création de systèmes de contrôle et de prélèvements.

Sans accès à des laboratoires spécialisés disposant d'une vaste expertise en hygiène du travail, ces développements sont impossibles. En vingt ans, les laboratoires de l'IRSST ont largement démontré leur contribution essentielle au développement de la recherche. Ils méritent bien un coup de chapeau.

### L'ajustement des valeurs admissibles d'exposition à des substances dangereuses

Les normes d'exposition des travailleurs à des substances dangereuses sont basées sur un horaire conventionnel de travail, soit huit heures par jour, cinq jours par semaine. Dans le but d'assurer un même niveau de protection à l'ensemble des travailleurs, les spécialistes de l'IRSST ont développé, en collaboration avec un groupe international, une méthode d'ajustement des valeurs admissibles d'exposition à des horaires de travail atypiques. Les efforts des toxicologues et des chimistes à cette vaste démarche d'expertise ont permis d'établir une catégorie d'ajustement pour chacune des substances énumérées à l'Annexe A du Règlement québécois sur la qualité du milieu de travail. Un guide a été publié dans le but d'en faciliter la compréhension aux utilisateurs. Les travailleurs bénéficient ainsi d'un même niveau de protection que leurs horaires de travail soient conventionnels ou non. La nouvelle version du Guide d'échantillonnage des contaminants de l'air en milieu de travail de l'IRSST intègre la démarche d'ajustement aux opérations quotidiennes de la CSST, de ses partenaires et de l'ensemble des intervenants en santé et en sécurité du travail. Ce type de recherche est largement facilité par l'excellente connaissance des besoins du milieu que les scientifiques des laboratoires ont développée dans le cadre de leur mandat de service.



## La microbiologie

C'est en réalisant des études sur la qualité de l'air dans les tours à bureaux que l'Institut commence, en 1986, à s'intéresser à la présence de microorganismes dans les milieux de travail. L'approche utilisée est celle de l'hygiène industrielle, soit l'anticipation, l'identification et la mesure des risques avec comme objectif ultime la prévention et le contrôle des expositions. Le laboratoire de microbiologie est créé et, grâce aux nouvelles connaissances, les chercheurs développent des méthodes qui permettent de quantifier et qualifier différents microorganismes. Ainsi à la fine pointe du développement d'outils disponibles pour évaluer ces agents présents dans les milieux de travail, l'IRSST est en mesure de contrôler et de prévenir les risques possiblement associés à une exposition aux bioaérosols, ce qui rapidement en fait un chef de file dans le domaine. Cette expertise est mise à profit dans plusieurs milieux, notamment les métiers de l'environnement (collecte, tri et compostage des déchets, traitement des eaux usées municipales), les industries papetières, textiles, et les porcheries. Désormais bien implanté, le laboratoire de microbiologie évolue en fonction des besoins de recherches des milieux de travail et des nouvelles connaissances.



Clémence Duchesne  
IRSST



Gilles Paradis  
IRSST



Brigitte Roberge  
IRSST

## Une meilleure protection contre la poussière de silice

Placés devant le nombre constant de cas de silicose, une maladie qui compromet de façon irrémédiable la santé et l'avenir de travailleurs, les laboratoires de l'IRSST se penchent en 1995 sur le cas des sableurs au jet d'abrasif qui sont particulièrement exposés à la silice. Ces derniers sont protégés par une cagoule reliée à un système à adduction d'air ce qui n'empêche pas certains d'entre eux d'être victimes de silicose. Pour déterminer si la cagoule offre une protection efficace, les scientifiques des laboratoires développent des systèmes de prélèvement adaptés et des outils de mesure de la pression d'air pouvant être utilisés directement à l'intérieur de la cagoule. Grâce à ces travaux, il a été déterminé que, dans certaines situations, les travailleurs étaient exposés à des concentrations supérieures aux normes et cela, malgré le port d'un équipement de protection. La capacité des laboratoires à mesurer avec précision l'infiltration de poussière de silice a ainsi permis aux chercheurs de proposer toute une série de moyens correctifs permettant d'améliorer la protection de ces travailleurs.



### Eddy Pellerin

Hygiéniste industriel, Centre local de services communautaires (CLSC) Katéry

*« Ce qui caractérise l'IRSST, c'est sa façon de continuellement s'adapter aux nouvelles problématiques. En raffinant ses méthodes et ses techniques, l'Institut est en mesure de répondre adéquatement à l'expression de besoins de plus en plus complexes. J'apprécie la très grande disponibilité du personnel de l'IRSST, dont les connaissances à la fine pointe du progrès leur permettent de satisfaire à de multiples demandes. Cet accès facile à un réseau d'expertise reconnu est un énorme avantage pour tous ceux qui œuvrent en hygiène industrielle. »*



### Jean-Pierre St-Georges

Hygiéniste industriel, Régie régionale de la santé et des services sociaux de Lanaudière, Direction de la santé publique

*« Avec l'IRSST, j'ai toujours eu l'heure juste. S'il y a quelque chose que j'apprécie par dessus tout, c'est la fiabilité de ses résultats, car ma crédibilité sur le terrain repose souvent sur la qualité de l'information qu'on me transmet. C'est donc rassurant de pouvoir compter sur l'expertise de laboratoires certifiés. De plus, son personnel fait preuve de souplesse et d'une grande accessibilité. »*

# 129 activités de recherche et d'expertise

- 33 — Accidents
- 36 — Bruit et vibrations
- 38 — Équipements de protection
- 40 — Sécurité des outils, des machines  
et des procédés industriels
- 44 — Substances chimiques  
et agents biologiques
- 50 — Troubles musculo-squelettiques
- 56 — Divers

# Accidents

## Enjeux de santé et de sécurité du travail dans la transmission et la construction des savoirs professionnels: le cas d'un programme de compagnonnage en entreprises chez les usineurs et les cuisiniers

099-016

Les travailleurs expérimentés sont victimes de moins d'accidents que leurs collègues plus jeunes. Ce fait confirme que l'apprentissage d'un métier est un long processus, alliant formation formelle et pratique, au cours duquel le travailleur apprend progressivement à développer des stratégies efficaces en termes de santé et de sécurité du travail. L'étude exploratoire, réalisée dans le cadre d'un programme de compagnonnage d'Emploi Québec chez les usineurs et les cuisiniers (deux métiers à risque), cherchera à identifier les facteurs, notamment organisationnels, favorisant ou faisant obstacle à la transmission des savoirs professionnels, afin de mieux comprendre les effets de cette transmission sur la santé et la sécurité du travail. Des associations sectorielles paritaires, l'Association des manufacturiers, Emploi Québec et plusieurs milieux de travail participeront à cette étude, susceptible d'avoir d'importantes retombées, notamment en matière de formation professionnelle et de prévention.

Esther Cloutier /  
Solange Lefebvre, Céline Chatigny  
IRSST /  
Université de Montréal  
1999-2000  
Montant : 87 600 \$

## Représentations sociales de la santé et de la sécurité du travail et impact du mode de gestion des changements technologiques et organisationnels sur la santé et la sécurité du travail

099-007

Les conceptions différentes qu'employeurs et travailleurs se font de la santé et de la sécurité au travail, et plus précisément de la nature des risques, des causes des lésions, des solutions à apporter, de la gestion de la prévention, des responsabilités et de la participation des divers acteurs, influencent leurs attitudes et comportements respectifs, et déterminent la possibilité de développer une véritable culture de la prévention et de la SST en milieu de travail. Cette variable devient particulièrement importante lorsque l'entreprise se trouve en situation de changement technologique ou organisationnel. Dans la perspective d'une recherche à venir

qui comparera, pour plusieurs secteurs industriels, les caractéristiques du mode de gestion des changements technologiques et organisationnels les plus susceptibles de minimiser leurs effets négatifs sur la santé et la sécurité du travail, il apparaît donc crucial de tenir compte de ces représentations sociales de la SST. L'étude préliminaire vise, d'une part, à établir le plan d'échantillonnage et le bassin d'entreprises d'où sera tiré l'échantillon de cette recherche et, d'autre part, à développer des instruments de cueillette et d'analyse de données sur les représentations sociales, qui seront utilisés lors de cette recherche.

Camille Legendre /  
Denis Harrison  
Université de Montréal /  
Université du Québec à Hull  
1999-2000  
Montant : 30 424 \$

## Préoccupations de quelques entreprises manufacturières quant à la gestion de la santé et de la sécurité dans un contexte d'organisation du travail en équipes semi-autonomes

098-078

L'organisation du travail en équipes semi-autonomes intéresse plusieurs entreprises parce qu'elle leur procure des avantages concurrentiels. Par ailleurs, elle introduit un nouvel acteur dans la gestion de la SST, modifiant ainsi le partage traditionnel des fonctions et des rôles. Le projet vise à améliorer les connaissances sur les effets d'une telle organisation du travail sur la gestion de la SST, sur le partage des responsabilités et sur l'adoption de mesures et de comportements préventifs. Cette étude préliminaire consistera à documenter, dans un premier temps, les besoins, les attentes et les appréhensions des principaux intervenants en santé et en sécurité du travail dans une dizaine d'établissements manufacturiers qui ont adopté ce type d'organisation.

Jean-Charles Guindon /  
Mario Roy  
IRSST /  
Université de Sherbrooke  
1999-2000  
Montant : 66 750 \$

## Intervention externe et dynamique organisationnelle: le cas du service de conseil et d'assistance technique des associations sectorielles paritaires

098-043

Près de vingt ans après leur création, les associations sectorielles paritaires (ASP) ont à répondre à une demande croissante de la part des entreprises, en matière de conseil

et d'assistance technique en hygiène industrielle et en ergonomie. Les ASP se questionnent sur les conditions qui favorisent l'efficacité de telles interventions: comment une intervention externe à l'entreprise, comme celle des conseillers de l'ASP, s'intègre-t-elle à la dynamique de l'entreprise? Comment une telle intervention se module-t-elle en fonction du mode d'organisation de la prévention propre à chaque entreprise? Quelle interaction produit-elle entre les différents acteurs à l'intérieur de l'entreprise? Pour répondre à ces questions, les chercheurs réaliseront une étude exploratoire portant sur le suivi en entreprise d'interventions de conseil et d'assistance technique effectuées par les conseillers des ASP. Cette étude permettra d'identifier les facteurs organisationnels, propres à l'entreprise, qui influencent le déroulement et les effets de l'intervention.

Jean-Pierre Brun /  
Marie Bellemare  
Université Laval /  
IRSST  
1999-2001  
Montant : 195 070 \$

## Développement d'une formation sur les habiletés d'intervention en prévention pour les préventionnistes des secteurs industriels des pâtes et papiers, de la fabrication de panneaux et des scieries

097-126

On savait déjà que pour bien faire leur travail, les préventionnistes doivent disposer d'une certaine expertise technique. On sait aujourd'hui, grâce à cette nouvelle étude, qu'il leur faut aussi, pour être efficaces, développer des habiletés à écouter, à concilier et à rassembler, ainsi que faire preuve d'une grande disponibilité et d'une présence sur le terrain. Ces résultats ont été obtenus grâce à neuf mois d'observation dans des secteurs qui ont une longue tradition en organisation de la prévention: les pâtes et papiers, la fabrication de panneaux et les scieries. Cette recherche a permis de dresser un portrait saisissant de la réalité que vivent quotidiennement les préventionnistes notamment la lourdeur de la charge de travail, la bureaucratie, et la contradiction dans les impératifs. Elle a aussi fait ressortir les pratiques de prévention qui donnent les meilleurs résultats et les habiletés requises pour les appliquer. Le livre *Le métier de préventionniste: entre l'arbre et l'écorce* rend compte de cette démarche et de ses résultats. Depuis septembre 1998, l'Université Laval a par ailleurs élaboré une formation sur mesure sur les habiletés de prévention qu'elle offre à des entreprises de

différents secteurs, notamment de l'aluminium, des affaires sociales et de la fabrication de produits en métal et de produits chimiques.

Jean-Pierre Brun  
Université Laval  
1998-1999  
Montant: 65 335 \$

### **Développement d'une grille pour l'autodiagnostic des risques à la santé et à la sécurité du travail dans les petites entreprises de l'habillement et de la fabrication de produits en métal** 097-084

Les petites entreprises (50 employés et moins) créent le plus grand nombre d'emplois, notamment au Québec, mais elles sont généralement mal équipées et manquent de ressources pour améliorer la santé et la sécurité du travail. Pour pallier cette lacune, certains pays européens ont adopté, apparemment avec succès, l'utilisation de grilles d'autodiagnostic des risques. Il s'agit d'une démarche participative, intégrée à la production, qui doit être réalisée volontairement et de façon autonome dans l'entreprise. Cette démarche guide l'entreprise depuis l'identification des risques jusqu'à l'implantation et le suivi des solutions de prévention. Les chercheurs proposent de dresser un bilan critique des diverses approches ayant recours aux grilles d'autodiagnostic des risques, afin d'identifier le modèle le plus pertinent. Sur cette base, ils développeront, en collaboration avec des représentants des milieux de travail et du réseau de la prévention, deux grilles d'autodiagnostic respectivement adaptées aux secteurs de l'habillement et de la fabrication de produits en métal. Ces deux grilles seront aussi validées en entreprise.

Jean-Pierre Brun /  
Danièle Champoux  
Université Laval /  
IRSST  
1999-2000  
Montant: 69 975 \$

### **Les indicateurs de lésions en santé et en sécurité du travail: analyse par secteur d'activité économique et par profession en 1996** 097-081

Les indicateurs de lésions, construits à partir des données sur les lésions professionnelles de la CSST et des données sur l'emploi du recensement canadien effectué tous les cinq ans par Statistique Canada, fournissent aux gestionnaires de la prévention et de la recherche, ainsi qu'aux chercheurs en santé et en sécurité du travail, des mesures statistiquement significatives du taux de fréquence des lésions, de la

durée moyenne et médiane d'indemnisation et de la proportion de travailleurs absents quotidiennement. Dans le cadre d'une activité de recherche, des séries d'indicateurs seront produites par secteur d'activité et par profession. Elles permettront de distinguer les maladies et les accidents professionnels. Le portrait par secteur fournira les renseignements en fonction de trois catégories: travailleurs manuels, non manuels et mixtes. Produits depuis maintenant quinze ans, les indicateurs de lésions servent notamment à établir la pertinence et la priorité d'intervenir ou d'effectuer des recherches dans des industries et auprès de professions qui connaissent un risque élevé de lésions professionnelles.

François Hébert, Patrice Duguay, Paul Massicotte  
IRSST  
1999-2000  
Montant: 153 000 \$

### **Les accidents de travail dans l'industrie forestière. Phase 3: Analyse des renseignements recueillis à l'aide des questionnaires de description d'accidents pour des événements survenus entre juin 1997 et mai 1998** 097-063

Une analyse des scénarios d'accidents, réalisée par l'IRSST au moyen de plus de 1 000 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'IRSST 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 domaine. La collecte de renseignements se fera au moyen de deux questionnaires administrés par téléphone: le premier, auprès des travailleurs accidentés, sur la description des circonstances de l'accident, et le second, auprès de leurs employeurs, 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'abattage et de la sylviculture, en accordant une attention particulière à l'association possible entre les accidents et certaines

variables organisationnelles, tels que les modes d'organisation de la production de la sécurité.

François Hébert, Esther Cloutier,  
Denise Granger, Micheline Lévy,  
Michèle Gervais, Paul Massicotte  
IRSST  
1997-2000  
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** 097-045

Des tentatives en vue de produire des outils de prévention des accidents dans le secteur forestier, au moyen des 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 d'élaborer 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  
IRSST  
1997-2000  
Montant: 23 750 \$

### **Prise en charge de la sécurité dans les petits établissements des secteurs de l'habillement et de la fabrication de produits en métal** 097-008

En dépit du grand nombre de petites entreprises (PE) de moins de 50 travailleurs et de leur contribution à l'économie, la prise en charge de la sécurité du travail dans ces milieux a été peu étudiée. Diverses sources concluent que le niveau de risque y est plus élevé que dans les autres entreprises. Dans le but de préciser des pistes d'intervention et de recherche, une étude exploratoire a été réalisée par entrevues téléphoniques auprès de patrons des secteurs de l'habillement et de la fabrication de produits métalliques, avec la collaboration des deux associations paritaires. Les résultats indiquent que les patrons de PE portent le plus souvent

seuls toute la responsabilité de la gestion de la sécurité, qu'ils sont isolés et qu'ils manquent d'information et de ressources de toute nature. En outre, ils ont tendance à sous-estimer l'importance des problèmes de santé et de sécurité et à attribuer les accidents du travail aux travailleurs eux-mêmes. Des profils de prise en charge de la SST décrivent des différences importantes entre les PE et mettent en relief l'importance de la participation des travailleurs, de l'intégration de la SST à la production et de l'accès à des réseaux d'information et de soutien.

*Danièle Champoux /*

*Jean-Pierre Brun*

*IRSST /*

*Université Laval*

*1997-1999*

*Montant: 81 500 \$*

*Publications IRSST: R-226, RR-226*

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

*097-007*

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*

*Université Laval*

*1997-2000*

*Montant: 298 820 \$*

### **ISO 9000 et après: Impact de la performance en SST dans l'entreprise manufacturière**

*097-006*

Plus de 1 000 établissements québécois ont déjà obtenu l'agrément aux normes ISO 9 000, qui constituent un nouvel univers normatif à l'échelle mondiale. Pourtant, aucune étude n'a jusqu'à présent été entreprise pour évaluer l'effet de l'introduction de ces normes sur la gestion de la santé et de la sécurité du travail dans les entreprises québécoises. Ainsi, afin de s'assurer que la certification s'accompagne d'effets positifs en santé et en sécurité du travail, la recherche, qui est menée dans des entreprises manufacturières, vise à déterminer les facteurs de succès et les obstacles à surmonter en ce qui concerne deux aspects de l'implantation de ces normes: la normalisation technique et la responsabilisation du personnel.

*Jean-Bernard Carrière,*

*Jacqueline Dionne-Proulx /*

*Yves Beauchamp*

*Université du Québec à Trois-Rivières /*

*École de technologie supérieure*

*1998-2000*

*Montant: 111 714 \$*

### **Fréquence, gravité et caractéristiques des lésions professionnelles survenant dans les petits établissements au Québec. Phase 1: Développement d'une méthodologie permettant la sélection des petits établissements (moins de 50 travailleurs)**

*097-002*

L'immense majorité (98 %) des entreprises du Québec comptent moins de 50 travailleurs et comprennent 40 % de la main-d'œuvre. Elles 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 élaborer 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 touchés.

*François Hébert, Paul Massicotte*

*IRSST*

*1997-2000*

*Montant: 21 800 \$*

### **Caractéristiques des entreprises qui réussissent à réinsérer les travailleurs victimes de lésions professionnelles. Phase 1: Identification des facteurs organisationnels dans les entreprises susceptibles d'être associées au maintien du lien d'emploi**

*095-838*

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 45 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*

*IRSST /*

*Université du Québec à Montréal*

*1997-2000*

*Montant: 162 095 \$*

*Publication IRSST: R-238*

### **Profil statistique des affections vertébrales survenues au Québec entre 1994 et 1996 et indemnisées par la CSST**

*095-802*

S'il existe, au Québec, de nombreuses études sur les maux de dos, portant généralement sur une profession, un secteur d'activité économique ou un type de traitement, il en existe par contre très peu qui présentent un aperçu statistique de la situation dans son ensemble. Cette étude, a été produite avec des données administratives sur les lésions professionnelles de la CSST et d'autres sur la main-d'œuvre de Statistique Canada. Elle a permis d'établir un profil statistique décrivant les caractéristiques des lésions vertébrales survenues au Québec, et d'identifier les activités économiques connaissant une prévalence élevée de maux de dos. Pour chacun des secteurs ciblés, des statistiques

détaillées permettent d'identifier les professions concernées par la problématique et les caractéristiques spécifiques des affections vertébrales survenues dans le domaine d'activité en question. Cette étude aidera les chercheurs et les gestionnaires de la recherche à cibler les secteurs ou les types de lésions vers lesquels orienter les activités de recherche. Ses résultats pourront aussi aider à orienter l'intervention préventive ou correctrice dans les milieux de travail.

*Patrice Duguay, Paul Massicotte*  
IRSST

1998-1999

Montant : 33 750 \$

Publication IRSST : R-228

### **Innovations organisationnelles et sécurité du travail**

095-008

Les conditions économiques 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 au 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 le rendement 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 sa sécurité.

*Normand Laplante*

*Université du Québec à Hull*

1996-2000

Montant : 61 536 \$

### **Évolution des indicateurs de lésions professionnelles indemnisées par secteur d'activité économique, Québec, 1986-1996**

094-067

Tous les cinq ans, l'IRSST fournit un portrait détaillé des indicateurs de lésions professionnelles indemnisées par la CSST ainsi que de leurs niveaux de fréquence et de gravité par industrie et par profession. La pertinence et l'originalité de cette étude résident dans la production de séries d'indicateurs chronologiques qui permettent de confirmer ou d'infirmier l'émergence de tendances. En plus de présenter, pour l'ensemble des industries, des séries chronologiques sur le nombre de salariés, de lésions professionnelles et d'indicateurs propres aux accidents du travail et aux maladies professionnelles, cette

recherche compare la situation entre deux périodes, 1987-1988 et 1991-1993, marquées par une baisse importante des lésions indemnisées par la CSST. Cette information permettra d'orienter de futures activités de recherche et des interventions en milieu de travail.

*François Hébert*

*IRSST*

1994-1999

Montant : 24 830 \$

Publication IRSST : R-215

### **La participation des travailleurs à la prévention des accidents dans le secteur manufacturier. Phase 2: Processus organisationnel et psychosociaux favorisant chez les travailleurs le développement de comportements de prudence et de participation**

092-120

Cette étude visait à connaître les facteurs et les processus organisationnels et psychosociaux qui favorisent la participation des travailleurs à l'application des règles de santé et de sécurité du travail (SST), à la prise d'initiatives visant à améliorer la SST, ainsi que l'appui au travail du comité de SST. Les données ont été recueillies par entrevues et questionnaires auprès de 1 375 gestionnaires, superviseurs, représentants syndicaux et travailleurs de 9 établissements industriels de tailles et de secteurs divers. Les résultats montrent que les variations observées dans les différents aspects de la participation des travailleurs s'expliquent par des facteurs et des processus liés à des caractéristiques du travail (dangerosité, complexité, autonomie) et de son climat (rapports hiérarchiques et relations avec les compagnons de travail). Sur la base de ces résultats, les chercheurs ont identifié diverses pistes d'action susceptibles de stimuler la participation des travailleurs à la santé et à la sécurité du travail.

*Marcel Simard, Marie-Claire Carpentier-Roy*

*Université de Montréal*

1993-1999

Montant : 213 000 \$

Publications IRSST : R-154, R-211

### **Évaluation de l'efficacité éducative des activités de formation à la prévention des accidents de travail**

092-104

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, Luc Desnoyers*

*Université du Québec à Montréal*

1993-2000

Montant : 115 629 \$

## *Bruit et vibrations*

### **Étude des mécanismes de conception visant à réduire l'occurrence et la sévérité des impacts occasionnés par le talonnement des sièges à suspension**

098-013

Afin de réduire les vibrations transmises au corps entier des conducteurs de véhicules, on installe souvent des sièges à suspension, dont la plupart sont équipés de butées en caoutchouc rigide, qui ont pour fonction de limiter la course de la suspension. Or, en cas de fortes sollicitations provoquant un déplacement important du siège, le heurt sur ces butées transmet au conducteur des vibrations qui risquent plutôt d'aggraver l'incidence des maux de dos. Pour résoudre ce problème, la recherche vise à définir les caractéristiques optimales du siège avec butées qui favoriseraient une réduction de l'incidence ou de la gravité de ces impacts. À cette fin, un modèle analytique de sièges munis de butées est formulé sur ordinateur et validé en laboratoire, par des essais sur un simulateur de vibrations globales du corps. En intégrant diverses variantes de conception au modèle, on définit les caractéristiques optimales de systèmes figurant parmi les solutions de rechange, telles que des butées à raideur variable ou un amortisseur progressant en fonction du déplacement.

*Paul-Émile Boileau /*

*Subhash Rakheja*

*IRSST /*

*Université Concordia*

1998-2000

Montant : 199 900 \$

**Étude numérique et expérimentale de l'absorption acoustique et de la transparence acoustique des matériaux poreux hétérogènes en basses fréquences dans le but d'identifier des solutions à fort potentiel d'applicabilité**

098-008

En dépit des progrès réalisés ces dernières années, le problème du bruit en milieu de travail demeure important. Les matériaux insonorisants communément employés sont relativement efficaces pour réduire les hautes et moyennes fréquences, mais leur rendement est médiocre en basses fréquences. Pour parvenir à créer de nouvelles matières efficaces dans ces fréquences et pouvant être utilisées dans les cloisons, les conduites d'air, les silencieux, les casques acoustiques, il faut commencer par comprendre les mécanismes gouvernant l'absorption et la transparence acoustiques des matériaux poroélastiques en basses fréquences. Dans cette perspective, la recherche consiste à élaborer un modèle numérique simulant le comportement vibratoire et acoustique des matériaux poreux en basses fréquences, puis à tester différentes pistes d'amélioration de leur comportement, ce qui permettra de créer de nouveaux matériaux dont l'efficacité sera évaluée expérimentalement.

*Noureddine Atalla, Jean Nicolas,  
Raymond Panneton  
Université de Sherbrooke  
1999-2000  
Montant : 62 000 \$*

**Identification, modélisation et réduction du bruit des systèmes surpresseurs fixes et mobiles**

097-022

Les surpresseurs fixes ou mobiles sont largement utilisés au Québec pour le chargement et le déchargement de camions transportant des produits tels que la farine, le ciment ou la chaux. Ils exposent les travailleurs à des niveaux de bruit élevés, situés entre 90 et 105 dB(A). À la demande d'une compagnie de transport en vrac, une étude préliminaire a été réalisée. Elle a notamment permis de constater l'impossibilité d'appliquer à ce cas les solutions classiques de réduction du bruit. Les chercheurs ont donc élaboré une approche originale pour réduire le bruit. Dans la foulée de cette étude préliminaire, la recherche, qui vise la conception de surpresseurs fixes et mobiles à bruit réduit, sera réalisée avec la collaboration du seul manufacturier québécois de

surpresseurs, ce qui assure de bonnes perspectives d'application des résultats.

*François Charron, Jean Nicolas, Olivier Beslin,  
Noureddine Atalla  
Université de Sherbrooke  
1998-2000  
Montant : 190 490 \$*

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

095-216

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 /  
Subhash Rakheja  
IRSST /  
Université Concordia  
1997-2000  
Montant : 131 200 \$  
Publications IRSST : R-214, R-227*

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

095-214

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'utilisation. 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 /  
Subhash Rakheja  
IRSST /  
Université Concordia  
1996-2000  
Montant : 215 400 \$  
Publications IRSST : R-160, R-161*

**Conception d'un protecteur auditif à suppression de bruits dominants**

095-031

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 que des coquilles ou des bouchons. Cependant, ils restent exposés à des risques d'accidents et de surdité. Le projet vise à concevoir 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 élaborés et insérés dans les coquilles de protection, afin d'être testés dans l'environnement minier. Une telle technique, si elle s'avère efficace, pourrait également être appliquée dans les secteurs de la construction et de la forêt.

*Marcel Laflamme /  
Le René  
Centre canadien de la technologie des  
minéraux et de l'énergie /  
Université du Québec en Abitibi-  
Témiscamingue  
1997-2000  
Montant : 117 000 \$  
Publications IRSST : R-138, RR-138*

**Conception d'un nouveau protecteur individuel actif « ouvert »**

095-025

Les chercheurs ont mis au point en laboratoire un prototype de casque antibruit actif qui présente une forme ouverte, comme celle des écouteurs d'un baladeur. Cette percée technologique permettra à bon nombre de travailleurs de retrouver un confort acoustique pendant leurs activités professionnelles sans pour autant se priver de communication avec l'extérieur. Bien que l'on trouve déjà des casques antibruit actifs sur le marché,

ils présentent des inconvénients importants. Relativement lourds et inconfortables, ils réduisent tous les signaux sonores sans distinction. Le casque actif *Feedforward* a précisément été mis au point pour pallier ces limitations. Léger, il permet de n'atténuer que les bruits nuisibles, ces derniers se trouvant corrélés au signal de référence dont il dispose. Il n'empêche donc pas le travailleur d'entendre les autres signaux sonores (conversations, alarmes, etc.). La prochaine étape de recherche consistera à concevoir un prototype industriel du casque en vue d'en faire l'essai en milieu de travail.

*Bruno Paillard, André L'Espérance,*

*Jean Nicolas*

*Université de Sherbrooke*

*1997-1999*

*Montant: 90 550 \$*

*Publication IRSST: R-217*

### **Logiciel pour l'aide à la conception de structures assemblées silencieuses** *095-010*

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 régler ces problèmes, il faut rendre disponibles les connaissances fondamentales qui leur sont relatives et les transférer aux ingénieurs sous une forme pratique. C'est ce que visait cette recherche, par la mise au point d'un tel outil. Il s'agit d'un logiciel permettant de modéliser numériquement, en basses fréquences, la réponse vibroacoustique d'un assemblage de plaques formant un caisson (logiciel CVAC). Ce code convivial, en environnement Windows/95/98/NT, innove par l'intégration d'une méthode et de formulations qui, en plus d'être précises, permettent de réduire considérablement les temps de calcul tout en éliminant pour l'utilisateur toute la question du maillage et de la disponibilité d'un code d'éléments de structure finis. Cet outil tient compte de l'ensemble des variables nécessaires (entrée de données, maillage, grand choix de paramètres de conception et de sorties) pour simuler toutes les facettes possibles d'un problème vibroacoustique tout en étant affranchi des inconvénients des codes lourds (coût, expertise nécessaire à l'utilisation, disponibilité, validité...). Il permettra la conception et la fabrication d'équipements plus silencieux, dans plusieurs secteurs d'activité et milieu de travail.

*Jean Nicolas, Nouredine Atalla*

*Université de Sherbrooke*

*1996-1999*

*Montant: 169 100 \$*

### **Localisation auditive des avertisseurs sonores de danger: guide de conception de signaux et épreuve clinique de mesure de capacités** *094-074*

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 de ceux-ci à le faire 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 recherche vise à combler ces lacunes, d'une part en concevant 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*

*1996-2000*

*Montant: 219 650 \$*

## **Équipements de protection**

### **Préparation d'un guide terrain sur la sélection des respirateurs utilisés au Québec** *098-066*

Pour répondre aux exigences du projet de *Règlement sur la qualité du milieu de travail* (RQMT), l'Institut a récemment produit un guide des respirateurs utilisés au Québec. Mais ce guide, relativement complexe, est peu pratique comme outil de prévention sur le terrain. Aussi les chercheurs veulent-ils produire un ouvrage simplifié, pratique et accessible, qui donnera aux utilisateurs les informations permettant de sélectionner les respirateurs qui répondent le mieux à leurs besoins. Ce guide, qui sera élaboré avec l'appui de représentants patronaux, syndicaux, de la CSST et d'hygiénistes, comportera en outre les informations de base sur la protection respiratoire et sur la bonne utilisation des respirateurs.

*Jaime Lara, Guy Perrault, Mireille Vennes*

*IRSST*

*1999-2000*

*Montant: 86 950 \$*

### **Détermination des critères de sélection de bottes de sécurité utilisées pour le travail avec jets à haute et très haute pression et identification des équipements existants les plus appropriés** *098-022*

De nombreuses lésions aux membres inférieurs surviennent lors de l'utilisation d'équipements à jets d'eau à haute ou très haute pression servant au nettoyage ou au décapage. À la demande de l'Association sectorielle du transport et de l'entreposage, les chercheurs analyseront les accidents de travail, étudieront la documentation disponible à ce sujet et procéderont à des observations de l'activité de travail. Ils veulent également déterminer une série de critères pour la sélection des bottes de travail, permettant de réduire le nombre et la gravité des lésions aux membres inférieurs. Une fois ces critères établis, on précisera, parmi les bottes offertes sur le marché, lesquelles paraissent leur répondre le mieux. Cette activité permettra en outre de déterminer les facteurs de risque les plus importants pendant l'usage de jets d'eau à haute ou très haute pression et de formuler des recommandations sur un ensemble d'autres éléments de sécurité associés à ce genre d'activité.

*Daniel Imbeau /*

*Yves Montpetit*

*IRSST /*

*ErgoExcel-Consultant*

*1998-2000*

*Montant: 42 900 \$*

### **Recherche sur les équipements de protection des éboueurs** *097-123*

En 1992, l'IRSST a réalisé une vaste étude des risques d'accidents dans la collecte des ordures ménagères. Dans la foulée de cette activité, les chercheurs répondront à la demande d'aide de l'Association sectorielle du transport et de l'entreposage, pour l'application d'une des recommandations du rapport, en proposant aux travailleurs des bottes et des gants adaptés à leur tâche. Les critères de choix de ces équipements de protection individuelle seront déterminés avec la collaboration d'éboueurs et de gestionnaires, en fonction des caractéristiques des situations de travail. Sur cette base, on établira quels sont, parmi les équipements actuellement offerts sur le marché, ceux qui répondent le mieux aux critères identifiés. Dans une phase ultérieure de la

recherche, ces équipements feront l'objet de tests sur le terrain.

*Denis Giguère, Daniel Imbeau, Jaime Lara /  
Serge Guertin  
IRSST /  
Ergo Norme Inc.  
1998-2000  
Montant: 50 650 \$*

### **La protection des mains dans le secteur de la fabrication de produits en métal** 096-053

Les lésions aux mains et aux doigts représentent près de 30 % des accidents des travailleurs du secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques. L'association paritaire de ce secteur s'est adressée à l'IRSST pour sélectionner ou concevoir un gant de protection très résistant à la coupure et permettant de réaliser des tâches exigeant de la précision et des manipulations fines. L'activité s'est déroulée dans une usine type, choisie parce qu'on y constatait de nombreuses lacérations, que le problème y était documenté et que la collaboration des parties y était acquise. La procédure élaborée pour évaluer les gants a permis de constater qu'il n'en existait aucun sur le marché qui réponde aux besoins des utilisateurs. Grâce à l'expertise des chercheurs, à la collaboration des travailleurs et au savoir-faire d'un fabricant, un nouveau gant a été créé. Il satisfait non seulement à des critères de résistance à la coupure et de dextérité, mais il est aussi très confortable pour le travailleur. Maintenant commercialisé, ce gant est également utilisé par des travailleurs d'autres types d'entreprises, notamment pour la fabrication de miroirs ou de fenêtres.

*Chantal Tellier, Jaime Lara, Renaud Daigle,  
Serge Massé  
IRSST  
1996-1999  
Montant: 49 100 \$  
Publication IRSST: R-234*

### **Conception d'un étançonnement adapté aux excavations en milieu urbain** 095-836

Les tranchées creusées pour procéder à des travaux sur la voie publique en milieu urbain doivent être ouvertes 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. Afin d'écartier ce risque, un système adapté au milieu urbain, permettant d'étançonner jusqu'à une profondeur de 3,7 mètres, a été mis au point et validé pour les types de sols que l'on retrouve à Montréal. Les chercheurs ont également produit des plans, des devis et des procédures d'utilisation pour chacun des

différents types de sols existant au Québec, afin de permettre l'emploi de ce système à plus large échelle. Ainsi toutes les municipalités québécoises ont accès à un système d'étançonnement assurant la sécurité des travailleurs pendant des travaux publics dans des tranchées.

*André Lan, Jean Arteau /  
Denis LeBœuf, Omar Chaallal /  
Jean-Marc Dugré  
IRSST /  
École de technologie supérieure /  
Jean-Marc Dugré Inc.  
1997-1999  
Montant: 97 400 \$  
Publications IRSST: R-156, R-235*

### **Vêtements de protection pour les pompiers** 095-835

L'Association paritaire - 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. Cette activité, confiée au Centre des technologies textiles, consistait 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 une protection et une résistance thermiques égales, tout en procurant aux pompiers un confort accru et une plus grande dextérité dans toutes les conditions climatiques. Les résultats peuvent maintenant être utilisés par les fabricants de vêtements, ainsi que par les municipalités qui achètent leurs produits.

*Martin Filteau, Dominique Duhamel,  
Marek Weltrowski  
Centre des technologies textiles  
1996-1999  
Montant: 73 770 \$  
Publication IRSST: R-232*

### **Résistance des vêtements de protection aux solvants industriels: validation d'un modèle de prédiction de la résistance et rédaction d'un guide de sélection** 095-833

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'équi-

pements de transport et de machines. En utilisant une méthode développée à l'IRSST, 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'IRSST, mais aussi de produire un guide de sélection des gants en fonction des mélanges de solvants et des solutions industrielles.

*Jacques Desnoyers, Gérald Perron /  
Jaime Lara  
Institut national de la recherche scientifique /  
IRSST  
1997-2000  
Montant: 282 100 \$*

### **Mise au point de méthodes pour évaluer la résistance à la perforation et à la coupure des chaussures de protection utilisées pour la lutte contre les incendies** 095-302

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 - Secteur affaires municipales (APSAM) ont fait appel à l'IRSST 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  
IRSST  
1995-2000  
Montant: 118 700 \$*

# Sécurité des outils, des machines et des procédés industriels

## Préparation d'une fiche technique sur la sécurité des treuils miniers à commande par ordinateur

099-018

La sécurité des treuils miniers qui servent au transport des travailleurs et des matériaux extraits, est soumise à une réglementation et a fait l'objet d'un guide de la CSST portant sur l'utilisation, l'entretien et la vérification périodique de ces équipements. Depuis quelques années cependant, l'informatisation des systèmes de commandes dans plusieurs installations minières du Québec rend difficile l'application de la réglementation actuelle et notamment la vérification périodique des treuils. Afin de maintenir à un niveau élevé la sécurité des opérations d'extraction minière, une fiche technique sera préparée et indiquera aux concepteurs et utilisateurs la façon de concevoir, d'utiliser et d'entretenir des treuils miniers commandés par ordinateur. Ces informations seront complémentaires à la réglementation et au guide existants.

Joseph-Jean Paques, Réal Bourbonnière /

Louis Germain

IRSST /

Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie

1999-2000

Montant: 53 080 \$

## Développement du matériel pédagogique du programme de transfert des compétences issu du projet de recherche sur l'intégration de la sécurité lors de la conception des équipements et des systèmes dans le secteur des pâtes et papiers

099-017

Il existe, au Québec, peu de règles et de normes de conception permettant d'assurer que les équipements et les procédés utilisés dans le secteur des pâtes et papiers présentent un niveau de sécurité satisfaisant. L'hétérogénéité des méthodes de conception, l'absence d'intégration des éléments de sécurité lors de la conception, la très faible disponibilité d'outils de conception tenant compte de la sécurité et les difficultés de communication entre les groupes concernés sont autant de facteurs sur lesquels il

faudrait agir pour accroître la sécurité dans ce secteur industriel qui emploie quelque 25 000 travailleurs. Dans cette optique, l'activité de recherche consistera à produire un matériel pédagogique inédit, sous forme de textes, schémas, dessins, photos, vidéos, acétates, affiches et diapositives, qui servira à l'application du programme de formation sur l'intégration de la sécurité à la conception des systèmes de production dans le secteur des pâtes et papiers.

René Benoit, Joseph-Jean Paques,

Raymond Bélanger, Réal Bourbonnière /

Gilles Bouchard, Patrick Doucet /

Jacques Tardif /

François Gauthier

IRSST /

FACCE+ /

Université de Sherbrooke /

Université du Québec à Trois-Rivières

1999-2000

Montant: 298 284 \$

## Préparation d'un guide de conception sur les dispositifs de verrouillage associés aux machines dangereuses

099-003

Les professionnels régulièrement appelés à participer à la conception et à l'installation de dispositifs de verrouillage associés aux protecteurs sur les machines dangereuses ne disposent que d'un très petit nombre de documents en français, dont aucun n'est vraiment adapté aux besoins des entreprises québécoises. Pour pallier cette lacune, la recherche vise à élaborer un guide technique, à partir de la documentation disponible, de notes prises au cours des interventions et de situations vécues. Ce guide exposera des problèmes typiques présentant différents niveaux de risque et, pour chacun d'entre eux, sélectionnera des solutions illustrées par des dessins, des photos et des schémas de câblage. Un comité avisé issu des milieux industriels évaluera le contenu et la présentation de ce guide, destinés aux ingénieurs et aux firmes qui conçoivent, modifient ou mettent en œuvre des systèmes de commande de machines automatisées utilisées au Québec.

Yves Beauchamp /

Gilles Bouchard /

Joseph-Jean Paques, Réal Bourbonnière

École de technologie supérieure /

FACCE+ /

IRSST

1999-2000

Montant: 106 520 \$

## Méthode intégrée de percement et d'aménagement de cheminées de mine

098-090

Le percement et l'aménagement des cheminées de mines sont des opérations réalisées

en terrain non consolidé, ce qui expose les travailleurs à des risques d'accidents graves dus à des chutes de roches. Afin de réduire ce risque, la recherche vise à élaborer une nouvelle méthodologie d'aménagement des cheminées de mine et, ultimement, à vérifier la faisabilité d'un système intégré, dans lequel les travailleurs opéreront à partir d'une plate-forme pour accomplir leurs tâches de forage, de pose de boulons sur les parois et de grillage pour le soutènement des parois de la cheminée. Le design de ce nouveau système résultera d'une analyse mécanique et d'une analyse ergonomique, permettant de prévenir les maux de dos et les lésions attribuables aux tâches répétitives chez les travailleurs utilisant cette méthodologie. La fabrication d'un prototype permettra de procéder sur le terrain à une validation mécanique de la performance du système, ainsi qu'à une validation ergonomique, mesurant la réponse des travailleurs.

Jacques Ouellet

Université McGill

1999-2000

Montant: 140 000 \$

## Détecteur de présence humaine sur le rebord du cuffat

098-068

Lors du creusage des puits de mines, le personnel accède au site de travail à l'aide d'un contenant cylindrique appelé *cuffat*, qui sert à transporter le minerai du fond de l'excavation vers la surface au moyen d'un treuil. Il arrive fréquemment que les personnes transportées se trouvent sur le rebord du *cuffat* plutôt qu'à l'intérieur, risquant alors une chute fatale si celui-ci est déstabilisé pendant son déplacement. Le projet vise à concevoir et à fabriquer un système de détection de présence humaine sur le rebord du *cuffat*, qui transmettrait un signal immédiat à la salle des treuils, permettant son arrêt contrôlé.

Pierre Laliberté, Michel Laganière

Centre canadien de la technologie des minéraux et de l'énergie

1999-2000

Montant: 43 300 \$

## Évaluation des outils de levage de couvercles de puits d'égouts

098-027

Depuis quelques années, les municipalités adoptent un nouveau type de couvercle pour leurs égouts. Or, les outils qui servaient à soulever les couvercles conventionnels ne conviennent pas à ces nouveaux modèles et leur utilisation présente des risques de lésions au dos pour les travailleurs. À la demande et avec le concours de l'Association paritaire - Secteur affaires municipales (APSAM), des Villes de Montréal et de

Saint-Laurent et de leurs syndicats, les chercheurs recenseront les procédés, les méthodes de travail et les outils de levage existants. Au moyen d'observations et de mesures, ils évalueront le degré de sécurité que procurent ces outils dans le levage des couvercles conventionnels et chercheront à établir s'il est possible d'utiliser l'un de ces outils, quitte à lui faire subir des modifications mineures, pour le levage des nouveaux couvercles.

*Raymond Bélanger, Serge Massé,  
Daniel Imbeau  
IRSST  
1998-2000  
Montant: 49 550 \$*

### **Modélisation d'un chariot élévateur et de son cariste pour améliorer la sécurité lors de renversements latéraux** 098-026

Le renversement latéral de chariots élévateurs a causé 14 décès au Québec entre 1986 et 1990, mais les fabricants ne disposent toujours d'aucun outil leur permettant de concevoir un chariot qui garantisse la sécurité du cariste. Après avoir étudié les moyens de protection existants, et constaté qu'aucun d'entre eux n'avait fait l'objet d'une validation concluante, puis après avoir rejeté la voie des essais expérimentaux, trop coûteux, trop complexes et d'une utilité limitée, il appert qu'une approche par modèles et simulations informatiques présente une avenue prometteuse. Dans cette perspective, la recherche vise à élaborer des modèles analytiques d'un chariot et de son cariste, afin de simuler des renversements latéraux à basse et haute vitesses. Ces modèles permettront d'évaluer les dispositifs de sécurité qui seront proposés et de les intégrer, le cas échéant, au design des chariots élévateurs.

*Michel Gou, Carl-Éric Aubin /  
René Benoît  
École Polytechnique /  
IRSST  
1999-2000  
Montant: 233 883 \$*

### **Étude de l'effet du sautage adouci sur la fracturation des parois d'une excavation souterraine** 098-024

Les chutes de blocs rocheux constituent la cause de nombreux accidents dans les mines souterraines. Or, les modes de sautage conventionnels, en induisant une fragmentation importante du massif en périphérie de l'ouverture, augmentent les risques de chutes. La technique du sautage adouci consiste à forer un plus grand nombre de trous dans la paroi afin d'effectuer un meilleur découpage des murs et du toit

de l'excavation. Une charge explosive plus faible est alors utilisée, causant moins de dommages au massif rocheux. Cependant, bien que cette technique réduise le temps d'écaillage et les risques pour les mineurs, elle augmente le coût du forage. Afin de déterminer dans quelle mesure le sautage adouci permettrait de réduire les risques pour les mineurs, les chercheurs évalueront la réduction de l'endommagement des parois résultant de cette technique et réaliseront une analyse comparative globale du sautage conventionnel et adouci.

*Richard Simon, Michel Aubertin /  
François Girard /  
Laurent Roy  
École Polytechnique /  
Mines Richmont - Francœur /  
Explosifs ETI  
1999-2000  
Montant: 65 000 \$*

### **Conception d'un nouvel appareil d'auscultation des couches de béton projeté sur les parois des galeries de mines souterraines** 098-018

La chute de blocs rocheux cause de nombreux accidents dans les mines souterraines. Le béton projeté est une méthode répandue de soutènement des parois, mais sa pose est souvent irrégulière et il est difficile d'évaluer ses propriétés. Il existe une technologie d'analyse d'ondes sismiques, le *MSR Impact-echo*, qui permet de mesurer l'épaisseur, les propriétés dynamiques et les défauts des couches de béton de plus de 300 mm de façon non destructive. La présente recherche vise à adapter cette technique à l'auscultation du béton projeté, pour des épaisseurs variant entre 25 et 300 mm. On désire mettre au point, à l'intention des compagnies minières, un petit appareil commercial portable, exigeant une intervention minimale de la part de l'utilisateur. Cette méthode rapide, précise et pratique permettrait d'augmenter le niveau de sécurité des mineurs; on envisage également des applications dans le domaine de la construction.

*Ferri P. Hassani, Mœ Momayez  
Université McGill  
1999-2001  
Montant: 111 600 \$*

### **Détection des mouvements des parois des excavations souterraines par imagerie numérique** 098-011

Près de la moitié des décès et plus de 12 % des accidents dans les mines souterraines sont causés par des chutes de blocs rocheux. Ces chutes sont généralement précédées par des déplacements très difficiles sinon impossibles à déceler visuellement. Le projet

propose d'utiliser l'imagerie numérique comme méthode de détection des mouvements des parois rocheuses. Il s'agit de combiner des technologies existantes (photographie numérique à haute résolution et logiciels de traitement d'images) pour mettre au point un système abordable permettant de comparer, par traitement informatique, des images des parois des galeries de mines, prises à des moments différents. Une telle détection permettrait d'identifier les zones à risque et de prendre les mesures préventives qui s'imposent.

*Robert Corthésy, André Ducharme,  
Stéphane Gill, Maria Helena Leite,  
Claude St-Cyr  
École Polytechnique  
1999-2001  
Montant: 114 025 \$*

### **Investigation de la stabilité chimique et son impact sur la qualité des remblais miniers cimentés** 098-007

On utilise de plus en plus les remblais cimentés dans les mines du Québec pour réduire la quantité de résidus en surface et pour améliorer la stabilité des excavations souterraines aux fins d'une exploitation plus complète. Le potentiel de liquéfaction de ces remblais demeure toutefois une source de risques. En effet, la liquéfaction d'une colonne de remblai peut provoquer une rupture brutale des ouvrages de retenue et, par conséquent, l'ensevelissement des galeries d'accès, mettant en péril la vie des travailleurs. La composition chimique du remblai, son degré de saturation et l'interaction du liant avec le résidu minier souvent sulfuré constituent des paramètres importants de la stabilité des colonnes de remblai. Cependant, il existe peu d'information à ce sujet à la disposition des opérateurs miniers. Cette activité vise donc à leur fournir l'information nécessaire à l'optimisation des recettes de remblai en rapport avec le type de liant et son dosage.

*Mostafa Benzaouza, Jacques Ouellet  
Université du Québec en Abitibi-  
Témiscamingue  
1998-2000  
Montant: 53 000 \$*

### **Effets de l'endommagement progressif des roches sur la stabilité des excavations souterraines à grande profondeur** 098-004

Les travailleurs miniers sont exposés à des risques de chutes de terrain résultant de l'instabilité des massifs rocheux autour des excavations minières. Parce que les analyses classiques présentent des simplifications qui en limitent la validité, les chercheurs propo-

sent d'appliquer un modèle d'endommagement progressif aux cas d'excavations en roches dures soumises à de fortes contraintes. Sa validité sera évaluée au moyen de calculs et d'observations sur le terrain. Cette méthode d'analyse plus réaliste devrait fournir un outil de prévision plus sécuritaire, permettant de mieux évaluer les besoins de soutènement et donc de réaliser une meilleure conception des excavations minières souterraines.

Michel Aubertin /  
Denis Labrie /  
Luc Vandamme  
École Polytechnique /  
Centre canadien de la technologie des  
minéraux et de l'énergie /  
Centre de technologie Noranda  
1999-2001  
Montant : 97 000 \$

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

097-113

L'utilisation de chariots élévateurs industriels donne fréquemment lieu à des renversements latéraux, lesquels causent en moyenne quatre accidents graves ou mortels par année. Alarmés par cette situation, la CSSST, plusieurs associations sectorielles paritaires et des associations patronales ont exprimé le désir que l'IRSST se penche sur cette question. Au cours d'études précédentes, les chercheurs de l'Institut ont pu établir que de nombreux dispositifs de sécurité ont été créés, mais que leur efficacité réelle n'a jamais été totalement démontrée. La dernière recherche de l'IRSST conclut 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. Cette étude a permis de conclure à la faisabilité de concevoir un tel modèle biomécanique. Par des simulations statiques et dynamiques les chercheurs réussissent à reproduire le comportement cinématique du chariot élévateur lors d'un renversement latéral. Cette activité a mené à un projet de recherche visant à élaborer des modèles analytiques d'un chariot et de son opérateur, afin de simuler des renversements latéraux à basse et à haute vitesses.

René Benoît /  
Carl-Éric Aubin, Michel Gou  
IRSST /  
École Polytechnique  
1997-1999  
Montant : 32 400 \$

### Évaluation du potentiel de coups de terrain dans les mines. Phase IV : Extension de la méthodologie aux coups de terrain impliquant des discontinuités géologiques

097-041

Les coups de terrains, des ruptures soudaines et violentes du massif rocheux, constituent un des principaux risques pour les travailleurs du secteur minier. La méthode d'évaluation *a priori* du potentiel de coups de terrain qui a été élaborée permet aux ingénieurs de prévoir des excavations souterraines plus sûres. Cependant, elle ne permet pas de déterminer l'instabilité du massif rocheux lorsque l'excavation prévue se situe à proximité d'une discontinuité géologique majeure. La phase actuelle a permis de combler cette lacune en incluant une nouvelle méthode simple et facile pour évaluer l'instabilité en présence de telles discontinuités géologiques. Elle sera validée dans des conditions de terrain typiques.

Michel Aubertin /  
Jacques Ouellet /  
Luc Vandamme /  
Hani S. Mitri  
École Polytechnique /  
Université du Québec en Abitibi-  
Témiscamingue /  
Centre de technologie Noranda /  
Université McGill  
1997-1999  
Montant : 38 000 \$

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

097-018

L'utilisation des presses à métal comporte des risques importants d'écrasement des doigts et des mains. Pour réduire ces risques, on utilise des commandes qui requièrent l'usage des deux mains. Ces commandes bimanuelles doivent être situées à une distance telle que les mains ne puissent pas atteindre le point de pincement avant l'arrêt ou la fermeture du coulisseau. Pour déterminer leur emplacement sécuritaire, on doit mesurer le temps d'arrêt et de fermeture des presses. Or, une évaluation des instruments de mesure disponibles a démontré que ceux-ci n'ont pas la fiabilité requise ou ne respectent pas les normes. Le projet 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 ainsi obtenues 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  
IRSST  
1997-2000  
Montant : 88 400 \$

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

095-829

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 /  
Université du Québec à Trois-Rivières /  
IRSST  
1997-2000  
Montant : 285 590 \$

### Diminution du potentiel de coups de terrain par les tirs de relaxation

095-036

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, pour réduire les contraintes aux endroits critiques et, par conséquent, 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 S. Mitri  
Université McGill  
1997-2000  
Montant: 163 025 \$*

### **Guide de design des barricades en chantiers remblayés**

095-032

À mesure qu'on extrait le minerai des mines, on utilise les résidus rocheux sous forme de remblais cimentés pour 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 un meilleur suivi et une meilleure évaluation de la sécurité des barricades à l'avenir.

*Jacques Ouellet  
Université du Québec en  
Abitibi-Témiscamingue  
1996-2000  
Montant: 135 000 \$*

### **Soutènement des excavations minières souterraines**

095-006

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  
1997-2000  
Montant: 104 000 \$*

### **Étude pour l'intégration, dans la pratique, de la sécurité dès la conception de la partie commande (notamment de leur modernisation) des systèmes de production comportant des API et des SCD dans le secteur des pâtes et papiers**

094-725

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 appareils posent des problèmes nouveaux en matière de santé et de sécurité du travail, alors qu'il n'existe au Québec ni normes ni règles permettant aux concepteurs d'intégrer adéquatement des éléments de sécurité à ces systèmes de commande. La démarche des chercheurs se fonde sur une large consultation du secteur, réalisée notamment par l'entremise d'un comité consultatif mis sur pied avant même la rédaction du protocole de recherche. La participation des entreprises s'est faite 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 consultatif technique. Cette démarche a permis de constituer une base de connaissances, d'élaborer une approche méthodologique de conception plus sécuritaire et de créer un programme de formation permettant notamment aux concepteurs d'intégrer et d'implanter les connaissances en sécurité. Les résultats de ce projet ont conduit à la réalisation d'une activité la production du matériel pédagogique nécessaire à un programme de formation pour les concepteurs.

*René Benoît /  
François Charron, Jacques Tardif /  
Marcel Bélanger /  
Gilles Bouchard /  
François Gauthier /  
Mark Mileshik  
IRSST /  
Université de Sherbrooke /  
Centre de recherche industrielle du Québec /  
FACCE+, Sandwell /  
Université du Québec à Trois-Rivières /  
Cowan-Lavallin Inc  
1996-2000  
Montant: 861 290 \$*

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

094-110

La force de serrage exercée sur les outils à main mécaniques, tels que les perceuses, les riveteuses et les marteaux-piqueurs, pourrait être 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 Rancourt  
Université Laval  
1996-2000  
Montant: 35 841 \$*

### **Amélioration d'une garde mobile (principale) et de gardes fixes (complémentaires) pour les presses à métal**

094-037

Une récente étude de l'IRSST 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, Réal Bourbonnière,  
Serge Massé  
IRSST  
1995-2000  
Montant: 285 800 \$*

# substances chimiques et agents biologiques

## Évaluation du risque de perte de confinement des hottes de laboratoire à débit d'air variable

099-040

Les hottes à débit d'air variable, de plus en plus utilisées dans les laboratoires, sont dotées d'un mécanisme de régulation du débit qui permet de maintenir une vitesse d'air constante à l'entrée, quelle que soit l'ouverture de l'écran, afin d'assurer une meilleure protection de l'utilisateur. Une expertise réalisée en laboratoire à l'aide d'un gaz traceur a cependant démontré que la dépression existant à l'intérieur d'une hotte dont l'écran est abaissé peut être insuffisante pour empêcher la fuite des contaminants hors de l'enceinte de la hotte, ce qui peut entraîner un risque de contamination important. L'activité vise à évaluer, dans différents laboratoires, les risques de perte de confinement associés à la fermeture de l'écran des hottes à débit d'air variable et, le cas échéant, à identifier les principaux paramètres qui influencent cette perte de confinement. Différents types de hottes seront évalués en fonction de leurs caractéristiques de construction. Les résultats de l'activité seront diffusés auprès des concepteurs et fabricants de hottes, des responsables de l'entretien des systèmes de ventilation et des intervenants en prévention.

Louis Lazure

IRSST

1999-2000

Montant: 79 400 \$

## Évaluation de l'exposition des travailleurs lors de l'application de peinture dans des aires de préparation dans les ateliers du secteur automobile

099-039

Les ateliers de peinture automobile constituent une cible prioritaire pour la prévention de l'asthme professionnel dû à l'exposition aux isocyanates. En collaboration avec l'association sectorielle paritaire de ce secteur, l'IRSST a déjà effectué deux études portant, la première sur l'évaluation des niveaux d'exposition aux isocyanates et la seconde sur l'efficacité des cabines à peinture. Pour obtenir une vue d'ensemble des niveaux d'exposition aux isocyanates dans les ateliers de peinture, il reste cependant à documenter les postes de travail situés à

l'extérieur des cabines à peinture, notamment dans les nouvelles «aires de préparation» ventilées (*Prep Station*), utilisées depuis peu dans certains ateliers pour des travaux d'application de peinture. Les niveaux potentiels d'exposition et l'efficacité d'élimination des contaminants présents dans l'air ambiant de ces aires de préparation n'ont jusqu'à présent pas été évalués. L'activité de recherche visera donc à documenter l'efficacité des mesures préventives dans cet environnement ventilé situé hors de la cabine à peinture.

Jacques Lesage, Louis Lazure

IRSST

1999-2000

Montant: 31 340 \$

## Développement de méthodes d'évaluation d'appareils à lecture directe pour la détermination des homopolymères d'isocyanates dans l'air et évaluation de différents appareils commercialement disponibles: préparation d'un rapport pour les clientèles en prévention

099-038

Les isocyanates, largement utilisés au Québec, constituent la première cause de développement de l'asthme professionnel. Plusieurs entreprises utilisent des appareils à lecture directe pour évaluer les concentrations d'isocyanates dans l'air. Ces appareils sont conçus pour évaluer en temps réel les concentrations ambiantes, ce qui permet en principe de détecter rapidement une augmentation de la concentration, d'identifier les sources d'émission et de réagir avec célérité en situation d'urgence. Cependant, ces appareils n'avaient jusqu'à tout récemment jamais été évalués et leur fiabilité n'était pas documentée. En collaboration avec l'Institut International des Isocyanates (III), les chercheurs de l'IRSST ont évalué les principaux appareils à lecture directe disponibles sur le marché, pour différentes bases d'isocyanates, et deux rapports sommaires ont été produits en anglais. La présente activité vise à intégrer ces résultats et à les adapter pour les rendre disponibles aux clientèles de l'IRSST, permettant aux fabricants, aux utilisateurs et aux intervenants en prévention de connaître les capacités et les limites réelles de ces appareils.

Jacques Lesage, Claude Ostiguy

IRSST

1999-2000

Montant: 10 220 \$

## Développement et implantation de méthodes analytiques à haute sensibilité permettant la détermination de faibles concentrations de métaux dans l'air

099-037

Les secteurs de l'électrodéposition et de la galvanisation font l'objet de suivi médico-environnementaux depuis plusieurs années. Malgré les efforts de tous les intervenants, des incertitudes persistent. La problématique touche notamment la sensibilité des méthodes de mesures dans l'évaluation d'exposition de courte durée. Le but de la recherche est de développer des méthodes d'analyses qui permettront de déterminer les pics d'exposition ou de concentration avec des temps d'échantillonnage très courts. Nécessaires au développement du modèle d'intervention, les données recueillies seront largement diffusées et profiteront à toutes les entreprises œuvrant dans les domaines de l'électrodéposition et de la galvanisation. Ces connaissances sont requises afin de pouvoir éventuellement contrôler les émissions de métaux et d'ions dans l'air.

Pierre Larivière

IRSST

1999-2000

Montant: 70 700 \$

## Validation de règles d'utilisation d'instruments à lecture directe de la concentration d'un aérosol

099-027

Des essais en laboratoire ont permis d'étudier le comportement d'une catégorie d'instrument à lecture directe de la concentration en aérosol pour trois types de poussières. Cette étude préalable a notamment permis de conclure que cet instrument peut être utilisé en hygiène industrielle sans étalonnage préalable avec la poussière à évaluer, ce qui est un net avantage. L'objectif principal de cette recherche est de valider sur le terrain les règles d'utilisation établies par les tests de laboratoire. Les résultats de test provenant de prélèvements classiques sur cassettes et d'appareils à lecture directe seront comparés. Nous pourrions ainsi établir des règles d'utilisation simple pour la validation des concentrations affichées par les appareils testés. Ces règles d'utilisation simples inciteront davantage les intervenants à utiliser ces instruments et leur permettront de mieux interpréter les résultats obtenus.

Yves Cloutier

IRSST

1999-2001

Montant: 46 750 \$

**Pesticides en milieu serricole :  
Caractérisation de l'exposition des  
travailleurs et évaluation des délais  
de réentrée**

099-015

Cette activité de recherche vise à répondre aux inquiétudes manifestées par les travailleurs du Jardin botanique et des serres de la Ville de Montréal, quant à l'exposition aux pesticides utilisés dans leur milieu de travail. En effet, ces travailleurs effectuent leurs tâches dans des milieux fermés où il est souvent impossible d'assurer une bonne ventilation et où certains facteurs environnementaux favorisant la dégradation des pesticides sont absents. L'activité visera donc d'abord à évaluer l'exposition de ces travailleurs aux pesticides, ainsi que les risques à la santé qui pourraient en découler, en accordant une attention particulière aux risques d'exposition cutanée. Elle visera ensuite à vérifier l'applicabilité au milieu serricole de la méthodologie développée dans les secteurs forestier et maraîcher, qui permet de déterminer des délais de réentrée des travailleurs sur des sites traités aux pesticides, en fonction de la toxicité des produits utilisés.

*Onil Samuel, Liliane Ferron, Jean-Guy Guillot /  
Jacques Robinson*

*Centre de toxicologie du Québec /  
CLSC des Faubourg*

*1999-2000*

*Montant : 50 328 \$*

**Étude préliminaire - Évaluation de  
l'impact d'un abaissement des valeurs  
d'exposition admissibles pour le  
formaldéhyde (fabrication et utilisation)**

098-083

Le comité paritaire chargé de la révision de l'Annexe A du *Règlement sur la qualité du milieu de travail* (RQMT) a demandé à l'Institut d'évaluer les conséquences qu'aurait un abaissement des valeurs d'exposition admissibles au formaldéhyde, en tenant compte des produits de substitution existants, des modifications de procédés requises, des coûts et des effets sur la santé des travailleurs. Une revue critique de la documentation scientifique et des données disponibles ou manquantes a permis aux chercheurs, dans un premier temps, d'identifier les données à acquérir et de planifier les travaux à exécuter pour répondre à la demande du comité paritaire.

*Gaëtan Carrier, Michel Gérin /  
Pierre Lefebvre, Stéphane Pallage /  
Guy Perrault*

*Université de Montréal /  
Université du Québec à Montréal /  
IRSST*

*1999-2000*

*Montant : 63 150 \$*

**Contrôle des expositions aux bioaérosols  
chez les éboueurs**

098-057

Certaines études européennes ont constaté, chez les employés affectés à la collecte des déchets domestiques, une incidence élevée de problèmes pulmonaires, gastro-intestinaux et cutanés, qui pourraient être associés à l'exposition à des agents biologiques aéroportés (bioaérosols), telles les bactéries et les moisissures. En l'absence d'études complètes permettant de tirer des conclusions nettes, il est apparu important d'entreprendre, dans le cadre du Programme d'intervention intégré sur les risques biologiques, de la CSST, une recherche sur l'exposition des éboueurs aux bioaérosols. Cette recherche visera à caractériser les expositions des éboueurs aux agents biologiques aéroportés, en tenant compte des facteurs pouvant influencer les conditions de travail, et à proposer des mesures permettant de contrôler ces expositions. Les résultats de cette recherche serviront notamment à l'établissement de programmes de santé dans les entreprises.

*Jacques Lavoie*

*IRSST*

*1999-2000*

*Montant : 68 700 \$*

**Guide sur l'ajustement des valeurs  
d'exposition admissibles (VEA) aux  
horaires de travail non conventionnels**

098-040

Dans le cours de la révision de l'Annexe A du *Règlement sur la qualité du milieu de travail* (RQMT) par un comité paritaire, l'IRSST a reçu le mandat de préparer un guide sur l'adaptation des valeurs d'exposition admissibles (VEA) aux horaires de travail non conventionnels, en se basant sur le rapport de recherche qu'il a publié en 1997 et en tenant compte des modifications faites par le comité paritaire. Cette activité a pour résultat un guide qui permet aux intervenants du réseau de la santé du travail et à toute personne intéressée d'adapter les valeurs d'exposition admissibles à chacune des substances mentionnées au RQMT à des horaires de travail autres que 5 jours/semaine, 8 heures/jour.

*Guy Perrault, Daniel Drolet, François Lemay,  
Ginette Truchon /*

*IRSST /*

*1998-1999*

*Montant : 39 880 \$*

*Publications IRSST : T-21, T-22*

**Proposition et validation de critères  
de détermination de délais de réentrée  
pour les pesticides utilisés en  
agriculture maraîchère. Phase 2 :  
Détermination des délais et rédaction  
d'un guide de prévention**

098-034

Attendre un certain temps avant de revenir travailler sur un site traité aux pesticides constitue probablement le meilleur moyen d'éviter aux travailleurs agricoles les expositions potentiellement dangereuses à ces produits. Mais, en agriculture maraîchère au Québec, il n'existait jusqu'à présent aucun critère permettant de déterminer la durée des délais de réentrée sur les sites traités. Dans une première phase de la recherche, certains critères, basés sur la toxicité de pesticides représentatifs, ont été validés. La seconde phase vise à proposer des délais de réentrée pour tous les pesticides qui pourraient être utilisés en agriculture maraîchère. Pour ce faire, une liste exhaustive des pesticides utilisés sera dressée, de concert avec les intervenants concernés. Les indices de toxicité de chacun de ces pesticides seront établis, à partir des bases de données toxicologiques et des textes réglementaires, et des délais de réentrée seront déterminés en fonction des critères retenus lors de la phase 1. L'ensemble sera présenté sous la forme d'un guide de prévention vulgarisé et diffusé auprès des travailleurs en agriculture maraîchère.

*Onil Samuel, Louis St-Laurent,*

*Jean-Philippe Weber*

*Centre de toxicologie du Québec*

*1999-2000*

*Montant : 55 900 \$*

**Protocole de recherche pour évaluer  
la surveillance chez les travailleurs  
des mines, carrières et sablières**

098-021

Plusieurs règlements successifs adoptés au Québec depuis de nombreuses années, prévoient que les travailleurs des mines, carrières et sablières soient soumis, avant leur embauche et en cours d'emploi, à des examens de santé pulmonaire, afin de prévenir et de dépister les maladies pulmonaires causées par les contaminants auxquels ils peuvent être exposés. L'IRSST a reçu le mandat d'évaluer l'impact du plus récent de ces règlements et a nommé un comité avisé à cet effet. Face à l'impossibilité d'évaluer directement, rapidement et de façon définitive l'impact de l'application de ce règlement, la chercheuse réalisera une étude épidémiologique de type cas-témoins qui comparera la sévérité de la maladie au moment du diagnostic, entre des travailleurs

soumis à une surveillance réglementaire et d'autres qui ne l'ont jamais été.

*Claire Infante-Rivard*  
*Université McGill*  
1998-2000  
Montant: 133 424 \$

### **Effets des pics de concentration sur la neurotoxicité du styrène dans l'industrie de plastique renforcé de fibre de verre. Phase 1**

098-015

Jusqu'à présent, les études sur la neurotoxicité du styrène étaient basées sur des moyennes pondérées de concentrations. Or, dans l'industrie du plastique renforcé de fibre de verre, les variations de concentration du styrène sont caractérisées par des pics. Il apparaît donc important de vérifier si les effets neurotoxiques du styrène sont liés à ces pics de concentration. Cette vérification se fera, d'une part, par l'étude des effets neurotoxiques chez des volontaires exposés à des concentrations stables et variables de styrène dans des chambres d'inhalation. D'autre part, des mesures visant à caractériser le type d'exposition au styrène (concentrations moyennes et pics) seront effectuées dans diverses usines du Québec. S'il appert que les pics de concentration jouent un rôle important dans l'apparition des effets neurotoxiques du styrène, les chercheurs formuleront une recommandation sur l'utilisation de la valeur d'exposition moyenne pondérée sur 8 heures ou de la valeur d'exposition de courte durée, dans la surveillance de l'exposition des travailleurs au styrène.

*Adolf Vyskocil, Gaëtan Carrier, Michel Gérin,*  
*Robert Tardif, Claude Viau /*  
*Jean-Pierre Farant /*  
*Bernadette Ska /*  
*Alice Turcot*  
*Université de Montréal /*  
*Université McGill /*  
*Institut universitaire de gériatrie de Montréal /*  
*Direction régionale de santé publique*  
1999-2000  
Montant: 306 731 \$

### **Catégories d'ajustement des nouvelles valeurs d'exposition admissibles incluses dans le RÈGLEMENT SUR LA QUALITÉ DU MILIEU DE TRAVAIL (RQMT) pour les horaires de travail non conventionnels**

098-012

Dans son rapport sur l'ajustement des valeurs d'exposition admissibles (VEA) pour les horaires non conventionnels, l'IRSSST propose une catégorie pour chacune des substances mentionnées dans le *Règlement sur la qualité du milieu de travail* (RQMT). Cependant, lors de ses travaux, le comité paritaire chargé de la révision de l'Annexe A

du Règlement a modifié ou ajouté une cinquantaine de valeurs d'exposition admissibles (VEA). Afin de favoriser l'application homogène des VEA dans tout le Québec, cette activité, réalisée à la demande de la CSST, consistait à réviser les catégories d'ajustement pour chacune des substances identifiées par le comité paritaire. Les résultats sont disponibles sur le site Internet de l'IRSSST.

*Guy Perrault, Daniel Drolet, François Lemay,*  
*Ginette Truchon /*  
*Robert Tardif, Jules Brodeur, Adolf Vyskocil /*  
*Gilles Lapointe*  
*IRSSST /*  
*Université de Montréal /*  
*CSST*  
1998-1999  
Montant: 31 500 \$

### **Développement d'un modèle intégré informatique pour la ventilation des mines souterraines**

097-125

La ventilation des travaux de mines souterraines est importante pour la santé des travailleurs. Le chercheur, qui a développé un logiciel permettant de calculer les besoins en air frais et d'en planifier la répartition dans les travaux souterrains, entend maintenant améliorer cet outil en y ajoutant une représentation 3D du réseau de galeries, un modèle tenant compte des variations de densité de l'air en fonction de la profondeur et de la température, et des données sur les caractéristiques des ventilateurs miniers disponibles. Permettant une planification plus précise et efficace de la ventilation minière, susceptible d'améliorer la qualité de l'air dans les galeries, le logiciel sera distribué gratuitement aux mines souterraines du Québec.

*Kostas Fytas*  
*Université Laval*  
1998-2001  
Montant: 108 000 \$

### **Préparation d'un cours et d'un guide sécuritaire des isocyanates**

097-109

La production américaine d'isocyanates s'est accrue de 50 % entre 1991 et 1996, car ces substances se prêtent toujours à de nouvelles utilisations. Au Québec, même si le nombre de nouveaux cas d'asthme professionnel chez des travailleurs exposés aux isocyanates décroît régulièrement, le problème n'est pas encore totalement résolu. Bien que l'expertise acquise par l'IRSSST dans ce domaine soit reconnue au Québec et à l'extérieur, il n'existe jusqu'à présent ni guide ni cours permettant aux intervenants, aux entreprises et aux travailleurs de savoir comment utiliser les isocyanates sans risque

pour la santé. À la demande de trois organismes américains, et en mettant à profit l'information de pointe du réseau international d'experts de l'Institut, les chercheurs organiseront un cours en vue du prochain congrès américain d'hygiène industrielle. La même information sera ensuite traduite et adaptée pour élaborer un cours à l'intention des diverses clientèles québécoises, ainsi qu'un guide d'utilisation sécuritaire des isocyanates. Ces outils d'information et de prévention devraient contribuer à poursuivre la réduction du nombre de nouveaux cas d'asthme professionnel associés aux isocyanates.

*Claude Ostiguy, Jacques Lesage*  
*IRSSST*  
1998-2000  
Montant: 30 900 \$

### **Mesure des concentrations de monoxyde de carbone dans l'échappement des moteurs diesels - Développement et évaluation d'une méthode pratique pour l'industrie minière**

097-095

Les produits de combustion des moteurs diesels sont composés de plusieurs substances reconnues comme toxiques ou cancérigènes. En 1988, le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) des États-Unis a publié un rapport considérant la totalité des émissions diesels comme potentiellement cancérigènes. Dans l'environnement de travail confiné du secteur minier, l'entretien de l'équipement diesel a un effet direct sur la qualité de l'échappement et donc, sur la qualité de l'air respiré par les travailleurs. La mesure des concentrations de monoxyde de carbone (CO) dans l'échappement constitue une façon d'évaluer la qualité des émissions et la nécessité d'entretien des équipements. La recherche avait pour but de mettre au point et d'évaluer une méthode de mesure des concentrations de CO directement dans l'échappement des moteurs diesels qui serait utilisable de façon routinière en milieu minier. Les résultats démontrent que les tests de CO devraient être faits pendant que les moteurs sont sous pression dynamique (à plein régime avec le convertisseur de couple sous pression). Cela soulève cependant des questions quant à la santé et à la sécurité de l'opérateur et du technicien. Le choix de tubes colorimétriques ou d'appareils à

lecture directe pour la mesure du CO est laissé aux opérateurs miniers.

*Michel Grenier, Don Dainty, Mahe Gangal*  
Centre canadien de la technologie des  
minéraux et de l'énergie  
1998-1999

Montant: 37 100 \$

Publication IRSST: R-221

### **Les interactions toxicologiques en milieu de travail. Phase 1**

097-079

Les travailleurs sont souvent exposés à des mélanges de contaminants, mais la réglementation relative aux expositions ne tient pas compte de tous les types d'interactions possibles entre contaminants, qui risquent pourtant d'en modifier la toxicité. Pour pallier cette lacune, les chercheurs veulent développer et rendre accessible une banque de données sur la toxicité des mélanges, qui sera élaborée à partir d'une analyse critique des informations scientifiques disponibles. Cette banque de données permettra de produire des fiches informatisées en français, qui seront disponibles sur Internet. Ces fiches informatisées permettront aussi d'identifier les organes cibles communs pour les substances de l'Annexe A du *Règlement sur la qualité du milieu de travail* (RQMT). Ces informations permettront aux intervenants de porter un jugement qualitatif sur la nature de l'interaction entre contaminants, pour chaque situation donnée.

*Adolf Vyskocil, Michel Gérin, Claude Viau /  
Daniel Drolet, François Lemay,  
Ginette Truchon /  
Gilles Lapointe /  
Robert Tardif*  
Université de Montréal /  
IRSST /  
CSST /  
Université de Montréal  
1998-2000  
Montant: 133 658 \$

### **L'expectoration induite comme méthode non invasive permettant d'augmenter la sensibilité du diagnostic d'asthme professionnel en laboratoire hospitalier**

097-075

Lorsqu'on cherche à déterminer si un travailleur est atteint d'asthme professionnel, les tests de provocation bronchique spécifique, consistant à exposer le travailleur en laboratoire à la substance suspectée, constituent les tests de référence. Cependant, leur sensibilité gagnerait à être améliorée. En effet, un diagnostic faussement négatif est parfois posé, empêchant de soustraire le travailleur atteint à la substance allergène à laquelle il est exposé en milieu de travail, ce qui entraîne une aggravation de l'asthme. La recherche a pour but de vérifier si l'ajout

du test d'expectoration induite par salin, un procédé non invasif récemment conçu par des chercheurs canadiens, pourrait améliorer la sensibilité diagnostique des tests de référence. Si les résultats s'avèrent concluants, il pourrait être intégré aux méthodes diagnostiques courantes de l'asthme professionnel et éviter des erreurs coûteuses.

*Catherine Lemièrre, André Cartier,  
Jean-Luc Malo*  
Hôpital du Sacré-Cœur  
1998-2000  
Montant: 59 645 \$

### **Proposition et validation de critères de détermination de délais de réentrée pour les pesticides utilisés en agriculture maraîchère. Phase 1: Évaluation de l'exposition des travailleurs et validation des critères**

097-058

Il a souvent été démontré que lorsque les travailleurs retournent à des activités sur un site qui a préalablement été traité avec des pesticides, ils peuvent être exposés de façon significative. Cependant, il n'existe aucun outil qui permette de déterminer des délais de réentrée sécuritaires dans le contexte de la culture maraîchère québécoise. Afin de répondre aux préoccupations de la CSST et de l'Union des producteurs agricoles (UPA), les chercheurs ont adapté à ce secteur une approche de détermination de ces délais basée sur les critères de toxicité des produits. Les résultats de l'étude démontrent que lorsque les délais ainsi déterminés sont respectés, l'absorption de pesticides est minime pour la majorité des travailleurs et les risques d'atteinte à la santé s'avèrent très faibles. La prochaine étape de l'étude consistera à créer un outil efficace de gestion des délais de réentrée tiré de l'approche validée lors de la première phase.

*Onil Samuel, Liliane Ferron, Jean-Philippe Weber*  
Centre de toxicologie du Québec  
1997-1999  
Montant: 69 636 \$  
Publication IRSST: R-222

### **Étude longitudinale de la réactivité bronchique et de la fonction pulmonaire chez des travailleurs ayant subi des inhalations accidentelles de chlore: effets du traitement par stéroïdes inhalés**

097-050

Dans une grande entreprise de métallurgie, l'acide chlorhydrique est utilisé pour le traitement du métal. Les travailleurs risquent ainsi d'être exposés accidentellement à des émanations chlorées ou à d'autres gaz irritants susceptibles de provoquer chez eux

un symptôme d'irritation bronchique, qui est une forme d'asthme professionnel. Les effets à long terme de ce syndrome sur la fonction pulmonaire sont encore inconnus. L'étude vise à déterminer le profil de détérioration de l'obstruction bronchique et les niveaux d'hyperréactivité bronchique à long terme, à la suite d'une ou de plusieurs intoxications au chlore. Pour ce faire, on effectuera un suivi des travailleurs ayant été exposés à des émanations de chlore depuis leur embauche et on les comparera à un groupe contrôle sur le plan de la fonction pulmonaire. L'étude vise également à évaluer l'efficacité d'un traitement précoce du syndrome d'irritation des bronches, au moyen d'anti-inflammatoires qui seront administrés rapidement à la suite d'une exposition accidentelle ayant provoqué des changements significatifs de la fonction pulmonaire. Les résultats de l'étude devraient permettre d'identifier les travailleurs à risque et de les surveiller afin de dépister précocement le syndrome d'irritation bronchique.

*Denyse Gauvain, Jean-Luc Malo*  
Hôpital du Sacré-Cœur  
1997-2000  
Montant: 10 016 \$

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

097-042

Plusieurs instruments, comme les *Dust Trak* récemment achetés par la CSST, permettent d'obtenir des lectures directes et instantanées de la concentration d'aérosols dans l'air ambiant. Cette étude visait à évaluer la réponse du *Dust Trak* utilisé avec des poussières différentes de celles avec lesquelles il a été calibré, à vérifier les effets de l'humidité sur la lecture et, finalement, à comparer sa réponse avec les critères relatifs aux poussières respirables et totales. Les résultats obtenus confirment la possibilité d'utiliser cet instrument pendant une démarche exploratoire pour, par exemple, isoler les endroits où les concentrations sont plus élevées, telles que les fuites, afin de suivre l'évolution de la concentration d'aérosols dans le temps, ou encore pour estimer rapidement des taux de poussières. L'humidité ne semble pas nuire à la réponse de l'appareil, à la condition qu'elle se situe en deçà d'un certain niveau. Tel que prévu par la théorie, un facteur de correction unique pour l'ensemble des poussières et de leurs fractions n'a pas pu être mis en évidence. Toutefois, l'utilisation de certains facteurs de correction semble possible dans une approche exploratoire, à la condition que les résultats fassent l'objet d'une interprétation guidée par l'expérience de l'utilisateur et par des règles visant à qualifier

la réponse de l'instrument. Ces règles sont le sujet d'une deuxième étude.

*Yves Cloutier*

*IRSST*

*1997-1999*

*Montant: 32 950 \$*

*Publication IRSST: R-219*

**Évolution des demandes d'analyses et exposition des travailleurs québécois aux substances chimiques: bilan pour la période de janvier 1994 à décembre 1996**  
097-026

Depuis 1996, l'IRSST publie des études annuelles visant à identifier les substances chimiques trouvées à de fortes concentrations dans certains milieux de travail. Les analyses sont effectuées dans ses laboratoires avec des échantillons prélevés dans plus d'une cinquantaine de grands groupes industriels de la Classification des activités économiques du Québec (CAEQ) par le personnel du réseau de la CSST, chargé de l'application de la loi, ainsi que par celui du réseau des régies régionales de la santé et des services sociaux et des CLSC, responsables de la mise en place des programmes de santé dans les établissements. L'étude des résultats de 1994 à 1996 révèle que, parmi les substances les plus fréquemment analysées, six se trouvent le plus souvent en concentrations égales ou plus fortes que celles que recommandent les normes québécoises: les fumées de soudage, le styrène, les poussières totales, le dichlorométhane, le quartz et le plomb. En 1995, cette liste comprend également les xylènes et, en 1996, le toluène.

*Claude Ostiguy, Pierre Larivière /*

*Steve Ajmo*

*IRSST /*

*Régie régionale de la santé et des services sociaux du Saguenay-Lac-Saint-Jean*  
*1997-1999*

*Montant: 33 550 \$*

*Publications IRSST: B-055, R-233*

**Élaboration de stratégies d'échantillonnage et d'analyse pour les principaux procédés produisant ou utilisant des chromates au Québec**  
097-025

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* (RQMT) et celle des valeurs d'exposition à ces composés. Dans le cours de ce processus de révision, la CSST a demandé à l'IRSST d'élaborer des stratégies d'échantillonnage applicables aux différents procédés utilisant des chromates au Québec, et de classer les divers composés du chrome, utilisés dans ces procédés, en fonction de leur solubilité. Ces composés

comptent actuellement parmi les métaux les plus fréquemment analysés à l'IRSST; 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, Guy Perrault*

*IRSST*

*1997-2000*

*Montant: 28 900 \$*

*Publication IRSST: B-054*

**Substitution des solvants en milieu de travail. Phase 2: implantation**  
097-001

Entre 150 000 et 300 000 travailleurs québécois sont exposés à des solvants organiques. Plusieurs de ces produits peuvent être, selon les concentrations, toxiques pour les travailleurs, et 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 méthode 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 cours d'une démarche détaillée, un recueil d'information et une liste de contrôle seront notamment élaborés, pour aider les intervenants. Les connaissances acquises pendant ces études de cas seront retransmises à l'ensemble des intervenants en santé et en sécurité du travail.

*Michel Gérin*

*Université de Montréal*

*1997-2000*

*Montant: 233 748 \$*

**Programme d'intervention relatif au procédé de peinture par poudrage électrostatique**  
096-044

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'IRSST travail-

lera à élaborer 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 agir en entreprise. Les laboratoires de l'Institut analyseront les différentes substances identifiées en milieu de travail.

*Jacques Lesage*

*IRSST*

*1996-2000*

*Montant: 18 150 \$*

**Conception d'une table ventilée pour le captage des émissions de styrène dans un atelier de polyester stratifié**  
096-020

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'IRSST sur une période de cinq ans montrent un dépassement de la norme (50 ppm) dans 40 % à 78 % des cas. Ce projet visait à élaborer et à valider un système de captage à la source de ces émanations. Le chercheur a ainsi conçu une table de travail ventilée, à surface ajourée, au travers de laquelle les vapeurs de styrène sont aspirées vers le bas. Cette table est également munie de fentes à une de ses extrémités pour effectuer un balayage latéral des vapeurs résiduelles. L'ensemble des vapeurs aspirées est évacué vers l'extérieur par un ventilateur. Le concept prévoit aussi un diffuseur d'air neuf, situé au-dessus du travailleur. L'efficacité de la table a été testée dans des conditions de dépassement de la norme de 50 %. Or, dans ces conditions, le système d'aspiration a permis de réduire les émanations de plus de 90 % et de les ramener bien en-deçà de cette norme.

*Louis Lazure /*

*Maurice Beaudet*

*IRSST /*

*Beaulier Inc.*

*1996-1999*

*Montant: 84 435 \$*

*Publication IRSST: R-229*

**Seuil minimal d'émission de monoxyde de carbone en rapport avec l'émission des oxydes d'azote dans les gaz d'échappement de véhicules au propane**  
095-312

L'utilisation de véhicules au propane, tels que les chariots élévateurs, constitue une des sources importantes d'exposition à l'oxyde de carbone, le CO, un asphyxiant inodore, incolore, insipide et non irritant. Afin de réduire l'exposition des travailleurs, l'IRSST a recommandé une concentration

de CO inférieure à 1 % dans les gaz d'échappement. Toutefois, cet abaissement n'a pas permis de réduction significative dans toutes les situations. Une diminution des émissions sous 0,3 % a, quant à elle démontré l'émergence d'oxydes d'azote (NOx). L'étude suggère une concentration maximale de l'émission de CO dans les gaz d'échappement sans entraîner l'augmentation des concentrations des NOx. Comme l'évolution du CO, du NO et du NO2 varie en fonction du régime du moteur et des ajustements de la carburation (richesse du mélange), l'IRSST recommande donc de recourir à un programme d'entretien préventif des chariots et de procéder à la ventilation générale des aires de travail.

*Brigitte Roberge*

*IRSST*

*1995-1999*

*Montant: 11 690 \$*

*Publication IRSST: R-218*

### **Portrait de l'exposition des coiffeuses aux produits toxiques pour la grossesse ou le fœtus à Montréal-Centre**

*095-221*

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 à leur retrait préventif ou à leur réaffectation. Cette activité de soutien en hygiène du travail, menée sous la responsabilité de la Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre, en collaboration avec la CSST, a permis d'implanter et d'adapter de nouvelles méthodes analytiques dans les laboratoires de l'IRSST afin de 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, Jacques Lesage /*

*Jocelyne Forest*

*IRSST /*

*Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal-Centre*

*1996-1999*

*Montant: 24 000 \$*

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

*095-215*

Selon les conditions atmosphériques, une partie importante des émissions toxiques provenant des cheminées peut être réintroduite dans l'édifice émetteur ou dans les immeubles voisins par des prises d'air neuf, créant ainsi un risque pour la santé des

occupants. Les laboratoires industriels et institutionnels sont particulièrement vulnérables à ces problèmes. En milieu urbain, la détermination d'une distance sûre entre les évacuations et les prises d'air neuf est un exercice complexe qui doit prendre en compte plusieurs paramètres. Les principaux objectifs de la recherche étaient d'évaluer les modèles de dilution minimale suggérés par l'American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) et de déterminer la fiabilité des modélisations en soufflerie. Les résultats de cette étude terrain, réalisée à l'aide d'un gaz traceur, démontrent qu'un des modèles de l'ASHRAE s'applique davantage aux situations mettant en cause des gaz toxiques, alors que les deux autres conviennent bien lorsque de simples gaz nauséabonds sont présents. Pour les bâtiments à géométrie complexe, l'utilisation d'une modélisation en soufflerie s'avère préférable à celle des modèles de l'ASHRAE.

*Louis Lazure /*

*Ted Stathopoulos, Patrick Saathoff*

*IRSST /*

*Université Concordia*

*1996-1999*

*Montant: 119 650 \$*

*Publication IRSST: R-213*

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

*095-208*

Les isocyanates, présents sous la forme de molécules monomères ou oligomères, notamment dans les peintures d'automobiles, sont reconnus comme des agents sensibilisants à l'asthme. Actuellement, une méthode mise au point à l'IRSST 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 élaborer 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, Jacques Lesage /*

*Huu Van Tra /*

*Robert Streicher*

*IRSST /*

*Université du Québec à Montréal /*

*National Institute for Occupational Safety and Health*

*1995-2000*

*Montant: 191 320 \$*

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

*094-854*

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 remplacé les normes de concentration de «poussières totales» par celles de «poussières inhalables». 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 ont établi des facteurs de comparaison entre les concentrations de poussières inhalables et les concentrations de poussières totales dans différentes situations. Par analyse de régression, les moyennes géométriques des concentrations de poussières inhalables sont 2,10 fois plus élevées que celles de poussières totales en zone respiratoire et en ambiance générale (poste fixe). Les facteurs d'explication ont été de 0,73 en zone respiratoire et de 0,95 en poste fixe. Industrie par industrie, le rapport des moyennes géométriques de concentrations en poussières inhalables sur la concentration en poussières totales a varié de 1,22 à 4,29, avec la plupart des résultats entre 2,25 et 2,94.

*Guy Perrault, Daniel Drolet, Yves Cloutier*

*IRSST*

*1995-1999*

*Montant: 75 040 \$*

*Publication IRSST: R-231*

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

*094-719*

En raison 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). Toutefois, il est important de favoriser l'implantation de ces produits de substitution selon une méthode qui intègre les aspects techniques, environnementaux, de santé et de sécurité du travail. Une monographie sur chacun d'eux a donc été réalisée. Chaque monographie comporte 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 publications s'adressent

tant aux hygiénistes industriels qu'aux médecins du travail, aux autres spécialistes en santé et en sécurité du travail et aux spécialistes en environnement.

*Michel Gérin, Denis Bégin*

*Université de Montréal*

*1996-1999*

*Montant: 34 020 \$*

*Publications IRSST: B-056, B-057, B-058*

### **Contamination environnementale et impact sur la santé des travailleurs des scieries**

*094-133*

Cette étude a permis d'effectuer une analyse de la qualité biologique et microbienne de l'air des scieries du Québec et d'en évaluer l'effet sur la santé respiratoire des travailleurs. Dix-sept scieries traitant diverses essences de bois et plus de 1 200 travailleurs y ont collaboré. Les contaminants microbiens aériens, les taux de poussière inhalable et les endotoxines furent mesurés à chaque site de travail (écorçage, sciage, planage et triage). Parmi les résultats, il ressort que les sites d'écorçage sont les plus contaminés par les moisissures, les endotoxines et les bactéries. Le planage a démontré des taux de poussières les plus élevés. Les moisissures du genre *Penicillium* furent les plus fréquemment isolées. Les travailleurs avaient des fonctions respiratoires normales et la plupart des symptômes observés étaient reliés au tabagisme. On a noté une plus grande prévalence de réaction cutanée positive au sapin-épinette chez les travailleurs d'une usine traitant de ces essences que chez ceux des autres scieries. En conclusion, malgré le haut niveau de contaminants biologiques trouvés dans les scieries du Québec, les travailleurs ne démontrent pas de problèmes respiratoires. Toutefois, certains travailleurs possédant des anticorps ou ayant démontré de l'allergie cutanée pourraient être à risque de développer de l'asthme et de l'alvéolite allergique.

*Yvon Cormier, Caroline Duchaine,*

*Anne Mériaux, Gaétane Racine-Bédard,*

*Serge Simard*

*Hôpital Laval*

*1996-1999*

*Montant: 268 725 \$*

*Publication IRSST: R-224*

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

*094-119*

Le *Règlement sur la qualité de 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'IRSST. La révision de la liste des

contaminants chimiques visés par le règlement a entraîné une mise à jour substantielle de ce document. 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. Depuis janvier 1999, cette base de données est accessible sur le site Internet de l'IRSST. On peut y consulter des informations relatives aux méthodes d'évaluation des contaminants dans l'air inscrits dans le RQMT.

*Daniel Drolet, François Lemay*

*IRSST*

*1994-1999*

*Montant: 15 050 \$*

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

*094-051*

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'IRSST n'avaient porté, à ce jour, que sur le formaldéhyde. Cependant, le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) des États-Unis a mis au point une méthode analytique permettant l'identification de 12 aldéhydes fréquemment trouvés en milieu de travail. Le projet visait à implanter cette méthode à l'IRSST, 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, Claude Ostiguy /*

*Huu Van Tra*

*IRSST /*

*Université du Québec à Montréal*

*1994-1999*

*Montant: 37 190 \$*

### **Persistance des fibres minérales de synthèse dans le poumon: pathologie et cinétique de clairance dans le lobe trachéal du mouton**

*092-129*

Les fibres minérales synthétiques (fibres de verre, de roche, de céramique) sont présentes dans divers matériaux de construction et dans de nombreuses applications

industrielles. 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, il importe de connaître leur « persistance pulmonaire », c'est-à-dire le temps de leur présence dans le milieu pulmonaire. Ainsi, à la suite d'une exposition ponctuelle à une concentration aiguë en masse de fibres dans le poumon du mouton, les résultats indiquent une clairance plus rapide des fibres vitreuses (de verre et de roche) comparativement à celles de céramique et de crocidolite. Les trois échantillons de fibres minérales de synthèse, dans les conditions de l'étude, n'ont pas manifesté les lésions inflammatoires observées avec le crocidolite. De plus, les concentrations en nombre de fibres de crocidolite étaient plus élevées que celles des échantillons de fibres minérales de synthèse.

*Guy Perrault /*

*Hiroshi Yamato /*

*André Dufresne /*

*Raymond Bégin, Serge Massé*

*IRSST /*

*University of Occupational and*

*Environmental Health of Japan /*

*Université McGill /*

*Université de Sherbrooke*

*1994-1999*

*Montant: 262 354 \$*

*Publication IRSST: R-225*

## *Troubles musculo-squelettiques*

### **Élaboration d'un programme de collaboration précoce en réadaptation au travail chez les travailleurs de la construction ayant une dorso-lombalgie**

*099-064*  
Les affections vertébrales comptent pour 23,5 % des lésions professionnelles chez les travailleurs de la construction du Québec. Une étude financée par l'IRSST en 1996 avait déjà déterminé qu'une prise en charge qui tient compte de la diversité des facteurs ergonomiques, psychosociaux et physiques à l'origine des maux de dos accélérerait le retour au travail et améliorerait de façon significative l'état de santé du travailleur atteint. La nouvelle recherche permettra d'obtenir les outils nécessaires au développement et au test d'un programme de prise en charge précoce impliquant la collaboration entre un conseiller en réadaptation de

la CSST et une équipe interdisciplinaire de réadaptation. Les résultats bénéficieront aux travailleurs de la construction en réduisant la durée d'incapacité et les séquelles fonctionnelles des accidents de travail entraînant des lésions vertébrales.

Jocelyne Beaudet /  
Patrick Loisel /  
Marie José Durand /  
Georges Toulouse, Daniel Imbeau  
CSST /  
Hôpital Charles-Lemoyne /  
Université Laval /  
IRSST  
1999-2000  
Montant : 82 650 \$

### Développement et évaluation des outils d'aide à la décision pour les assignations temporaires des travailleurs atteints de lésions musculo-squelettiques 099-033

Actuellement, les approches strictement médicales utilisées pour le traitement et la réadaptation des personnes atteintes de lésions musculo-squelettiques se sont révélées inadéquates pour la mise en place de mesures de retour au travail précoce. La présente étude permettra la création de deux outils d'aide à la décision concernant les assignations temporaires dans des entreprises du secteur électrique et électronique. Le premier outil (démarche et guide, grille, formation) aidera l'entreprise à évaluer les postes proposés en assignation temporaire en fonction des contraintes imposées par la lésion du travailleur. Le second permettra au médecin traitant de fournir à l'entreprise des informations concernant les limitations fonctionnelles du travailleur. On évaluera ensuite l'implantation de ces outils en milieu de travail. Les chercheurs analyseront de plus les sources de coût associées à la prise en charge des travailleurs atteints de lésions musculo-squelettiques et élaboreront un modèle qui permettra aux entreprises d'évaluer les aspects économiques.

Raymond Baril, Claire Lapointe /  
Donald Cole /  
André-Pierre Contandriopoulos /  
Marie José Durand /  
John Frank /  
Jaime Guzman /  
Jochen Mæhr /  
Michel Rossignol /  
Susan Stock /  
Richard Wells /  
Diane Berthelette  
IRSST /  
Institute for Work and Health /  
Université de Montréal /  
Université Laval /  
Université de Toronto /

Université de Manitoba /  
Université de Victoria /  
Université McGill /  
Direction de santé publique Montréal-Centre /  
Université de Waterloo /  
Université du Québec à Montréal  
1999-2002  
Montant : 189 010 \$

### Ergonomie et conception dans le Programme sécurité-ergonomie : bilan et perspective

099-026  
Depuis dix ans, l'IRSST s'est notamment intéressé à la conception de nouveaux outils, de machines et d'équipements, prenant en compte la santé et la sécurité du travail. Certains projets ont abordé le processus de conception lui-même, dans le but de mieux en comprendre le déroulement. Après dix ans, il est apparu important de dresser un bilan de ces travaux, d'en faire ressortir les points forts et d'en tirer des orientations en regard des besoins exprimés par les milieux de travail. Les travaux réalisés par le Programme sécurité-ergonomie seront donc analysés dans cette perspective, et un document faisant état du bilan et des orientations sera produit.

Marie Bellemare, Cécile Collinge, Denis Giguère, Daniel Imbeau, Christian Larue,  
Jean-Guy Richard  
IRSST  
1999-2000  
Montant : 34 920 \$

### Comprendre et améliorer les processus de décision impliquant les équipes multidisciplinaires interagissant avec les partenaires dans le retour au travail des travailleurs présentant des incapacités musculo-squelettiques

099-019  
Le retour thérapeutique au travail, modèle novateur de prise en charge des travailleurs souffrant de troubles musculo-squelettiques, repose sur l'interaction et le dialogue consensuel entre divers intervenants : équipe multidisciplinaire en réadaptation, milieu de travail, travailleur et médecin traitant. Même si plusieurs études ont démontré l'efficacité d'une approche globale, les mécanismes décisionnels sur lesquels ces intervenants s'appuient pour en arriver à un consensus ne sont pas clairement établis. Le projet de recherche vise donc à documenter, au moyen d'une étude de cas, ce processus décisionnel complexe, afin d'identifier les stratégies les plus susceptibles de favoriser le succès du retour thérapeutique au travail. Ces résultats permettront à l'ensemble des partenaires d'intervenir de façon plus efficace pour prévenir les incapacités prolongées, réduisant d'autant les coûts économiques et

sociaux et la perte de qualité de vie qui y sont associés.

Raymond Baril /  
Jean-Louis Denis /  
Marie José Durand /  
Ann Langley /  
Patrick Loisel  
IRSST /  
Université de Montréal /  
Université Laval /  
Université du Québec à Montréal /  
Hôpital Charles-Lemoyne  
1999-2002  
Montant : 87 350 \$

### Étude exploratoire des TMS et des accidents chez les techniciens du cinéma et de la vidéo : lésions professionnelles, exigences des tâches, organisation du travail et contraintes temporelles

099-009  
En l'absence de données fiables permettant d'établir des priorités de prévention, syndicat et employeurs du milieu du cinéma ont demandé à l'IRSST de dresser un premier portrait des lésions professionnelles (troubles musculo-squelettiques et accidents) et de formuler des hypothèses quant à leurs causes. L'irrégularité des horaires, du calendrier, des lieux de tournage et du travail requerront la conception d'instruments originaux permettant de saisir et d'analyser l'organisation du travail et les risques dans ce secteur particulier. L'étude procurera au milieu un premier bilan descriptif des lésions professionnelles et de l'organisation du travail sur les plateaux de tournage et dans les ateliers, ainsi que des hypothèses sur la base desquelles il sera possible de mener une recherche portant sur les liens entre les tâches, les temps de travail et les lésions, chez les groupes ciblés comme étant les plus à risque.

Madeleine Bourdouxhe, Georges Toulouse,  
Denise Granger, Daniel Imbeau, Jean Arteau  
IRSST  
1999-2000  
Montant : 94 969 \$

### Conditions optimales d'utilisation des nettoyeurs à plancher : une approche globale

099-002  
De 1993 à 1995, les chutes et glissades ont causé plus de 12 800 lésions professionnelles chez les travailleurs québécois. Pour prévenir de tels accidents, un bon nettoyage des planchers des lieux de travail est essentiel. Lors de travaux antérieurs, les chercheurs ont formulé des recommandations sur les principales catégories de nettoyeurs utilisés pour éliminer huiles et graisses sur les planchers de béton, de vinyle et de grès dans les secteurs de la restauration et des services

automobiles. Le projet vise à élargir la portée de ces recommandations aux commerces de gros, aux salaisons, aux abattoirs et aux planchers industriels, ainsi qu'à d'autres conditions d'utilisation des nettoyeurs.

*François Quirion  
QInc  
1999-2000  
Montant: 78 915 \$*

### **Simulations des activités de travail reliées au transport de métal chaud pour une meilleure conception des cabines de conduite des véhicules**

098-045

Dans le secteur de la métallurgie, plusieurs cas d'accidents du travail sont reliés au transport de métal en fusion par pont roulant équipé d'une cabine ou par véhicule circulant au sol. De plus, la conduite des véhicules comporte des contraintes posturales susceptibles de causer des problèmes musculo-squelettiques. La présente activité veut recourir à des simulations centrées sur l'activité du travail pour résoudre ces problèmes: animation tridimensionnelle pour simuler le champ de vision de l'opérateur et maquettes de l'aménagement des cabines de conduite. La démarche, réalisée en collaboration avec les concepteurs et les utilisateurs, permettra d'élaborer et de valider les spécifications pour la conception d'une nouvelle cabine de pont roulant et pour le réaménagement de la cabine du véhicule au sol.

*Marie Bellemare, Sylvie Beaugrand,  
Christian Larue /  
Sylvie Montreuil  
IRSST /  
Université Laval  
1998-2000  
Montant: 94 280 \$*

### **Étude de l'efficacité d'un programme d'intervention en réadaptation professionnelle**

098-006

Dans le cours d'une longue collaboration avec les conseillers en réadaptation de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), les chercheurs ont élaboré un modèle d'intervention rigoureux et systématique, visant à mieux outiller ces professionnels face à des cas complexes et de longue durée. Le projet vise à évaluer l'efficacité de ce modèle dans le contexte des activités de la CSST. Y participeront 40 conseillers de la Commission et 80 travailleurs souffrant de lésions professionnelles: 20 conseillers appliqueront le nouveau modèle d'intervention à 40 personnes, tandis que, pendant la même période de temps, les 20 autres conseillers suivront, avec 40 autres personnes, la procédure

actuellement en vigueur. Le nouveau modèle devrait permettre une amélioration significative de la réadaptation et se traduire par un taux de satisfaction plus élevé chez les travailleurs concernés.

*Conrad Lecomte, Mireille Cyr /  
Réginald Savard  
Université de Montréal /  
Université de Sherbrooke  
1999-2002  
Montant: 119 075 \$*

### **Analyse de la rotation des postes dans une entreprise automobile**

098-005

La rotation des postes en entreprise est d'un grand intérêt en santé et en sécurité du travail, car il s'agit d'une avenue fréquemment proposée pour réduire les contraintes musculo-squelettiques. La recherche sera réalisée dans une grande entreprise du secteur automobile où la population est vieillissante. Elle s'attardera à tracer un portrait général de l'entreprise et à décrire la situation en matière de polyvalence des employés et de modèles de rotation de postes. Cette activité permettra d'améliorer les connaissances scientifiques relatives à la polyvalence et de mieux comprendre les conditions qui favorisent ou rendent plus difficile la rotation. Elle vise aussi à mieux cerner le point de vue des travailleurs à ce sujet.

*Marie St-Vincent, Esther Cloutier /  
Nicole Vézina  
IRSST /  
Université du Québec à Montréal  
1998-2000  
Montant: 83 640 \$*

### **Définition des paramètres d'une banque ou d'un recueil de solutions pour le secteur de la construction en vue de favoriser son utilisation**

097-130

Les banques ou recueils de solutions semblent être des moyens intéressants pour échanger et diffuser l'information sur les méthodes et les outils de travail sécuritaires. Cependant, avant de constituer une nouvelle banque ou un nouveau recueil de solutions à l'usage du secteur de la construction, il paraît nécessaire de repenser certains des paramètres qui caractérisent ces outils (contenu, présentation, transmission de l'information ...) afin d'en accroître l'efficacité et l'utilisation. En effet, plusieurs banques semblent ne pas parvenir à répondre aux besoins des clientèles visées. Dans le cours de cette étude, les chercheurs, en collaboration avec des représentants du secteur de la construction, détermineront un sous-secteur d'activité bien précis et cibleront les utilisateurs potentiels d'une banque de solutions.

Ces derniers seront ensuite consultés afin d'établir des critères qui répondent à leurs besoins. La démarche, qui conduira à l'élaboration d'une banque ou d'un recueil de solutions, pourrait par la suite servir à d'autres secteurs d'activité.

*Michèle Gervais, Denise Chicoine,  
Denise Granger, Daniel Imbeau  
IRSST  
1998-2000  
Montant: 89 900 \$*

### **Exploitation de la base de données recueillie dans le projet Sherbrooke sur la prise en charge des dorso-lombalgies reliées au travail avec un suivi de cinq ans**

097-129

La réalisation d'un vaste projet sur la prise en charge des dorso-lombalgies d'origine professionnelle a permis de recueillir des données de plusieurs natures, soit médicales, relatives à la qualité de vie, au statut professionnel et au poste de travail, de même que des données financières sur les coûts pour la CSST, le tout avec un suivi de cinq ans. Le projet a pour but d'exploiter cette base de données afin d'améliorer la connaissance des coûts reliés à la prise en charge des dorso-lombalgies professionnelles, des facteurs qui favorisent un retour au travail stable et des éléments pronostiques, de valider plusieurs outils utilisés dans la prise en charge des dorso-lombalgies, ainsi que d'obtenir des précisions sur le rôle de l'intervention ergonomique et d'une intervention multidisciplinaire de réadaptation sur le retour au travail.

*Patrick Loisel, Marie José Durand /  
Susan Stock /  
Claude Tremblay  
Hôpital Charles-Lemoyne /  
Direction de la santé publique de  
Montréal-Centre /  
Régie régionale de la santé et des services  
sociaux de la Montérégie  
1999-2001  
Montant: 173 112 \$*

### **Changements dans la coordination multi-musculaire et multi-articulaire suite à la fatigue lors de mouvements répétitifs**

097-077

La fatigue constitue un des symptômes les plus couramment associés au début d'une lésion attribuable au travail répétitif (LATR). Les chercheurs émettent l'hypothèse que les mouvements répétitifs engendrent, non seulement des changements localisés au niveau des tissus (fatigue locale), mais également des changements dans la coordination motrice (fatigue globale). Ils proposent donc de redéfinir le concept de fatigue

en y intégrant une composante liée au système nerveux central. Pour vérifier leur hypothèse, les chercheurs utiliseront une nouvelle mesure électromyographique (EMG) de la coordination, pour mesurer la fatigue et en identifier les composantes, chez des sujets sains et chez des sujets blessés à l'épaule à la suite de mouvements répétitifs. Si elle s'avère concluante, cette étude permettra de développer un modèle servant à comprendre les liens entre la fatigue et les problèmes de contrôle moteur à la suite de mouvements répétitifs.

Anatol G. Feldman /

L'Hocine Yahia /

Mindy F. Levin

Institut de réadaptation de Montréal /

École Polytechnique /

Université de Montréal

1998-2001

Montant : 129 942 \$

### **Protocole d'amélioration ergonomique d'outils et d'équipements manuels présentant des risques d'atteintes musculo-squelettiques**

097-067

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 sa 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 musculo-squelettiques. Après plusieurs tentatives de modification de ses outils et équipements, l'entreprise, n'étant pas parvenue à l'optimisation souhaitée des exigences de production ainsi que de santé et de sécurité du travail, a demandé à l'IRSST de l'aider dans cette démarche. Le projet a donc pour objectif de concevoir 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 qui 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 musculo-squelettiques. L'implantation de ce protocole de modification, ainsi que l'identification des facteurs de succès et des obstacles, visent

à permettre leur généralisation à d'autres entreprises manufacturières.

Georges Toulouse /

Yves Beauchamp

IRSST /

École de technologie supérieure

1997-2000

Montant : 60 075 \$

### **Le pronostic occupationnel des travailleurs aux prises avec des affections vertébrales**

097-061

Plus de 80 % des coûts associés aux affections vertébrales chez les travailleurs sont attribués à une minorité de cas graves nécessitant un arrêt de travail de plus de six mois. Cibler précocement ces cas permettrait de leur offrir plus rapidement des interventions spécialisées et, globalement, d'utiliser plus efficacement les ressources consacrées aux affections vertébrales. C'est dans cette optique que les chercheurs suivent, sur une période de deux ans, quelque 1 200 travailleurs souffrant de maux de dos, afin de mieux comprendre les conséquences fonctionnelles des affections vertébrales, d'analyser l'importance relative des déterminants d'un retour au travail en bonne santé et de construire un outil prédictif simple permettant de cibler rapidement les sujets qui présentent un risque élevé d'absentéisme prolongé.

Clermont Dionne, Renée Bourbonnais,

Pierre Frémont /

Michel Rossignol /

Susan Stock

Université Laval /

Hôpital général juif de Montréal /

Université McGill

1998-2002

Montant : 245 280 \$

### **Évaluation d'une démarche d'intervention et d'outils d'analyse du travail destinés à la prévention des maux de dos dans le secteur métal et électrique**

097-059

L'industrie de la fabrication de produits en métal connaît une forte incidence de maux de dos. Or, il n'existe pas actuellement d'outils ou de démarche validés adaptés à des tâches non répétitives comme celles que l'on trouve dans ce milieu. La recherche, réalisée pour répondre à la demande de l'association paritaire du secteur de la fabrication de produits en métal et de produits électriques, a pour but d'implanter et d'évaluer une démarche de prévention ainsi que des outils d'analyse du travail et de formation des travailleurs adaptés aux problèmes des maux de dos dans cette industrie. Deux groupes d'ergonomie paritaires seront cons-

titués dans autant d'entreprises. Formés et encadrés par des ergonomes, les membres de ces groupes cibleront les situations à risque, les analyseront à l'aide d'outils spécialement créés pour le projet et implanteront des solutions. Divers éléments de cette démarche seront évalués par l'équipe multidisciplinaire de recherche : effets directs sur les situations de travail analysées, effets indirects sur des aspects plus larges de l'organisation, formation et prise en charge des comités d'ergonomie. Au terme du projet, une démarche et des outils validés seront disponibles pour d'autres entreprises de ce secteur.

Marie St-Vincent, Denise Chicoine,

Chantal Tellier /

Monique Lortie /

Marcel Simard /

Julio Fernandez

IRSST /

Université du Québec à Montréal /

Université de Montréal /

Syn'Act

1998-2000

Montant : 268 936 \$

### **La réadaptation des travailleurs souffrant de lombalgie : évaluation et correction de la faiblesse et de la fatigue musculaires**

097-054

La faiblesse et la fatigue des muscles du tronc feraient partie des facteurs associés à la chronicité des maux de dos. Or, il n'existe pas à l'heure actuelle de protocole permettant d'évaluer de façon simple et fiable ces deux dysfonctions musculaires. Pour pallier cette lacune, les chercheurs entendent élaborer un protocole d'évaluation en s'appuyant sur des mesures électromyographiques de surface réalisées sur des sujets lombalgiques ainsi que sur des sujets sains. Associé à des mesures cliniques évaluant la douleur, les incapacités et l'état de santé des sujets, ce protocole faciliterait la détermination des sujets qui présentent un besoin évident de réadaptation. Une fois ce protocole élaboré et documenté, il pourrait être utilisé pour valider l'efficacité du processus de réadaptation visant à réduire la faiblesse et la fatigue musculaires.

A. Bertrand Arsenault, Denis Gravel /

Patrick Loisel /

Denis Gagnon

Université de Montréal /

Hôpital Charles-Lemoyne /

Université de Sherbrooke

1998-2001

Montant : 269 138 \$

### **Sensibilité et spécificité de la résonance magnétique à champ ouvert pour l'objectivation de l'état symptomatique lombaire**

097-051

Alors que les maux de dos constituent encore près du tiers des lésions professionnelles, les médecins, avec les moyens techniques dont ils disposent, éprouvent de la difficulté à préciser l'état symptomatique du patient souffrant de lombalgie. La recherche vise à évaluer la capacité d'un nouvel appareil de résonance magnétique à champ ouvert à déterminer l'état symptomatique du patient lorsque la colonne supporte une charge ou qu'elle est mise en mouvement. Le cas échéant, les chercheurs pourront établir un modèle normatif des disques intervertébraux. Ce dernier aiderait à poser un diagnostic plus précis et plus fiable, mais aussi à baliser le retour au travail du patient, que ce soit en matière de précocité, de restrictions, d'adaptation ou de réaffectation.

*Jean-Marie Moutquin, Guy Dionne,  
Jean-François Roy, Patrice Montminy,  
François Bergeron*  
Centre hospitalier universitaire de Québec  
1998-2000  
Montant: 170 555 \$

### **Intégration des approches biomécaniques et ergonomiques pour l'évaluation des effets d'une pratique libre de tâches de manutention**

097-048

La combinaison des approches biomécanique et ergonomique associe les observations qualitatives (ergonomie) et les mesures quantitatives (biomécanique), ce qui permet d'étudier, de façon plus fiable et plus concluante, des tâches complexes réalisées en milieu de travail, ainsi que les stratégies de manutention mises au point par les travailleurs experts. La recherche a pour objectif premier d'élaborer des outils d'observation intégrant biomécanique et ergonomie. À l'aide de ces outils, les chercheurs étudieront comment se comportent des novices en manutention lorsqu'ils sont laissés libres d'exécuter à leur gré des tâches jugées difficiles. De telles données, non disponibles actuellement, permettront ultérieurement de comparer les pratiques des novices à celles des travailleurs ayant reçu une formation en manutention, ce qui servira à distinguer ce qui est attribuable à la formation de ce qui est imputable à la pratique. Enfin, la recherche vise à évaluer les exigences

biomécaniques pendant l'exécution des tâches difficiles.

*Micheline Gagnon /  
Monique Lortie*  
Université de Montréal /  
Université du Québec à Montréal  
1998-2000  
Montant: 199 392 \$

### **Évaluation d'instruments servant à mesurer l'évolution de la capacité fonctionnelle d'accidentés du travail traités pour une lésion de la colonne lombaire**

097-034

Des médecins sont couramment appelés à se prononcer sur le statut fonctionnel de travailleurs atteints d'une lésion au dos. Mais ils ne disposent d'aucune méthode reconnue pour évaluer l'évolution de la capacité fonctionnelle. Le projet a pour but d'étudier certaines qualités de divers instruments: trois questionnaires autoadministrés d'évaluation de la lombalgie, une échelle d'observation de l'efficacité et un appareil de mesure de la force et de la mobilité de la colonne lombaire, pour évaluer la capacité fonctionnelle au début et à la fin du traitement de réadaptation. On vise ainsi à identifier les instruments les plus fiables, valides et sensibles au changement, dans le but de proposer une méthode uniforme et reconnue d'évaluation de la capacité fonctionnelle des travailleurs blessés au dos. Une étude préliminaire visera à déterminer la fiabilité de l'échelle d'observation de l'efficacité.

*Luc Fortin /  
Michael Abrahamowicz /  
Lucie L. Blench, Manon J. Dufresne /  
Richard Leclaire*  
Centre de recherche du Centre hospitalier de l'Université de Montréal /  
Hôpital général de Montréal /  
Institut de réadaptation fonctionnelle active /  
Hôpital Notre-Dame  
1999-2001  
Montant: 125 125 \$

### **Production d'outils de prévention des lésions attribuables au travail répétitif pour les établissements du secteur avicole**

097-014

Cette activité de valorisation s'inscrit dans la foulée des recherches en ergonomie participative réalisées depuis 10 ans dans les abattoirs de volaille. Le milieu est maintenant sensibilisé à l'ergonomie et un ensemble de données de recherche concernant les risques de lésions attribuables au travail répétitif (LATR), leurs causes, les stratégies et les démarches de prévention, ont été recueillies. L'équipe, avec le concours des ressources scientifiques appropriées et

de représentants des établissements, entend produire de nouveaux outils de prévention des LATR, répondant aux besoins spécifiques du secteur avicole, afin d'améliorer l'efficacité de la prévention. Deux documents d'information sur les douleurs et symptômes, un formulaire de déclaration des symptômes, un vidéo portant sur les facteurs de risque, leurs causes et les pistes de solution, un vidéo portant sur l'analyse d'une tâche répétitive et un vidéo illustrant les étapes de la recherche de solutions seront produits dans le cadre de cette activité.

*Jean-Guy Richard, Christian Larue /  
Jeff Arthur /  
Monique Martin, consultante /  
Jean-Pierre Bergeron, consultant*  
IRSST /  
Image Vision  
1998-2000  
Montant: 198 027 \$

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

096-027

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 de 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.

*Philippe Riel, Daniel Imbeau*  
Université du Québec à Trois-Rivières  
1996-2000  
Montant: 46 735 \$

### **Implantation et évaluation d'un programme d'intervention ergonomique pour la prévention des troubles musculo-squelettiques dès la conception des situations de travail**

096-005

Une grande entreprise du secteur de l'industrie lourde souhaite mettre en place, dans deux de ses usines où les travailleurs connaissent des problèmes musculo-squelettiques,

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 musculo-squelettiques 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  
IRSST /  
Université Laval /  
Régie régionale de la santé et des services  
sociaux de Montréal-Centre  
1997-2000  
Montant : 257 116 \$

### **Lombalgies et autres accidents musculo-squelettiques dus à la manutention et aux véhicules chez les pompiers**

095-804

Le travail des pompiers comporte des tâches et des situations à risque qui constituent une lourde charge pour leur système musculo-squelettique. 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 avisier 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 musculo-squelettique des pompiers. Certaines de ces recomman-

datations seront intégrées à la formation des pompiers.

Denis Giguère /  
Denis Marchand  
IRSST /  
Université du Québec à Montréal  
1997-2000  
Montant : 79 425 \$

### **Intervention ergonomique dans une usine de fabrication de bottes. Phase 2 : Étude de l'implantation des recommandations**

095-029

L'étude des problèmes musculo-squelettiques 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 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 l'implantation de ces changements ou lui faisant obstacle, 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 musculo-squelettiques des travailleurs. Cette intervention d'ergonomie participative, qui devrait se solder par une diminution de ces symptômes 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 /  
Université de Montréal  
1996-2000  
Montant : 224 775 \$

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

095-009

Les maux de dos d'origine professionnelle comportent plusieurs facteurs de risque. Les méthodes classiques d'évaluation de ces risques ne semblent pas permettre la prévention vraiment adéquate de ces maux, 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 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 l'ensemble de facteurs qu'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, Michel Normandin,  
Daniel LeBlanc  
École Polytechnique  
1996-2000  
Montant : 63 000 \$

### **Analyse de l'implantation du programme PAD-PRAT de l'ASSTSAS : l'intervention sur les maux de dos reliés au déplacement des bénéficiaires**

095-002

Depuis 1988, l'Association de santé et de sécurité du travail du secteur des affaires sociales (ASSTSAS) a implanté, dans plus de 110 établissements de santé, un programme de prévention des maux de dos fondé sur l'ergonomie participative et assorti d'un modèle d'intervention. Unique par son ampleur et sa durée, le « 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  
Régie régionale de la santé et des services  
sociaux de Montréal-Centre /  
Université McGill  
1995-2000  
Montant : 66 550 \$

### **Development and validation of a functional status index for workers with musculoskeletal disorders of the neck and upper limb**

094-016

Le « Neck and Upper Limb Index », élaboré et validé en Ontario, est un outil d'évaluation qui permet de mesurer l'effet des lésions musculo-squelettiques du cou et des membres supérieurs sur la capacité fonc-

tionnelle 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. Les chercheurs produiront 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 musculo-squelettique.

Marie José Durand, Peter Tugwell /

David Streiner /

Susan Stock /

Patrick Loisel

Université d'Ottawa /

McMaster University /

Université McGill /

Université de Sherbrooke

1994-2000

Montant: 94 900 \$

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

093-096

Cette étude visait 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 quant aux 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 à ces deux modes de travail, modulaire et 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 une des premières à se pencher sur l'effet réel du travail modulaire sur les membres supérieurs. Ses résultats permettent d'outiller les décideurs dans leur évaluation des conséquences du passage à cette formule de travail en matière de prévention des atteintes musculo-squelettiques.

Raymonde Pelletier

ASP - Secteur habillement

1994-1999

Montant: 71 599 \$

### **Étude des facteurs ergonomiques reliés aux problèmes de santé et de sécurité au travail dans les supermarchés et de la réussite potentielle d'intervention ergonomique**

093-035

Cette recherche visait à évaluer les problèmes de santé et de sécurité du travail ainsi qu'à identifier les facteurs de risque dans les supermarchés, en vue d'élaborer des stratégies d'intervention. La population étudiée incluait tous les travailleurs, sauf les cadres et les caissières, il s'agit donc des aides-caissiers, boulangers, commis des fruits et légumes, commis d'épicerie, commis de charcuterie, bouchers, emballeurs à la boucherie et poissonniers. L'étude a montré que 63 % des lésions professionnelles déclarées sont de nature musculo-squelettiques et que près de la moitié des travailleurs avaient eu des problèmes de cet ordre dans les sept derniers jours. Une analyse des facteurs de risque et la description de l'emploi du temps de chaque employé (nombre d'heures par semaine) ont permis de bâtir des doses d'exposition à ces facteurs. Des relations statistiquement significatives ont été établies entre certaines doses et les problèmes musculo-squelettiques. L'analyse du travail a ciblé l'architecture, le mobilier, l'aménagement des lieux et les aspects organisationnels comme des déterminants importants expliquant la présence de facteurs de risque. Se basant sur l'ensemble des résultats, incluant l'examen du contexte de l'entreprise et de l'organisation obtenus par entretiens semi-dirigés, les chercheurs suggèrent l'intégration de l'ergonomie au processus de rénovation et de conception des supermarchés comme première piste d'intervention.

Lina Forcier, Monique Lortie, Jacques Lemaire /

Sylvie Beaugrand, Claire Lapointe,

Ilkka Kuorinka, Jean-Guy Richard /

Peter Buckle, consultant

Université du Québec à Montréal /

IRSST

1995-1999

Montant: 268 793 \$

Publications IRSST: R1-223, R2-223,

R3-223, R4-223, R5-223, R6-223, RR-223

### **Évaluation de l'efficacité de l'électrocoagulation des rameaux postérieurs dans le traitement des affections vertébrales lombaires en voie de chronicisation par étude contrôlée avec randomisation**

092-018

On ignorait jusqu'à maintenant quelle était l'efficacité de l'électrocoagulation des rameaux postérieurs des nerfs spinaux, une technique pourtant utilisée depuis 25 ans

dans le traitement des lombalgies. Cette recherche visait donc d'abord à déterminer son efficacité dans la réduction de la douleur et de l'invalidité des travailleurs, puis ses répercussions sur la mobilité et la force musculaire lombaire ainsi que sur le retour au travail. Les résultats démontrent que ce type de traitement occupe une place restreinte dans l'arsenal thérapeutique actuel, l'électrocoagulation des rameaux postérieurs n'ayant démontré aucun effet mesurable sur l'incapacité fonctionnelle lombaire. Ce constat devrait néanmoins amener les médecins à cibler les malades pouvant en bénéficier puisque les analyses d'interaction du traitement avec diverses variables, telles que l'âge, le sexe, la charge d'enfants et les activités physiques, ont démontré un effet potentiel chez certains sujets.

Richard Leclaire, Richard Lambert,

Yves Bergeron, Luc Fortin, Yves Rossignol

Hôpital Notre-Dame

1992-1999

Montant: 99 215 \$

Publication IRSST: R-216

## Divers

### **Étude exploratoire des dynamiques préventives en santé au travail dans les petits établissements**

097-073

Les intervenants du réseau de la santé cherchent à accroître l'efficacité de leurs interventions en santé au travail dans les petits établissements (50 employés et moins), qui représentent une partie importante de la main-d'œuvre. Ces établissements connaissent des problèmes de santé bien réels, lésions musculo-squelettiques, intoxications et bruits, mais les intervenants s'estiment limités dans leur action par un manque de connaissance des dynamiques de prévention qui leur sont propres. Au moyen d'observations, d'un questionnaire et d'entrevues auprès d'intervenants, de cadres et d'employés d'un échantillon raisonné de 12 petits établissements de la région de Laval, les chercheurs tenteront de mieux connaître les dynamiques préventives qui sont à l'œuvre dans ces milieux et de situer, dans ce contexte, l'effet des interventions en santé au travail (programmes de santé spécifiques et programmes d'intervention intégrée).

Marie-Claire Carpentier-Roy, Marcel Simard

Université de Montréal

1998-2000

Montant: 98 401 \$

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

096-034

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, François Ng /*

*Charles A. Czeisler /*

*Emery N. Brown, Richard E. Kronauer*

*Hôpital Douglas /*

*Brigham and Women's Hospital /*

*University of Harvard*

*1997-2000*

*Montant: 172 699 \$*

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

096-033

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 /*

*Carl Gilbert*

*Université du Québec à Montréal /*

*Hôpital Louis-H.-Lafontaine /*

*Dépanneurs Couche-Tard*

*1997-2001*

*Montant: 76 117 \$*

### **Adaptation et validation d'un harnais de manutention pour les ambulanciers**

096-001

Le transport et la manutention de patients par les ambulanciers expose ces travailleurs à de nombreux dangers, notamment des risques de lésions au dos et de chutes. Pour répondre à une demande du ministère de la Santé et des Services sociaux, l'activité vise à adapter au travail ambulancier un harnais de manutention initialement mis au point 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 l'élaboration 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*

*1996-2000*

*Montant: 34 915 \$*

### **Guides de mesure des champs électromagnétiques et bilan des normes et recommandations**

094-076

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*

*IRSST /*

*Centre de santé publique de Québec*

*1994-2000*

*Montant: 78 885 \$*

*Publications IRSST: B-047, B-051, BG-048,*

*R-178, R-183, R-185*

# Boursiers 1999-2000

Institution	Montant	Boursier	Directeur(s)	Titre du projet
École Polytechnique 2 <sup>e</sup> cycle	13 000 \$	Garceau, Patrick	Carl-Éric Aubin Département de génie mécanique	Modélisation neuro-musculo- squelettique du tronc humain et investigation des pathologies rachidiennes
École Polytechnique Postdoctorale	26 000 \$	Li, Li	Michel Aubertin Département des génies civil, géologique et des mines	Une extension des méthodes d'analyse de la fracturation en trou de forage pour évaluer la stabilité des excavations souterraines
École Pratique des Hautes Études 3 <sup>e</sup> cycle	15 000 \$	Vezeau, Steve	Antoine Laville Laboratoire d'ergonomie physiologique et cognitive	Modalités d'intégration des données de l'ergonomie dans la conception d'outils
New York State Museum Postdoctorale	26 000 \$	Escamilla-Garcia, Beatriz	John H. Haines Biological Survey	Morphologie et systématique des spores aéroportées ayant un impact en santé respiratoire
Université Concordia 3 <sup>e</sup> cycle Thématique en ingénierie	11 000 \$	Wang, Kun	Rama B. Bhat Centre de recherche Concave Subash Rakheja Centre de recherche Concave	Human Response to Vertical and Horizontal Vehicle Vibration
Université de Boston Postdoctorale	26 000 \$	Boissy, Patrick	Serge Roy Neuromuscular Research Center	Development and Application of EMG Analysis Procedure Toward the Identification of Paraspinal Muscle Impairment during Dynamic Cyclical Activities
Université de Montréal Postdoctorale	26 000 \$	Larivière, Christian	Bertrand A. Arsenault Département de biomécanique	La réadaptation des travailleurs souffrant de maux de dos : évaluation et correction de la faiblesse et de la fatigue musculaire
Université du Québec à Montréal 2 <sup>e</sup> cycle	6 500 \$	Couture, Josée-Marie	Monique Lortie Département des sciences biologiques	Étude de l'impact de l'introduction d'une nouvelle technologie sur les stratégies des manutentionnaires
Université du Québec à Montréal 2 <sup>e</sup> cycle	13 000 \$	Derfoul, Zohra	Daniel Imbeau IRSST - Programme sécurité-ergonomie Monique Lortie Département des sciences biologiques	L'abattage manuel d'arbre : activité des abatteurs, normes prescrites et sécurité

Institution	Montant	Boursier	Directeur(s)	Titre du projet
Université du Québec à Montréal 3 <sup>e</sup> cycle	15 000 \$	Bédard, Anne	Diane Berthelette Département des sciences administratives	Évaluation de l'implantation d'un programme de prévention dans des petites et moyennes entreprises du secteur de la bonneterie et de l'habillement regroupées en mutuelles de prévention
Université du Québec à Montréal 3 <sup>e</sup> cycle	15 000 \$	Nastasia, Iuliana	Monique Lortie Département des sciences biologiques	Perception de la difficulté : développement d'un modèle conceptuel
Université du Québec à Montréal 3 <sup>e</sup> cycle	15 000 \$	Pajot, Aline	Diane Berthelette Département des sciences administratives	Analyse d'implantation du programme de déplacement sécuritaire des bénéficiaires
Université Laval 2 <sup>e</sup> cycle	13 000 \$	Bouchard, Stéphane	Edward A. Clancy Département de biomécanique Liberty Mutual Research Center Denis Rancourt Département de génie mécanique	Caractérisation de l'impédance mécanique du membre supérieur
Université Laval 2 <sup>e</sup> cycle	13 000 \$	Saintonge, Renée	Denis Rancourt Département de génie mécanique	Étude de la stabilisation d'un couteau par la main
Université Laval 3 <sup>e</sup> cycle	15 000 \$	Merrheim, Grégoire	Jean-Pierre Brun Département de management	Incidence des équipes semi- autonomes sur la distribution traditionnelle des rôles en SST
Université Laval Postdoctorale	24 000 \$	Déry, Michel	Marcel Baril Département de physique	Mise au point d'une méthode d'identification des bioaérosols par FTIR-SPA
Virginia Polytechnic Institute and State University 3 <sup>e</sup> cycle Thématique en ingénierie	22 000 \$	Marcotte, Pierre	Christopher R. Fuller Département de génie mécanique	Application of a New Concept of a Distributed Active Vibration Absorber (DAVA) for Active/Passive Reduction of Vibrations and Sound Radiated by Industrial Machines

# Liste des publications et communications

## Publications scientifiques

**ALI, N. et TARDIF, R.** «Physiologically based toxicokinetic modelling of the interaction between n-hexane and toluene in rats and humans», *Journal of Occupational Health*, vol. 41, n° 2, 1999, p. 95-103.

**ATALLA, N., WINCKELMANS, G. et SGARD, F.** «A multiple multipole expansion approach for predicting the sound power of vibrating structures», *Acta Acustica*, vol. 85, n° 1, 1999, p. 47-53.

**AUL, D.J., BHAUMIK, A., KENNEDY, A.L., BROWN, W.E., LESAGE, J. et MOLO, J.L.** «Specific IgG response to monomeric and polymeric MDI conjugates in subjects with respiratory reactions in isocyanates», *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, vol. 103, n° 5, May 1999, p. 749-755.

**BARIL, R.** «Les transformations du travail des opérateurs de raffinerie de pétrole : le passage des cadrans aux écrans», *Pistes (Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé)*, vol. 1, n° 1, novembre 1999. [En ligne] <http://www.unites.uqam.ca/pistes>

**BEAUCHAMP, Y.** «Application of visual analog scales (VAS) for the comparative evaluation of tool and equipment designs and work methods», *Computers and Industrial Engineering: An International Journal*, vol. 37, n° 1-2, 1999, p. 289-292.

**BEAUCHAMP, Y., THOMAS, M., ARTEAU, J. et MARCHAND, D.** «Assessment of wood utility pole climability using psychophysical and mechanical measurements», *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, vol. 5, n° 1, 1999, p. 3-28.

**BENZAOUA, M., OUELLET, J., SERVANT, S., NEWMAN, P. et VERBURG, R.** «Cementitious backfill with sulfur content physical, chemical and mineralogical characterization», *Cement and Concrete Research*, vol. 29, n° 5, May 1999, p. 719-725.

**BOURDOUXHE, M., QUÉINNEC, Y., GRANGER, D., BARIL, R., GUERTIN, S., MASSICOTTE, P., LEVY, M. et LEMAY, F.** «Aging and shiftwork: The effects of 20 years of rotating 12-hour shifts among petroleum refinery operators», *Experimental Aging Research*, vol. 25, n° 4, October 1999, p. 323-329.

**BOURDOUXHE, M., TOULOUSE, G. et QUEINNEC, Y.** «Les défis et mirages de la recherche intervention sur les temps de travail», *Pistes (Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé)*, vol. 1, n° 1, novembre 1999. [En ligne] <http://www.unites.uqam.ca/pistes>

**BRISSON, C., MONTREUIL, S. et PUNNETT, L.** «Effects of an ergonomic training program on workers with video display units», *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, vol. 25, n° 3, June 1999, p. 255-263.

**CLOUTIER, E. et CHAMPOUX, D.** «Effets de l'âge sur la fréquence, la gravité et la nature des accidents du travail chez les pompiers de deux municipalités du Québec», *Le Travail Humain*, vol. 62, n° 2, juin 1999, p. 173-192.

**CLOUTIER, E., DAVID, H., PRÉVOST, J. et TEIGER, C.** «Effect of the organization of work on the health and safety of home care workers and home care nurses», *Journal of Healthcare Safety, Compliance and Infection Control*, vol. 3, n° 4, April 1999, p. 161-166.

**CLOUTIER, E., DAVID, H., PRÉVOST, J. et TEIGER, C.** «Importance of experience for older home care workers in facing up to the constraints of work», *Experimental Aging Research*, vol. 25, n° 4, October 1999, p. 405-410.

**CLOUTIER, E., DAVID, H., PRÉVOST, J. et TEIGER, C.** «Les compétences des auxiliaires familiales et sociales expérimentées dans la gestion des contraintes de temps et des risques de santé», *Formation et Emploi*, vol. 67, 1999, p. 63-75.

**DAVID, H., CLOUTIER, E., PRÉVOST, J. et TEIGER, C.** «Pratiques infirmières, maintien à domicile et virage ambulatoire au Québec», *Recherches Féministes*, vol. 12, n° 1, septembre 1999, p. 43-62.

**DELISLE, A., GAGNON, M. et DESJARDINS, P.** «Kinematic analysis of footstep strategies in asymmetrical lifting and lowering tasks», *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 23, n° 5-6, 1999, p. 451-460.

**DIONNE-PROULX, J., CARRIÈRE, J.-B. et BEAUCHAMP, Y.** «Gestion stratégique des nouvelles technologies et prévention d'accidents», *Revue canadienne des sciences de l'administration*, vol. 16, n° 1, mars 1999, p. 38-52.

**DUCHAINE, C., MÉRIAUX, A., BROCHU, G. et CORMIER, Y.** «Airborne microflora in Quebec dairy farms: Lack of effect of bacterial hay preservatives», *American Industrial Hygiene Association Journal*, vol. 60, n° 1, 1999, p. 89-95.

**DUCHAINE, C., MÉRIAUX, A., BROCHU, G., BERNARD, K. et CORMIER, Y.** «Saccharopolyspora rectivirgula isolated from Quebec dairy barns: Application of simplified criteria for the identification of an agent responsible for farmer's lung disease», *Journal of Medical Microbiology*, vol. 48, n° 2, February 1999, p. 173-180.

**DUCHAINE, C., MÉRIAUX, A. et CORMIER, Y.** «Airborne contamination in eastern Canadian sawmills: Lack of IgG response despite high exposure levels», *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, vol. 159, n° 3, Part 2, March 1999, p. A234.

**DUFOUR, B.** «Étude de la recherche de l'alignement des boîtes à la palettisation dans une micro-brasserie», *Pistes (Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé)*, vol. 1, n° 1, novembre 1999. [En ligne] <http://www.unites.uqam.ca/pistes>

**DUFRESNE, A., BÉGIN, R., YAMATO, H., MASSÉ, S. et PERRAULT, G.** «Clearance of man made fibres from the lung of sheep», *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 56, October 1999, p. 684-690.

**FOIN, O., NICOLAS, J. et ATALLA, N.** «An efficient tool for predicting the structural acoustic and vibration response of sandwich plates in light or heavy fluid», *Applied Acoustics*, vol. 57, n° 3, July 1999, p. 213-242.

LEMIÈRE, C., L'ARCHEVÈQUE, J., TRUDEAU, C., PATRY, N., MARTIN, J.-G., CARTIER, A. et MALO, J.-L. «Usefulness of induced sputum in the investigation of occupational asthma using specific inhalation challenges», *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, vol. 159, n° 3, Part 2, March 1999, p. A233.

MITRI, H.S. et SIMON, R. «Modelling of energy parameters ERR and TESR around burst-prone mine opening», In : *Transactions*, s.l., The Society for Mining, Metallurgy, and Exploration (SME), vol. 304, 1999, p. 30-36.

MITRI, H.S., TANG, B. et SIMON, R. «FE modelling of mining-induced energy release and storage rates», *Journal of the Institute of Mining and Metallurgy (Afrique du Sud)*, vol. 99, n° 2, March-April 1999, p. 103-110.

PAQUES, J.-J., BOURBONNIÈRE, R. et DURKA, J.-L. «Practical use of IEC 1508 and EN954 for the safety evaluation of an automatic mining truck», *Reliability Engineering and System Safety*, vol. 66, n° 2, November 1999, p. 127-133.

PLAMONDON, A., GAGNON, M. et GRAVEL, D. «Asymmetric low back loading in asymmetric lifting movements is not prevented by pelvic twist», *Journal of Biomechanics*, vol. 32, n° 6, 1999, p. 635-636.

RATLE, A. et ATALLA, N. «Evolutionary optimization strategies for the combinatorial design of heterogeneous materials», *Journal of Evolutionary Optimization*, vol. 1, n° 1, 1999, p. 77-88.

TARDIF, R. et CHAREST-TARDIF, G. «The importance of measurement end-points in demonstrating the occurrence of interactions: A case-study with methylchloroform and m-xylene», *Toxicological Sciences*, vol. 49, n° 2, June 1999, p. 312-317.

TRUCHON, G., TARDIF, R. et BRODEUR, J. «O-Cresol: A good indicator of exposure to low levels of toluene», *Applied Occupational and Environmental Hygiene*, vol. 14, n° 10, 1999, p. 677-681.

TRUDEL, L. et MONTREUIL, S. «Understanding the transfer of knowledge and skills from training to preventive action using ergonomic work analysis with 11 female VDT users», *Work*, vol. 13, 1999, p. 171-183.

WU, X., RAKHEJA, S. et BOILEAU, P.-É. «Analysis of relationships between biodynamic response functions», *Journal of Sound and Vibration*, vol. 226, n° 3, September 1999, p. 595-606.

WU, X., RAKHEJA, S. et BOILEAU, P.-É. «Distribution of human-seat interface pressure on a soft automotive seat under vertical vibration», *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 24, n° 5, 1999, p. 545-557.

## Publications IRSST

BEAUGRAND, S., FORCIER, L., RICHARD, J.-G., LORTIE, M., KUORINKA, I., BUCKLE, P. et LEMAIRE, J. *La santé et la sécurité du travail dans les supermarchés: l'analyse du travail*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 250 p. (Études et recherches, R3-223).

BEAUVAIS, V. *Inspection-Établissements industriels*, Document de formation, Montréal, IRSST, 1999, 130 p. (Manuel 1).

BÉGIN, D. et GÉRIN, M. *La substitution des solvants par les esters d'acides dicarboxyliques (dbe): Adipate diméthylque, Glutarate diméthylque, Succinate diméthylque*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 42 p. (Bilans de connaissances, B-056).

BÉGIN, D. et GÉRIN, M. *La substitution des solvants par le d-limonène*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 38 p. (Bilans de connaissances, B-057).

BÉGIN, D. et GÉRIN, M. *La substitution des solvants par la N-méthyl-2-pyrrolidone*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 60 p. (Bilans de connaissances, B-058).

BOILEAU, P.-É. et RAKHEJA, S. *Répertoire des produits anti-vibratiles pour le système main-bras*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 49 p. (Études et recherches, R-227).

CHAMPOUX, D. et BRUN, J.-P. *Prise en charge de la sécurité dans les petites entreprises des secteurs de l'habillement et de la fabrication de produits en métal*, Rapport de recherche, 105 p., Résumé de recherche, 20 p., Montréal, IRSST, 1999 (Études et recherches, R-226 et RR-226).

CLOUTIER, Y. *Méthode de détermination de la granulométrie de poussières déposées (méthode par tamis)*, Méthode d'étalonnage n° 24-A, Montréal, IRSST, 1999.

CLOUTIER, Y., GRAVEL, R. et CARON, B. *Performance d'un instrument à lecture directe de la concentration d'aérosols - essais en laboratoire*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 35 p. (Études et recherches, R-219).

BRODEUR, J., DROLET, D., LEMAY, F., PERRAULT, G., TARDIF, R., TRUCHON, G. et VYSKOCIL, A. *Guide d'ajustement des valeurs d'exposition admissibles (VEA) pour les horaires de travail non-conventionnels*, Guide technique, Montréal, IRSST, 1999, 25 p. (Études et recherches, T-21).

DUCHAINE, C., MÉRIAUX, A., RACINE-BÉDARD, G., SIMARD, S. et CORMIER, Y. *La qualité de l'air des scieries du Québec et son impact sur la santé des travailleurs de scierie: influence des sites de travail et des essences de bois sur la qualité de l'environnement*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 65 p. (Études et recherches, R-224).

DUFRESNE, A., BÉGIN, R., MASSÉ, S., YAMATO, H. et PERRAULT, G. *Persistance des fibres minérales de synthèse dans le poumon. Pathologie et cinétique de rétention dans le lobe trachéal du mouton*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 18 p. (Études et recherches, R-225).

DUGUAY, P. et MASSICOTTE, P. *Profil statistique des affections vertébrales survenues au Québec entre 1994 et 1996 et indemnisées par la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST)*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 199 p. (Études et recherches, R-228).

FILTEAU, M. et SHAO, Y. *Évaluation de matériaux utilisés pour la fabrication de gants de pompiers*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 15 p. (Études et recherches, R-232).

FORCIER, L., BEAUGRAND, S., LAPOINTE, C., LEMAIRE, J., KUORINKA, I., LORTIE, M., BUCKLE, P. et RICHARD, J.-G. *La santé et la sécurité au travail: la relation entre la dose d'exposition à divers facteurs de risque au travail et les problèmes musculo-squelettiques*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 162 p. (Études et recherches, R5-223).

**FORCIER, L., BEAUGRAND, S., LAPOINTE, C., LORTIE, M., KUORINKA, I., BUCKLE, P. et RICHARD, J.-G.** *La santé et la sécurité du travail dans les supermarchés: intégration des résultats et pistes possibles pour la prévention*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 108 p. (Études et recherches, R6-223).

**FORCIER, L., BEAUGRAND, S., LAPOINTE, C., LORTIE, M., LEMAIRE, J., KUORINKA, I., BUCKLE, P. et RICHARD, J.-G.** *La santé et la sécurité du travail dans les supermarchés*, Résumé de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 76 p. (Études et recherches, RR-223).

**FORCIER, L., LAPOINTE, C., LEMAIRE, J., KUORINKA, I., LORTIE, M. et BUCKLE, P.** *La santé et la sécurité du travail dans les supermarchés: l'analyse des lésions professionnelles et un regard sur l'organisation du travail*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 207 p. (Études et recherches, R2-223).

**FORCIER, L., LAPOINTE, C., LEMAIRE, J., KUORINKA, I., LORTIE, M., BUCKLE, P. et BEAUGRAND, S.** *La santé et la sécurité du travail dans les supermarchés: la santé musculo-squelettique des travailleurs*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 118 p. (Études et recherches, R4-223).

**FORCIER, L., LAPOINTE, C., LEMAIRE, J., KUORINKA, I., LORTIE, M., BUCKLE, P., BEAUGRAND, S. et RICHARD, J.-G.** *Un regard sur les supermarchés corporatifs dans le but d'y examiner la santé et la sécurité du travail*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 82 p. (Études et recherches, R1-223).

**GILBERT, D. et LAVOIE, J.** *Les risques biologiques reliés aux eaux usées*, Montréal, APSAM - IRSST, 1999, 4 p. (Fiche technique n° 19).

**GOYER, N. et LAVOIE, J.** *Le traitement secondaire des effluents des papetières*, Fiche technique, Montréal, IRSST, 1999, 4 p. (Études et recherches, RF-201).

**GOYER, N. et LAZURE, L.** *Controlling Exposure Levels - Dusts and fibers*, Document de formation, Montréal, IRSST, 1999, 122 p. (Manuel 3).

**GRENIER, M.** *Mesure du monoxyde de carbone dans l'échappement des moteurs diesels*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 26 p. (Études et recherches, R-221).

**HÉBERT, F.** *Évolution des indicateurs de lésions professionnelles indemnisées, par secteur d'activité, Québec, 1986-1996*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 85 p. (Études et recherches, R-215).

**LALUMIÈRE, A. et COLLINGE, C.** *Revue de la littérature et avis d'experts sur les troubles musculo-squelettiques associés à la souris d'ordinateur*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 62 p. (Études et recherches, R-220).

**LAN, A., ARTEAU, J., TREMBLAY, M., GAMELIN, S., LEBOEUF, D., CHAALLAL, O. et DUGRÉ, M.** *Conception d'un étançonnement adapté aux excavations en milieu urbain - Phase 2*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 120 p. (Études et recherches, R-235).

**LAVOIE, J., BOULIANE, P., GUERTIN, S. et GILBERT, D.** *La prévention des risques à la santé et à la sécurité du travail dans les centres de tri de matières recyclables*, Fiche technique, Montréal, ASTE - IRSST - Ergo-norme - APSAM, 1999, 80 p. (Études et recherches, RF-212).

**LAVOIE, J. et GUERTIN, S.** *Évaluation des risques à la santé et à la sécurité du travail dans les centres de tri des matières recyclables*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 80 p. (Études et recherches, R-212).

**LAZURE, L.** *Évaluation d'un dispositif de captage à la source pour la fabrication de petites pièces en plastique renforcé*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 20 p. (Études et recherches, R-229).

**LECLAIRE, R., FORTIN, L., LAMBERT, R., BERGERON, Y.M. et ROSSIGNOL, M.** *Évaluation de l'efficacité de l'électrocoagulation des rameaux postérieurs dans le traitement des affections vertébrales lombaires par étude contrôlée avec randomisation*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 34 p. (Études et recherches, R-216).

**L'ESPÉRANCE, A. et PAILLARD, B.** *Conception d'un nouveau protecteur individuel anti-bruit - ouvert*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 31 p. (Études et recherches, R-217).

**MARCHAND, G.** *Analyse des bactéries par leur profil en acides gras*, Méthode analytique n° 344-1, Montréal, IRSST, 1999.

**OSTIGUY, G. et CHALAOUI, J.** *Lecture des radiographies pulmonaires - Pneumoconioses*, Document de formation, Montréal, IRSST, 1999, 65 p. (Manuel 4).

**OSTIGUY, C., CORMIER, D., LARIVIÈRE, P. et LAJOIE, A.** *Présentation des résultats d'analyses produits en 1996*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 77 p. (Bilans de connaissances, B-055).

**OSTIGUY, C., CORMIER, D., LARIVIÈRE, P. et LAJOIE, A.** *Présentation des résultats d'analyses produits à l'IRSST en 1997*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 77 p. (Bilans de connaissances, B-059).

**OSTIGUY, C., CORMIER, D., LÉVESQUE, S., LARIVIÈRE, P. et LAJOIE, A.** *Présentation des résultats d'analyses produits en 1995*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 55 p. (Bilans de connaissances, B-054).

**OSTIGUY, C., LARIVIÈRE, P. et LAJOIE, A.** *Bilan des analyses environnementales réalisées en laboratoire: portrait de la situation pour la période 1994-1996*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 87 p. (Études et recherches, R-233).

**PERRAULT, G., DROLET, D., FORTIN, Z. et CLOUTIER, Y.** *Recherche de facteurs de comparaison entre les systèmes d'échantillonnage de poussières inhalables et de poussières totales*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 28 p. (Études et recherches, R-231).

**QUIRION, F. et L'HOMME, P.** *Répertoire des nettoyeurs à plancher - Volume 1*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 15 p. (Études et recherches, R-230).

**ROBERGE, B.** *Étalonnage d'un instrument à lecture directe pour la mesure de l'ozone dans l'air*, Méthode d'étalonnage n° 5-B, Montréal, IRSST, 1999.

**ROBERGE, B.** *Seuil minimal d'émission d'oxyde de carbone en rapport avec l'émission des oxydes d'azote dans les gaz d'échappement de véhicules au propane*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 23 p. (Études et recherches, R-218).

**SAMUEL, O., SAINT-LAURENT, L., FERRON, L.A., GUILLLOT, J.-G. et WEBER, J.-P.** *Proposition et validation de critères de détermination de délais de réentrée pour les pesticides utilisés en agriculture maraîchère - Phase 1: évaluation de l'exposition des travailleurs et validation des critères*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 67 p. (Études et recherches, R-222).

SIMARD, M., CARPENTIER-ROY, M.-C., MARCHAND, A. et OUELLET, F. *Processus organisationnels et psycho-sociaux favorisant la participation des travailleurs en SST*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 40 p. (Études et recherches, R-211).

STATHOPOULOS, T., LAZURE, L. et SAATHOFF, P. *Recherche par traçage sur la réintroduction des émissions d'immeubles en milieu urbain*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 120 p. (Études et recherches, R-214).

STATHOPOULOS, T., LAZURE, L. et SAATHOFF, P. *Tracer Gas Investigation of Reingestion of Building Exhaust in an Urban Environment*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 98 p. (Études et recherches, R-213).

TELLIER, C., LARA, J. et DAIGLE, R. *La sélection et le développement de gants de protection contre les lacérations dans le secteur de la fabrication des produits en métal*, Rapport de recherche, Montréal, IRSST, 1999, 45 p. (Études et recherches, R-234).

TRUCHON, G. *Guide de surveillance biologique – Prélèvement et interprétation des résultats*, 5<sup>e</sup> éd., Guide technique, Montréal, IRSST, 1999, 103 p. (Études et recherches, T-03).

## Normes et brevets

ARTEAU, J. *Équipements individuels de protection contre les chutes libres – Dispositifs d'ancrage en un seul point*, IRSST, Genève, 1999, Organisation internationale de normalisation, ISO 14567:1999.

ARTEAU, J. *Descent control devices*, IRSST, Rexdale, 1999, Conseil canadien des normes, CSA-Z259.2.3-99.

PAQUES, J.-J. *American standard for industrial robots and robot systems – Safety requirements*, IRSST, s.l., 1999, American National Standard, ANSI/RIA R15.06-1999.

## Mémoires thèses

TCHERNYCHOUK, V. *Objective assessment of static and dynamic seats under vehicular vibration*, Mémoire (M.A. Sc.), Université Concordia, 1999.

WU, X. *Study of driver-seat interactions and enhancement of vehicular ride vibration environment*, Thèse (Ph. D.), Université Concordia, 1999.

XUAN, W. *Wind-induced dispersion of building exhaust in an urban environment: A full-scale and wind-tunnel study*, Mémoire (M. Sc. A.), Université Concordia, 1999.

## Autres publications

BELLEMARE, M. *Action ergonomique et projets industriels: de la coopération dans le travail à la coopération pour la transformation du travail. Le cas du travail à la chaîne*, Laboratoire d'ergonomie des systèmes complexes, Université Victor Segalen, 1999, 290 pages. (Collection Thèses et Mémoires).

BRUN, J.-P., LOISELLE, C., GAUTHIER, G. et BÉGIN, C. *Le métier de préventionniste: entre l'arbre et l'écorce*, Saint-Lambert, Québec, Héritage, 1998, 191 p.

LARUE, C., BEAUGRAND, S. et BELLEMARE, M. « La simulation d'activités de travail sur logiciel. Un outil pour transformer un poste de travail », *Travail et santé*, vol. 15, n° 3, septembre 1999, p. 24-30.

LESAGE, J. et PERRAULT, G. « Environmental monitoring of chemical agents », In: *Occupational asthma: Diagnosis and management*, 2<sup>e</sup> éd., Bernstein, I.L., Chan-Yeung, M., Malo, J.-L. et Bernstein, D.I. [dir.], New York, N.Y., Macel Dekker Inc. Publ., 1999, p. 257-277.

LIPPEL, K., MESSING, K., STOCK, S. et VÉZINA, N. « La preuve de la causalité et l'indemnisation des lésions attribuables au travail répétitif: rencontre des sciences de la santé et du droit », *Windsor Yearbook of Access to Justice*, vol. 17, 1999, p. 35-85

ROY, M. « Les équipes semi-autonomes au Québec et la transformation des organisations », *Gestion*, vol. 24, n° 3, automne 1999, p. 76-85.

STOCK, S., BARIL, R., DEGUIRE, S., DURAND, M.-J., LOISEL, P., ROSSIGNOL, M., BOMBARDIER, C., CLARKE, J., COLE, D., CÔTÉ, P., PENNICK, V., YASSI, A., COOPER, J. et FRIESEN, M. « Facilitation of return to work after a soft tissue injury: Synthesizing evidence and experience », FRANK, J. et GUZMÁN, J. [dir.], Report on the Findings of the Work-Ready Project, HEALNet Research Group, May 1999, 188 p.

STOCK, S., DEGUIRE, S., BARIL, R. et DURAND, M.-J. *Obstacles and factors facilitating return to work of workers with musculoskeletal disorders: Summary of the report of the Quebec qualitative study in the electric and electronic sector of workready – Phase 1*, Montreal Department of Public Health, Régie régionale de la santé et des services sociaux (RRSSS) de Montréal-Centre, Montréal, décembre 1999, 24 p.

STOCK, S., DEGUIRE, S., BARIL, R. et DURAND, M.-J. *Travailleuses et travailleurs atteints de lésions musculo-squelettiques: les stratégies de prise en charge en milieu de travail dans le secteur électrique et électronique de l'île de Montréal – Phase 1: Volet qualitatif québécois*, Direction de la santé publique de Montréal-Centre, Régie régionale de la santé et des services sociaux (RRSSS) de Montréal-Centre, Montréal, juin 1999, 62 p.

TRUCHON, G., TARDIF, R. et BRODEUR, J. *L'utilisation de la mesure de l'o-crésol urinaire comme indicateur de l'exposition professionnelle au toluène*, Montréal, IRSST, 1999 (Info-labo, n° 99-02).

## Communications

BARIL, M. « Manutention et sécurité des produits chimiques », Association des Chimistes de couleur et d'huile du Québec (6 octobre 1999).

BARIL, R. « L'analyse qualitative en santé et en sécurité du travail », Chaire en gestion de la santé et sécurité de l'Université Laval, IRSST (5 mai 1999, Montréal, Québec).

BARIL, R. « Les conséquences psychosociales des accidents de travail », Centre PRÉVICAP, Hôpital Charles-LeMoine (26 mars 1999, Longueuil, Québec).

**BARIL, R.** « Les enjeux psychosociaux de la réinsertion professionnelle des travailleurs en réadaptation », Séminaire-midi, Centre PRÉVICAP, Hôpital Charles-LeMoine (14 décembre 1999, Longueuil, Québec).

**BARIL, R. et BERTHELETTE, D.** « Les facteurs organisationnels des entreprises qui facilitent la réinsertion des travailleurs atteints de lésions professionnelles », Direction de la santé publique de Montréal-Centre, Séminaire-midi (18 octobre 1999, Montréal, Québec).

**BARIL, R., BERTHELETTE, D., ROSS, C., GOURDE, D., MASSICOTTE, P. et PAJOT, A.** « Profil des entreprises qui font du retour en emploi », Colloque en santé-sécurité du Saguenay-Lac Saint-Jean (15, 22 octobre 1999, St-Félicien, Québec - Roberval, Québec), *Vers l'an 2000: vision globale en santé-sécurité, 15<sup>e</sup> Colloque en santé-sécurité du Saguenay-Lac-Saint-Jean*, 1999, 37 p.

**BARIL, R., STOCK, S., DEGUIRE, S. et DURAND, M.-J.** « La prise en charge des personnes atteintes de lésions musculo-squelettiques », Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail – Secteur fabrication de produits en métal et de produits électriques, HEALNet/Relais (15 avril 1999, Saint-Laurent, Québec).

**BÉLANGER, R., BOURBONNIÈRE, R. et MASSÉ, S.** « Intégration du principe d'éloignement de la source de danger pour protéger les opérateurs des presses à métaux », Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec).

**BELLEMARE, M.** « Intégrer l'ergonomie à la conception : quelques réflexions issues de la pratique », Centre d'études des interactions biologiques entre la santé et l'environnement (CINBIOSE), Université du Québec à Montréal (UQAM) (30 avril 1999, Montréal, Québec).

**BELLEMARE, M., LARUE, C. et PERRON, N.** « L'intégration de l'ergonomie à un projet de conception : le cas d'un pont roulant avec cabine », Colloque en santé-sécurité du Saguenay-Lac-Saint-Jean (15, 22 octobre 1999, Roberval, Québec).

**BELLEMARE, M., LARUE, C. et PERRON, N.** « Intégration de l'ergonomie à un projet de conception d'un pont roulant avec cabine », In : Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec), [Actes du 21<sup>e</sup> congrès de l'AQHSST], 1999, p. 3-10.

**BELLEMARE, M. et MARIER, M.** « L'ergonome et la conception continue en entreprise », Journées de la pratique de l'ergonomie, Association canadienne d'ergonomie, section Québec (5-6 juin 1999, Saint-Jean-de-Matha, Québec).

**BENOÎT, R., GAUTHIER, F. et DOUCET, P.** « Intégration méthodologique des aspects de sécurité du travail au processus de conception des systèmes automatisés utilisés dans les papeteries québécoises », In : Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés (1, 5-7 octobre 1999, Montréal, Québec), [Actes de la conférence], IRSST, 1999, p.11-15.

**BOILEAU, P.-É.** « Application of standards to the technical control of hand-arm and whole-body vibration », Center for Disease Control, Engineering and Control Technology Branch, National Institute for Occupational Safety (NIOSH) (22 novembre 1999, Morgantown, Virginie occidentale).

**BOURBONNIÈRE, R. et PAQUES, J.-J.** « Amélioration de la sécurité des machines dangereuses par le bon usage de dispositifs de protection », In : Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés (1, 5-7 octobre 1999, Montréal, Québec), [Actes de la conférence], IRSST, 1999, p.28-33.

**BOURDOUXHE, M.** « Temps de travail : le point sur la recherche actuelle », Séminaire pour les cadres de l'actuelle et de la future usine d'Alcan, complexe d'Alma, (19 août 1999, Alma, Québec).

**BOURDOUXHE, M., QUÉINNEC, Y. et GUERTIN, S.** « The interaction between work schedule and workload : Case study of 12-hour shifts in a Canadian refinery », International Symposium on Night and Shiftwork, Scientific Committee on Night and Shiftwork of the International Commission on Occupational Health (ICOH) (14, 13-17 septembre 1999, Wiesenstein, Allemagne).

**BRUN, J.-P. et CHAMPOUX, D.** « Leviers et obstacles à la prise en charge de la prévention dans les petits établissements du Québec », Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la santé et de la prévention (GRASP), Université de Montréal (22 janvier 1999, Montréal, Québec).

**BRUN, J.-P. et LOISELLE, C.** « Le métier de préventionniste : d'abord connaître, ensuite former ! », Colloque international du Comité international de l'Association internationale de la sécurité sociale (AISS) pour l'éducation et la formation à la prévention des accidents (30 juin-2 juillet 1999, Mayence, Allemagne).

**BRUN, J.-P. et LOISELLE, C.** « Safety management on construction sites in Québec », International Conference of Implementation on Safety and Health on Construction Sites (2, 24-27 mars 1999, Honolulu, Hawaï).

**CHAMPOUX, D.** « Prise en charge de la sécurité dans les petites entreprises », CSST Chaudière-Appalaches (3 novembre 1999).

**CHAMPOUX, D. et BRUN, J.-P.** « Prise en charge de la SST dans les petites entreprises du Québec », Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec).

**CHICOINE, D., ST-VINCENT, M. et TELLIER, C.** « Comment l'ergonomie participative permet d'implanter des solutions intégrées au travail et au contexte organisationnel, social et économique de l'entreprise », Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec).

**CLOUTIER, E.** « Âge, santé et travail », Audiences publiques sur le vieillissement de la main-d'œuvre québécoise, Bureau québécois de l'Année internationale des personnes âgées (6 juin 1999, Montréal, Québec).

**CLOUTIER, E.** « Effet de l'organisation du travail sur la santé et la sécurité des auxiliaires familiales et sociales et des infirmières du maintien à domicile », Centre d'études des interactions biologiques entre la santé et l'environnement (CINBIOSE), Université du Québec à Montréal (UQAM) (26 mars 1999, Montréal, Québec).

**CLOUTIER, E.** « Le rôle et l'utilité des comités avisés : l'exemple de la santé et de la sécurité au travail », Midi scientifique du Groupe de recherche sur les aspects sociaux de la santé et de la prévention (GRASP), Université de Montréal (28 mai 1999, Montréal, Québec).

- CLOUTIER, E. « Vieillesse et santé au travail : la recherche au Québec », Colloque Âge, travail et santé, Institut National de Recherche Scientifique (INRS) (mai 1999, Nancy, France).
- CLOUTIER, E. et DAVID, H. « Collaboration de recherche interdisciplinaire dans le cadre d'une étude exploratoire d'un service de maintien à domicile », Les Ergos 6 à 8, Université du Québec à Montréal (UQAM) (25 mai 1999, Montréal, Québec).
- CLOUTIER, E., DAVID, H. et TEIGER, C. « La gestion de la prévention des risques dans un contexte de travail décentralisé et variable : le cas des soins à domicile », Conférence Internationale de la Commission internationale de la santé au travail (CIST) sur la santé au travail des travailleurs de la santé (4, 28 septembre-1<sup>er</sup> octobre 1999, Montréal, Québec).
- CLOUTIER, E., DAVID, H. et TEIGER, C. « Les facteurs organisationnels influençant la santé et la sécurité du personnel de soins à domicile », Conférence Internationale de la Commission internationale de la santé au travail (CIST) sur la santé au travail des travailleurs de la santé (4, 28 septembre-1<sup>er</sup> octobre 1999, Montréal, Québec).
- COLLINGE, C. « Les troubles musculo-squelettiques liés à l'utilisation de la micro-informatique et les moyens ergonomiques de prévention », Congrès annuel de l'Ordre des chimistes du Québec (18-19 juin 99, Montréal, Québec).
- COLLINGE, C., CHAMPOUX, D., MONETTE, C. et PAQUES, J.-J. « Accidents du travail dans le secteur des pâtes et papiers du Québec : analyses statistiques et portrait préliminaire des accidents et incidents », In : Congrès de l'Association canadienne d'ergonomie (ACE) (31, 13-15 octobre 1999, Hull, Québec), *Compte rendu du 31<sup>e</sup> congrès, Hull, 1999* [CD-ROM], 1999.
- COLLINGE, C., CHAMPOUX, D., MONETTE, C. et PAQUES, J.-J. « Accidents du travail dans le secteur des pâtes et papiers du Québec : analyses statistiques et portrait préliminaire des accidents et incidents », Session bilan et perspectives en santé-sécurité – Comité santé-sécurité de la Fédération des travailleurs et travailleuses du papier et de la forêt (FTPF-CSN) (12 novembre 1999, Québec, Québec).
- COLLINGE, C. et GAUTHIER, F. « Conception des systèmes automatisés dans les papeteries québécoises : apport de l'ergonomie dans le travail des ingénieurs-concepteurs », In : Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés (1, 5-7 octobre 1999, Montréal, Québec), [Actes de la conférence], IRSST, 1999, p. 54-58.
- COLLINGE, C. et GAUTHIER, F. « Conception des systèmes automatisés dans les papeteries québécoises : apport de l'ergonomie dans le travail des ingénieurs-concepteurs », Session bilan et perspectives en santé-sécurité – Comité santé-sécurité de la Fédération des travailleurs et travailleuses du papier et de la forêt (FTPF-CSN) (12 novembre 1999, Québec, Québec).
- COLLINGE, C., PAQUES, J.-J., CHAMPOUX, D., MONETTE, C. et IMBEAU, D. « Accidents du travail dans les usines de pâtes et papiers du Québec : développement d'une méthodologie d'analyse et portrait préliminaire des accidents », In : Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés (1, 5-7 octobre 1999, Montréal, Québec), [Actes de la conférence], IRSST, 1999, p. 59-63.
- COMEAU, W., MITRI, H.S., MOHAMMED, M.M. et TANG, B. « World-wide survey of distress blasting practice in deep hard rock mines », Annual Conference on Explosives and Blasting Techniques, International Society of Explosives Engineers (ISEE) (25, 1999, Nashville, Tennessee), 1999, p.189-205.
- DELISLE, A., GAGNON, M. et DESJARDINS, P. « The role of footwork in asymmetrical manual materials handling (MMH) », In : Congress of the International Society of Biomechanics, (17, 8-13 août 1999, Calgary, Alberta), *Book of Abstracts*, 1999, p. 140.
- DESNOYERS, J.-E., PERRON, G., COTÉ, J.-F. et LARA, J. « Prediction of the permeation of mixed solvents in polymeric membranes through heat of mixing », Calormetry Conference (54, 19-21 août 1999, Tallahassee, Floride).
- DION, C. « La silice cristalline et les poussières minérales », Colloque de l'Association québécoise de l'industrie de la peinture (AQIP) (15 novembre 1999, Montréal, Québec).
- DUCHAINÉ, C., MÉRIAUX, A., BÉDARD, G. et CORMIER, Y. « Bioaérosols dans les scieries du Québec et impact sur la santé respiratoire des travailleurs », Réunion annuelle conjointe de l'Association des pneumologues du Québec et de la Société de thoracologie du Québec (1-2 octobre 1999, Laval, Québec).
- DUCHAINÉ, C., MÉRIAUX, A. et CORMIER, Y. « Airborne contamination of eastern Canada sawmills », In : International Conference, Eastern New York Occupational and Environmental Health Center (September 1998, Saratoga Springs, New York), *Bioaerosols, fungi and mycotoxins: Health effects, assessment, prevention and control*, E. Johannig [dir.], Albany, NY, Eastern New York Occupational and Environmental Health Center, 1999.
- DUFRESNE, A., PERRAULT, G., YAMATO, H. et BÉGIN, R. « Clearance of man-made vitreous fibres from the lungs of sheep », American Industrial Hygiene Conference and Exhibition (AIHCE) (5-11 juin 1999, Toronto, Ontario).
- FORTIN, L. « Essai clinique randomisé sur l'efficacité de l'électrocoagulation dans le traitement de la lombalgie », Les maux de dos : journée de recherche clinique – Réseau provincial de recherche en adaptation-réadaptation (28 mai 1999, Montréal, Québec).
- FORTIN, L. « Essai clinique randomisé sur l'efficacité de l'électrocoagulation dans le traitement de la lombalgie », Congrès de l'Association des physiatres (25 septembre 1999, Lac Carling, Québec).
- GAGNON, D., LARIVIÈRE, C. et LOISEL, P. « The importance of a physiologically-assisted modelling approach to assess trunk muscle coactivation and dynamic spinal loads », In : Congress of the International Society of Biomechanics, (17, 8-13 août 1999, Calgary, Alberta), *Book of Abstracts*, 1999, p. 649.
- GAGNON, M., LARRIVÉ, A. et DESJARDINS, P. « Important strategies for safe manual handling : Shoulder positioning and load handgrips/tilts », In : Congress of the International Society of Biomechanics, (17, 8-13 août 1999, Calgary, Alberta), *Book of Abstracts*, 1999, p. 23.
- GARDNER, C.W., LESAGE, J. et OSTIGUY, C. « Calibration of a direct-reading airborne MDI monitor for monitoring HDI biuret and HDI isocyanate aerosols », American Industrial Hygiene Conference and Exhibition (AIHCE) (5-11 juin 1999, Toronto, Ontario).

**GAUTHIER, F. et BENOÎT, R.** « Quelles compétences pour une conception sécuritaire? Cas de la conception de systèmes automatisés dans les papeteries », Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec), [Actes du 21<sup>e</sup> congrès de l'AQHSST], 1999.

**GHOSH, K., SIMARD, M., BOSE, T.K., COURTEAU, R. et PAQUES, J.-J.** « Use of a dissipative detection device for safety of personnel in automated and other industrial systems », In : Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés (1, 5-7 octobre 1999, Montréal, Québec), [Actes de la conférence], IRSST, 1999, p. 88-92.

**GOYER, N.** « Priorités de recherche à l'IRSST », Réunion de planification de l'Association sectorielle paritaire – Affaires municipales (APSAM) (20 mai 1999, Sainte-Marguerite, Québec).

**GOYER, N. et LAVOIE, J.** « Les systèmes de traitement secondaire des pâtes et papiers », Conseil régional de l'Association de santé et sécurité des pâtes et papiers du Québec (ASSPPQ) (19 février 1999, Québec, Québec; 25 mars 1999, Gaspésie, Québec).

**GOYER, N. et LAVOIE, J.** « Treatment of paper plant effluents – Part 1 : Chemical emissions », American Industrial Hygiene Conference and Exhibition (AIHCE) (5-11 juin 1999, Toronto, Ontario).

**GOYER, N. et LAVOIE, J.** « Traitement des effluents des papeteries. Partie 1 : Émission de composés chimiques », Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec).

**HARRISSON, D. et LEGENDRE, C.** « Changements technologiques et organisationnels et santé au travail : l'effet du mode de gestion et la participation des employés au processus », Congrès de l'Association canadienne française pour l'avancement des sciences (ACFAS) (67, 10-14 mai 1999, Ottawa, Ontario).

**HARRISSON, D. et LEGENDRE, C.** « Changements technologiques et organisationnels : impacts sur la santé et la sécurité », Colloque « Les nouvelles formes d'organisation du travail et la santé-sécurité », Centre patronal de santé et de sécurité du travail du Québec (19 octobre 1999, Montréal, Québec).

**HÉBERT, F.** « Analyse des accidents de travail – Industrie forestière (juin 1997 à mai 1998) : scénarios d'accidents et activités SST », Comité paritaire de prévention secteur forêt, Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) (1<sup>er</sup> juin 1999, Québec, Québec).

**HÉBERT, F. et DUGUAY, P.** « Les indicateurs en sécurité : l'expérience de l'IRSST », Club du directeur de la chaire en gestion de la santé et de la sécurité du travail dans les organisations (J.-P. Brun), Université Laval (3 juin 1999, Québec, Québec).

**IMBEAU, D.** « Utilisation des équipements d'échafaudage sur les petits chantiers », In : Colloque international du Comité international de l'Association internationale pour la sécurité sociale (AISS) pour la prévention des risques professionnels du bâtiment et des travaux publics : La sécurité et la santé dans la construction au 21<sup>e</sup> siècle (25, 6-8 octobre 1999, Vienne, Autriche), *Safety and health in the construction industry in the 21<sup>st</sup> century (Abstracts)*, 1999, p. 90-91.

**IMBEAU, D. et MONTPETIT, Y.** « Transport d'échelles à coulisse en fibres de verre dans des conditions difficiles : de la définition du problème à une solution intégrée pour l'entreprise », In : Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec), *Actes du 21<sup>e</sup> congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)*, 28 au 30 avril 1999, Montréal, 1999, p. 80-86.

**KOUTCHOUK, M., AUBIN, C.É., GOU, M., OLTEANU, M. et BENOIT, R.** « Biomechanical modeling of a lift truck and its driver to improve safety during lateral tipover », Congrès de la Société de Biomécanique (24, 15-17 septembre 1999, Beaune, France).

**LAN, A., DAIGLE, R. et LAFRANCE, L.** « Système de bûchage pour camion de copeaux », Colloque en santé-sécurité du Saguenay/Lac Saint-Jean (15, 22 octobre 1999, Saint-Félicien, Québec).

**LAN, A. et LEBOEUF, D.** « Protection des travailleurs dans les travaux en tranchées : problématique et solutions », In : Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec), *Actes du 21<sup>e</sup> congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)*, 28 au 30 avril 1999, Montréal, 1999, p. 315.

**LARA, J.** « Recherches à l'IRSST sur la capacité de rétention de contaminants des cartouches respiratoires à charbon activé », Institut de l'Hydrogène, Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) (23 septembre 1999, Trois-Rivières, Québec).

**LARA, J.** « Bilan de 10 ans de recherche sur les gants de protection », Conférence-midi, IRSST (28 octobre 1999, Montréal, Québec).

**LARA, J., MASSÉ, S., DAIGLE, R. et TURCOT, D.** « Testing the cut and puncture resistance of firefighter safety shoes », American Society For Testing and Materials (ASTM) International Symposium of Performance of Protective Clothing : Issues and Priorities for the 21<sup>st</sup> Century (7, 28-30 juin 1999, Seattle, Washington).

**LARA, J. et VENNES, M.** « Guide sur les respirateurs utilisés au Québec », In : Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec), *Actes du 21<sup>e</sup> congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)*, 28 au 30 avril 1999, Montréal, 1999, p. 167.

**LARA, J. et VENNES, M.** « La protection respiratoire », Association sectorielle – Fabrication d'équipements de transport et de machines (ASFETM) (19 février 1999, Montréal, Québec).

**LARA, J. et VENNES, M.** « Guide sur les respirateurs utilisés au Québec », Rencontres provinciales des interventions en santé-sécurité de Général Électrique (13 octobre 1999).

**LARIVIÈRE, C., GAGNON, D., et LOISEL, P.** « The effect of load on the coordination of the trunk for subjects with and without chronic low back pain during flexion-extension et lateral bending tasks », In : Congress of the International Society of Biomechanics, (17, 8-13 août 1999, Calgary, Alberta), *Book of Abstracts*, 1999, p. 900.

**LARUE, C., BEAUGRAND, S. et BELLEMARE, M.** « Integration, into a design process, of simulation centered on work activities : Case study of two molten metal transporters », In : International Conference on Computer-Aided Ergonomics and Safety (CAES'99) (19-21 mai 1999, Barcelone, Espagne), [Proceedings] [CD-ROM], 1999.

LARUE, C., BEAUGRAND, S. et BELLEMARE, M. « Integration, into a design process, of simulation centered on work activities : Case study of two molten metal transporters », International Conference on Computer-Aided Ergonomics and Safety (CAES'99) (19-21 mai 1999, Barcelone, Espagne).

LAVILLE, F., THOMAS, M. et DESSUREAULT, P.C. « Réduction du bruit de rivetage », In : Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec), *Actes du 21<sup>e</sup> congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST)*, 28 au 30 avril 1999, Montréal, 1999, p. 287-294.

LAVOIE, J. « Prévention contre la prolifération microbienne dans les systèmes de ventilation », Campagne annuelle en santé-sécurité, Région Lac Mégantic (16 septembre 1999, Lac Mégantic, Québec).

LAVOIE, J. « Décontamination microbienne des systèmes de ventilation », Colloque en santé-sécurité du Saguenay-Lac Saint-Jean (15, 22 octobre 1999, Saint-Félicien, Québec).

LAVOIE, J. « Le contrôle de la bactérie du légionnaire dans les édifices publics et industriels », American Society of Plumbing Engineers (12 janvier 1999, Montréal, Québec).

LAVOIE, J. et GOYER, N. « Traitement des effluents des papeteries – Partie 2 : Émission de bioaérosols », Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec).

LAVOIE, J. et GOYER, N. « Treatment of paper plant effluents – Part 2 : Bioaerosol emissions », American Industrial Hygiene Conference and Exhibition (AIHCE) (5-11 juin 1999, Toronto, Ontario).

LAVOIE, J. et GUERTIN, S. « La prévention des risques à la santé et à la sécurité du travail dans les centres de tri », Colloque québécois sur la récupération et le recyclage (2, 16 novembre 1999, Montréal, Québec).

LAZURE, L., SAATHOFF, P. et STATHOPOULOS, T. « Contamination des prises d'air neuf : évaluation terrain des modèles de dispersion atmosphérique en milieu urbain », Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec).

LAZURE, L., SAATHOFF, P. et STATHOPOULOS, T. « Dispersion atmosphérique des évacuations de bâtiments : risques de contamination des prises d'air neuf », Conférence-midi, IRSST (21 janvier 1999, Montréal, Québec).

LESAGE, J. « Les isocyanates dans les produits de revêtement : point de vue identification, toxicité, hygiène industrielle et réglementation », Colloque de l'Association québécoise de l'industrie de la peinture (AQIP) (15 novembre 1999, Montréal, Québec).

LESAGE, J., GAUDETTE, F., RENÉ, L., TRA, H.V., NGUYEN, P. et OSTIGUY, C. « Surface detection of isocyanates », American Industrial Hygiene Conference and Exhibition (AIHCE) (5-11 juin 1999, Toronto, Ontario).

LESAGE, J., OSTIGUY, C. et TRA, H.V. « Determination of residual amount of polymeric methylene diphenyl diisocyanate (PMDI) on a contaminated working surfaces », American Industrial Hygiene Conference and Exhibition (AIHCE) (5-11 juin 1999, Toronto, Ontario).

LESAGE, J., RICHARD, L. et LECLAIRE, G. « Programme d'intervention intégré sur le poudrage électrostatique : dosage du TGIC dans le procédé de poudrage électrostatique », Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec).

LOISEL, P. « Le programme PRÉVICAP : de l'évidence scientifique à l'application dans la communauté », Journée scientifique du Réseau de recherche en adaptation/réadaptation (REPAR) (28 mai 1999, Montréal, Québec).

LOISEL, P. « Quand la recherche s'intéresse au retour au travail : un bilan pour les maux de dos », Conférence-midi, IRSST (14 octobre 1999, Montréal, Québec).

LOISEL, P., LEMAIRE, J., POITRAS, S. et DURAND, M.J. « Cost-benefit analysis of a comprehensive model of back pain management : A five year follow-up study », In : International Society for the Study of the Lumbar Spine (26, 21-25 juin 1999, Waikola, Hawaii), [*Proceedings*], 1999, p. 75.

MITRI, H.S., TANG, B., MOHAMMED, M.M. et COMEAU, W. « 3-Dimensional numerical simulation of distress blasting », Canadian Institute of Mining, Metallurgy & Petroleum (CIM) Annual Meeting (101, 2-5 mai 1999, Calgary, Alberta).

MITRI, H.S., TANG, B., MOHAMMED, M.M. et COMEAU, W. « 3-Dimensional modelling of mining induced seismic and strain energy parameters », In : International Congress on Rock Mechanics (9, 25-28 août 1999, Paris, France), [*Proceedings*], A.A. Balkema Publishers, vol. 2, 1999, p. 1055-1059.

MITRI, H.S., TANG, B., MOHAMMED, M.M. et COMEAU, W. « 3-Dimensional modelling of distress blasting », Southern African Rock Engineering Symposium (SARES 99) (2, 13-15 septembre 1999, Johannesburg, Afrique du Sud), [*Proceedings*], 1999, p. 287-292.

OSTIGUY, C. « Analyse de plomb environnemental et de plombémie : période de 1993 - 1997 », Sous-comité Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) - Ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec (MSSS) (16 février 1999).

OSTIGUY, C. « Research priorities and initiatives at the IRSST », Integrating Occupational Health Across Disciplines (23 septembre 1999, Vancouver, Colombie-Britannique).

OSTIGUY, C. et LESAGE, J. « Les émissions des moteurs diesels : évaluation, normes et risques d'atteintes pulmonaires », Colloque annuel de l'Association des médecins du travail du Québec (5 novembre 1999).

OSTIGUY, C., LESAGE, J., TRA, H.V. et GAUDETTE, F. « IRSST's new developments in the global evaluation of isocyanates : Surface contamination and oligomer determination », NIWL Isocyanate Workshop, (28-30 avril 1999, Bruxelles, Belgique).

OUELLET, J. « Utilisation du pressiomètre autoforeur pour la caractérisation *in situ* des sols », In : Congrès annuel de l'Association professionnelle des géologues et des géophysiciens du Québec (APGGQ) (12, 14-16 avril 1999, Rouyn-Noranda, Québec), [*Actes du congrès*], 1999, p. 65-72.

**PAQUES, J.-J. et BOURBONNIÈRE, R.** «Garde protecteur pour mélangeur alimentaire: démarche de concertation vers une solution correspondant aux besoins», In: Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec), *Actes du 21<sup>e</sup> congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST), 28 au 30 avril 1999, Montréal, 1999*, p. 316-323.

**PAQUES, J.-J. et BOURBONNIÈRE, R.** «Formation sur mesure des inspecteurs du travail au Québec sur les nouvelles technologies de commandes des machines industrielles», Colloque international du Comité international de l'Association internationale de la sécurité sociale (AISS) pour l'éducation et la formation à la prévention des accidents (30 juin-2 juillet 1999, Mayence, Allemagne).

**PAQUES, J.-J. et BOURBONNIÈRE, R.** «Nouvelles technologies et formation des inspecteurs du travail: le cas de la robotique et des systèmes de commande au Québec», In: Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés (1, 5-7 octobre 1999, Montréal, Québec), [*Actes de la conférence*], IRSST, 1999, p. 169-174.

**PAQUES, J.-J., BOURBONNIÈRE, R. et DURKA, J.-L.** «Évaluation de la sécurité d'un camion minier automatique», In: Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés (1, 5-7 octobre 1999, Montréal, Québec), [*Actes de la conférence*], IRSST, 1999, p. 164-168.

**PARADIS, J., LESAGE, J., OSTIGUY, C. et TRA, H.V.** «Évaluation d'appareils à lecture directe pour la détermination des homopolymères d'isocyanates», Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec).

**PARADIS, J., TRA, H.V., PAREKH, P., KAROLY, B., LESAGE, J. et OSTIGUY, C.** «Development of methods for evaluating direct-reading instrument for determining the concentration of isocyanate homopolymers», American Industrial Hygiene Conference and Exhibition (AIHCE) (5-11 juin 1999, Toronto, Ontario).

**PERRAULT, G.** «Utilisation sécuritaire de l'amiante – Construction», Ordre des architectes du Québec (19 novembre 1999).

**PERRAULT, G.** «Utilisation sécuritaire de l'amiante – Approche IRSST», ministère des Ressources naturelles (28 janvier 1999, Charlesbourg, Québec).

**PERRON, G.** «Les mélanges de solvants industriels: comment choisir ses gants?», Conseillers du Réseau canadien de technologie, Centre de technologie minérale et de plasturgie (avril 1999, Thetford Mines, Québec).

**PERRON, G., BAHN, T.N., PELLETIER, L., CANTIN, V., DESNOYERS, J.-E. et LARA, J.** «Les mélanges de solvants industriels: comment choisir ses gants?», In: Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec), *Actes du 21<sup>e</sup> congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST), 28 au 30 avril 1999, Montréal, 1999*, p. 146-156.

**PERRON, G., BAHN, T.N., PELLETIER, L., DESNOYERS, J.-E. et LARA, J.** «Volumetric and swelling techniques for studying the permeation of protective gloves to solvents», American Society For Testing and Materials (ASTM) International Symposium on Performance of Protective Clothing: Issues and Priorities for the 21<sup>st</sup> Century (7, 28-30 juin 1999, Seattle, Washington).

**PERRON, G., LARA, J., PELLETIER, L., BAHN, T.N., CANTIN, V. et DESNOYERS, J.E.** «Résistance de gants de protection aux mélanges de solvants industriels», Congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS) (67, 10-14 mai 1999, Ottawa, Ontario).

**QUIRION, F., L'HOMME, P. et LAMOUREUX, S.** «Utilisation optimale des nettoyeurs à plancher pour réduire les risques de chutes et glissades», Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec).

**RICHARD, J.-G.** «Collaboration de l'ergonomie au processus de changement dans les entreprises» In: Congrès de l'Association canadienne d'ergonomie (ACE) (31, 13-15 octobre 1999, Hull, Québec), *Compte rendu du 31<sup>e</sup> congrès, Hull, 1999* [CD-ROM], 1999.

**RICHARD, J.-G.** «Prévention des lésions attribuables au travail répétitif: développement d'une démarche spécifique au secteur avicole» In: Congrès de l'Association canadienne d'ergonomie (ACE) (31, 13-15 octobre 1999, Hull, Québec), *Compte rendu du 31<sup>e</sup> congrès, Hull, 1999* [CD-ROM], 1999.

**SAATHOFF, P., LAZURE, L. et STATHOPOULOS, T.** «Dispersion of exhaust from a rooftop stack in an urban environment», American Industrial Hygiene Conference and Exhibition (AIHCE) (5-11 juin 1999, Toronto, Ontario).

**SAATHOFF, P., LAZURE, L., STATHOPOULOS, T. et XUAN, W.** «A wind tunnel and field study of dispersion of exhaust from a rooftop stack on a cubical building», Euromech Colloquium 391: Wind Tunnel Modeling of Dispersion in Environmental Flows (13-15 septembre 1999, Prague, République tchèque).

**SAATHOFF, P., STATHOPOULOS, T., XUAN, W. et LAZURE, L.** «Dispersion of pollutants around buildings – Are current models adequate?», In: International Conference on Wind Engineering (ICWE 9) (10, 21-24 juin 1999, Copenhagen, Danemark), *Wind Engineering into the 21<sup>st</sup> Century: Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Conference on Wind Engineering*, Larsen, Larose and Livesy [dir.], A.A. Balkema, Rotterdam, 1999, p. 787-792.

**STEINMAN, J. et PAQUES, J.-J.** «Practical solutions for risk reduction based on hazard analysis», In: Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés (1, 5-7 octobre 1999, Montréal, Québec), [*Actes de la conférence*], IRSST, 1999, p. 190-196.

**STOCK, S.** «La prise en charge des personnes atteintes de lésions musculo-squelettiques: résultats d'une étude qualitative dans le secteur électrique et électronique de Montréal», Table de concertation pour la prévention des LATR, Association sectorielle paritaire pour la santé et la sécurité du travail – Secteur fabrication de produits en métal et de produits électriques (15 avril 1999, Montréal, Québec).

**STOCK, S.** «Les dynamiques qui facilitent ou limitent la prise en charge en milieu de travail des travailleuses et travailleurs atteints de lésions musculo-squelettiques: étude qualitative dans le secteur électrique et électronique», Séminaires-midi, Unité santé au travail, Direction de la santé publique (19 février 1999, Montréal, Québec).

STOCK, S. « Mesure de l'impact des lésions musculo-squelettiques chez les travailleurs atteints : développement et validation d'un nouvel outil – l'IDVQ (Indice d'impact des Douleurs au cou et aux membres supérieurs sur la Vie Quotidienne) / NULI (Neck and Upper Limb Index) », Congrès sur la santé au travail, Fédération des omnipraticiens du Québec (FMOQ) (septembre 1999, Québec, Québec).

STOCK, S., BARIL, R., DEGUIRE, S. et DURAND, M.-J. « Les obstacles et les facteurs facilitant le maintien du lien d'emploi des travailleurs atteints de lésions musculo-squelettiques (LMS) », DRIM-5, CSST (5 novembre 1999, Montréal, Québec).

STOCK, S. et DEGUIRE, S. « Les dynamiques qui facilitent ou limitent la prise en charge en milieu de travail des travailleuses et travailleurs atteints de lésions musculo-squelettiques », Un tour d'horizon : Journée annuelle scientifique de l'unité Santé au travail et santé environnementale, Direction de la santé publique (3, 15 juin 1999, Montréal, Québec).

STOCK, S. et VÉZINA, N. « Réflexion sur la collaboration entre ergonomes et épidémiologistes dans la prévention des TMS », Conférence-midi, IRSST (décembre 1999, Montréal, Québec).

ST-VINCENT, M. « Ergonomie participative : bilan de cinq années de recherche et prospective », Conférence-midi, IRSST (18 mars 1999, Montréal, Québec).

TARDIF, J., BENOÎT, R. et GAUTHIER, F. « Privilégier une approche par compétences dans la formation continue des ingénieurs responsables de la conception de systèmes automatisés pour les papetiers », Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés (1, 5-7 octobre 1999, Montréal, Québec).

TEIGER, C., CLOUTIER, E., DAVID, H. et PRÉVOST, J. « Taking care, protecting the other one and protecting oneself : Paradoxes and implications of the work strategies of auxiliary nurses in the home care sector – the case of Quebec », International Congress on Women, Work, Health (2, 19-22 septembre 1999, Rio de Janeiro, Brésil).

TOULOUSE, G. « La sécurité dans les systèmes automatisés de production séquentielle : le cas d'une boulangerie », In : Conférence internationale sur la sécurité des systèmes industriels automatisés (1, 5-7 octobre 1999, Montréal, Québec), [Actes de la conférence], IRSST, 1999, p. 206-210.

TOULOUSE, G. « Problématique de l'amélioration de la sécurité dans un système de production en série », Congrès de l'Association canadienne-française pour l'avancement des sciences (ACFAS) (67, 10-14 mai 1999, Ottawa, Ontario).

TOULOUSE, G. et BEAUCHAMP, Y. « Intégration des aspects ergonomiques et de la conception pour la modification d'outils présentant des risques d'atteintes musculo-squelettiques », In : Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec), [Actes du 21<sup>e</sup> congrès de l'AQHSST], 1999, p. 29-37.

TREMBLAY, P., LESAGE, J., OSTIGUY, C. et TRA, H.V. « Évaluation et validation de méthodes d'analyse de monomères et d'oligomères d'isocyanate », Colloque du Laboratoire de recherche en toxicologie de l'environnement (TOXEN), Université du Québec à Montréal (UQAM) (9 décembre 1999, Montréal, Québec).

TRUCHON, G. « Biopsychosocial predictors of disability related to low back pain », International Congress on Medical-Legal Aspects of Work Injuries, Institute for Work and Health (4, 6-9 juin 1999, Toronto, Ontario).

TRUCHON, G., BRODEUR, J. et DROLET, D. « La variabilité biologique dans l'excrétion urinaire du mercure », Congrès de l'Association québécoise pour l'hygiène, la santé et la sécurité du travail (AQHSST) (21, 28-30 avril 1999, Montréal, Québec).

TRUCHON, G. et GAGNON, M. « L'exposition en continu aux produits chimiques et la banalisation des dangers », Colloque de l'Association québécoise de l'industrie de la peinture (AQIP) (15 novembre 1999, Montréal, Québec).

VÉZINA, N. et STOCK, S. « Collaboration interdisciplinaire dans le cas d'une intervention ergonomique », In : Congrès de la Société d'ergonomie de langue française (SELF) (34, 15-17 septembre 1999, Caen, France), [Actes du congrès], 1999, p. 22-32.

VÉZINA, N., ST-VINCENT, M., DUFOUR, B., ST-JACQUES, Y. et CLOUTIER, E. « La pratique de la rotation dans une usine d'assemblage automobile : une étude exploratoire », Congrès de l'Association canadienne d'ergonomie (ACE) (31, 13-15 octobre 1999, Hull, Québec).

WU, X., RAKHEJA, S. et BOILEAU, P.-É. « Study of human-seat interactions for dynamic seating comfort analysis », 1999 Society of Automotive Engineers (SAE) International Conference and Exposition on Noise & Vibration (1-4 mars 1999, Detroit, Michigan).

WU, X., RAKHEJA, S. et BOILEAU, P.-É. « Dynamic performance of suspension seats under vehicular vibration and shock excitations », 1999 Society of Automotive Engineers (SAE) International Conference and Exposition on Noise & Vibration (1-4 mars 1999, Detroit, Michigan).

WU, X., RAKHEJA, S. et BOILEAU, P.-É. « Analysis of dynamic human-seat interactions », In : International Congress on Noise Control Engineering (Inter-Noise 99), (6-8 décembre 1999, Fort Lauderdale, Floride), [INTER-NOISE 99 Proceedings], vol. 2, Cuschieri, J., Glegg, S. et Young, Y. [dir.], 1999, p. 861-866.

# Rapport financier

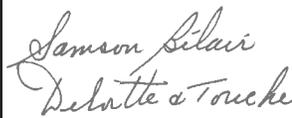
## Rapport des vérificateurs

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

Nous avons vérifié le bilan de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail au 31 décembre 1999 et les états des résultats et de l'évolution des soldes de fonds, du Fonds d'opérations, du Fonds avec restrictions et du Fonds des 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 l'assurance raisonnable que les états financiers sont exempts d'inexactitudes importantes. 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 donnent, à tous les égards importants, une image fidèle de la situation financière de la Corporation au 31 décembre 1999 ainsi que des résultats de ses activités et de ses flux de trésorerie pour l'exercice terminé à cette date selon les principes comptables généralement reconnus.



Samson Bélaire Deloitte Et Touche  
Comptables agréés

Le 11 février 2000

# Fonds d'opérations

État des résultats et de l'évolution du solde de fonds  
de l'exercice terminé le 31 décembre 1999

	1999 Budget	1999 Réel	1998 Réel
<b>Produits</b>			
Commission de la santé et de la sécurité du travail	14 709 800 \$	14 709 800 \$	14 309 800 \$
Services de laboratoire	2 100 000	2 155 169	2 085 759
Intérêts	125 000	114 726	130 678
Autres	32 000	90 394	34 918
	<u>16 966 800</u>	<u>17 070 089</u>	<u>16 561 155</u>
<b>Charges*</b>			
Traitements	8 800 000	8 819 218	8 735 181
Services professionnels	200 000	276 602	187 834
Conseils et comités	60 000	78 595	83 875
Activités scientifiques	386 090	337 310	398 041
Frais généraux	465 280	435 522	446 526
Publicité et publications	270 000	266 938	279 506
Subventions et commandites	2 950 000	3 000 000	2 968 000
Recherche et services de laboratoire	800 000	721 820	740 040
Frais relatifs à l'immeuble	2 545 430	2 563 241	2 152 308
	<u>16 476 800</u>	<u>16 499 246</u>	<u>15 991 311</u>
<b>Résultats d'opérations</b>	490 000	570 843	569 844
Acquisition d'immobilisations	490 000	539 362	500 541
Augmentation du solde de fonds lié aux opérations	-	31 481	69 303
Solde de fonds au début	-	69 303	422
Récupération par la CSST du solde de fonds de l'exercice antérieur (note 4)	-	(69 303)	(422)
-	-	-	-
<b>Solde de fonds à la fin**</b>	-	<u>31 481</u>	<u>69 303</u>

\* Charges par activité (note 3)

\*\* Le solde de fonds à la fin de l'exercice est récupéré par la CSST, sauf avis contraire.

# Fonds avec restrictions

État des résultats et de l'évolution du solde de fonds  
de l'exercice terminé le 31 décembre 1999

	1999	1998
<b>Produits</b>		
Contrats extérieurs	457 261 \$	404 780 \$
Don	50	-
	<u>457 311</u>	<u>404 780</u>
<b>Charges</b>		
Traitements	248 792	232 056
Services professionnels	16 142	-
Activités scientifiques	15 871	5 013
Frais généraux	25 348	6 885
Recherche et services de laboratoire	36 424	35 651
	<u>342 577</u>	<u>279 605</u>
<b>Résultats d'opérations</b>	114 734	125 175
Acquisition d'immobilisations	111 032	124 783
Augmentation du solde de fonds lié aux opérations	3 702	392
Solde de fonds au début	50 046	49 775
Virement à produits reportés en rapport avec « Congrès Colloque Machine »	(42 526)	-
Récupération par la CSST du solde de fonds de l'exercice antérieur (à l'exception des produits et des charges du Fonds J.H. Sauvé)	(392)	(121)
	<u>7 128</u>	<u>49 654</u>
<b>Solde de fonds à la fin</b>	<u>10 830</u>	<u>50 046</u>
Composé de		
Fonds J.H. Sauvé	7 178	7 128
Contrats extérieurs*	3 652	42 918
	<u>10 830</u>	<u>50 046</u>

\* Le solde de fonds à la fin de l'exercice est récupéré par la CSST, sauf avis contraire.

# Fonds des immobilisations

État des résultats et de l'évolution du solde de fonds

de l'exercice terminé le 31 décembre 1999

	1999	1998
<b>Charges</b>		
Radiation d'immobilisations	65 788 \$	52 311 \$
Amortissement des immobilisations	1 048 136	1 056 885
<b>Résultats d'opérations</b>	<b>(1 113 924)</b>	<b>(1 109 196)</b>
Solde de fonds au début	6 474 972	6 958 844
Acquisition d'immobilisations		
Fonds d'opérations	539 362	500 541
Fonds avec restrictions	111 032	124 783
	650 394	625 324
<b>Solde de fonds à la fin</b>	<b>6 011 442</b>	<b>6 474 972</b>

# Bilan

au 31 décembre 1999

	Fonds d'opérations	Fonds avec restrictions	Fonds des immobilisations	1999	1998
				Total	
<b>Actif</b>					
<b>À court terme</b>					
Encaisse	411 451 \$	7 178 \$	- \$	418 629 \$	161 392 \$
Certificats de dépôt	5 000	-	-	5 000	5 000
Débiteurs (note 5)	177 858	56 737	-	234 595	285 939
Sommes dues par le Fonds d'opérations	-	116 688*	-	-	-
Contrats en cours	-	961 532	-	961 532	471 398
Stocks	77 116	-	-	77 116	91 091
Frais payés d'avance	52 294	-	-	52 294	84 525
	723 719	1 142 135	-	1 749 166	1 099 345
Immobilisations (note 6)	-	-	6 234 028	6 234 028	6 574 388
Placements (valeur du marché équivalente au coût)	102 693	-	-	102 693	358 089
	102 693	-	6 234 028	6 336 721	6 932 477
	826 412	1 142 135	6 234 028	8 085 887	8 031 822
<b>Passif</b>					
<b>À court terme</b>					
Créiteur et charges à payer	678 243	11 861	-	690 104	668 166
Produits reportés	-	1 119 444	222 586	1 342 030	769 335
Sommes dues au Fonds avec restrictions	116 688*	-	-	-	-
	794 931	1 131 305	222 586	2 032 134	1 437 501
<b>Solde de fonds</b>					
Investis en immobilisations	-	-	6 011 442	6 011 442	6 474 972
Affectations d'origine externe	-	10 830	-	10 830	50 046
Affectations d'origine interne	31 481	-	-	31 481	69 303
	31 481	10 830	6 011 442	6 053 753	6 594 321
	826 412	1 142 135	6 234 028	8 085 887	8 031 822

\* Ces éléments ne sont pas présentés dans la colonne des totaux puisqu'ils s'éliminent.

Au nom du conseil

*Henni Mars*, administrateur

*Lucie*, administrateur

# Notes complémentaires

de l'exercice terminé le 31 décembre 1999

## 1. Statut et nature des activités

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. Elle est reconnue comme un organisme de bienfaisance enregistré au sens de la *Loi de l'impôt sur le revenu*.

## 2. Principales conventions comptables

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

### Comptabilité par fonds

La Corporation utilise la méthode de la comptabilité par fonds affectés pour comptabiliser les apports.

#### 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 charges 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 charges directes reliées à ces activités sont imputées à ce fonds.

#### Fonds des immobilisations

Le Fonds des immobilisations présente les actifs, les passifs, les produits et les charges afférents aux immobilisations.

### Constataion des produits

Les apports affectés aux activités de fonctionnement sont constatés à titre de produits du Fonds d'opérations dans l'exercice au cours duquel les charges connexes sont engagées.

Tous les autres apports affectés sont constatés à titre de produits du fonds affecté approprié.

Les apports imputables aux contrats extérieurs du Fonds avec restrictions sont constatés selon la méthode de l'achèvement des travaux.

### 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.

## 2. Principales conventions comptables (suite)

### Immobilisations

Les acquisitions d'immobilisations sont comptabilisées au coût. L'amortissement est présenté dans le Fonds des immobilisations.

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).

### Placements

Les placements sont composés de fonds de liquidités corporatives et sont comptabilisés au coût.

### Régime de traitement différé

La Corporation a un régime de traitement différé grâce auquel certains employés peuvent bénéficier d'un congé prolongé tout en percevant une partie de leur rémunération étalée sur la durée du régime. La rémunération versée durant la période de congé est recouvrée avant ou après celle-ci par la Corporation sur une durée de contribution établie par contrat.

### Jours de congé de maladie et de vacances

Les jours de congé de maladie et de vacances sont comptabilisés selon la méthode de la comptabilité de caisse.

## 3. Charges par activité - Fonds d'opérations

	1999	1998
Activités de recherche et de support		
Direction	420 487 \$	367 015 \$
Finances et administration	1 504 371	1 481 996
Recherche	11 555 826	11 206 987
Communications	903 447	944 434
	<hr/> 14 384 131	<hr/> 14 000 432
Services de laboratoire		
offerts aux membres du réseau	2 115 115	1 990 879
	<hr/> 16 499 246	<hr/> 15 991 311

## 4. Solde de fonds

La récupération par la CSST a été comptabilisée comme autres produits à la suite d'une entente avec celle-ci afin de mettre à jour le système informatique pour le passage à l'an 2000.

## 5. Débiteurs

	1999	1998
Fonds d'opérations		
Services de laboratoire CSST	168 201 \$	183 252 \$
Divers clients	9 657	43 548
	<u>177 858</u>	<u>226 800</u>
Fonds avec restrictions		
Divers clients	56 737	59 139
	<u>234 595</u>	<u>285 939</u>

## 6. Immobilisations

	1999		1998	
	Coût	Amortissement cumulé	Valeur comptable nette	Valeur comptable nette
Mobilier et matériel de bureau	450 907 \$	278 281 \$	172 626 \$	229 162 \$
Matériel de recherche et de services de laboratoire	4 332 888	3 323 828	1 009 060	1 038 344
Matériel informatique	2 557 362	1 947 231	610 131	559 668
Améliorations locatives	5 797 208	1 354 997	4 442 211	4 747 214
	<u>13 138 365</u>	<u>6 904 337</u>	<u>6 234 028</u>	<u>6 574 388</u>

## 7. Engagements

a) La Corporation est engagée en vertu d'un contrat de location de locaux, signé le 15 mars 1994. Ce bail est d'une durée de vingt ans, soit du 1er avril 1994 au 31 mars 2014. Les engagements de base, auxquels viendront s'ajouter les frais d'exploitation et les taxes, totalisent 21 876 356 \$ et se répartissent comme suit :

2000-2004	6 576 466
2005-2009	7 794 581
2010-2014	7 505 309

Les frais d'exploitation pour le prochain exercice sont estimés à 987 000 \$.

Les taxes à payer pour le prochain exercice sont estimées à 219 500 \$.

b) À la fin de l'exercice, la Corporation est engagée en vertu des subventions et commandites suivantes :

	2000	2001	2002	2003	2004	Total
Subventions et commandites	2 162 319 \$	279 645 \$	82 840 \$	30 000 \$	29 800 \$	2 584 604 \$
Bourses d'études supérieures	149 500	-	-	-	-	149 500
	<u>2 311 819</u>	<u>279 645</u>	<u>82 840</u>	<u>30 000</u>	<u>29 800</u>	<u>2 734 104</u>

## 8. Opérations entre apparentés

Les transactions effectuées avec la Commission de la santé et de la sécurité au travail qui est un organisme apparenté sont présentées directement dans les états financiers.

## 9. État des flux de trésorerie

L'état des flux de trésorerie n'est pas présenté, car il n'apporterait aucun renseignement supplémentaire.

# Membres

## du conseil d'administration

31 décembre 1999

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

Secrétaire  
Comité confédéral santé-sécurité  
Confédération des syndicats nationaux (CSN)

#### Gilles Charland

Directeur québécois  
Syndicat canadien de la fonction publique  
Vice-président de la FTQ

#### Arnold Dugas

Directeur québécois  
Syndicat des métallos  
Vice-président de la FTQ

#### Claude Faucher

Vice-président  
Centrale des syndicats démocratiques (CSD)

#### Jean Lavallée

Directeur général et secrétaire financier  
Fraternité interprovinciale des ouvriers en électricité  
Vice-président de la FTQ

#### Marc Lavolette

Président  
Confédération des syndicats nationaux (CSN)

#### Henri Massé

Président  
Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (FTQ)

### Représentants des employeurs

#### L. Pierre Comtois

Directeur général, Services juridiques et Affaires publiques (Québec)  
General Motors du Canada limitée

#### Franco Fava

Secrétaire  
Neilson Excavation inc.

#### Michel Guillemette

Président  
Prével inc.

#### Gaston Lafleur

Président-directeur général  
Conseil québécois du commerce de détail

#### François E. Pelletier

Vice-président, Exploitation - Gestion  
La Compagnie minière Québec-Cartier

#### Gilles Taillon

Président  
Conseil du Patronat du Québec (CPO)

#### Sylvain Lebel

Conseiller senior  
Dion, Durrell + associés inc.

### 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

### Départs au cours de l'année 1999

#### Clément Godbout

Président honoraire  
Fédération des travailleurs et travailleuses du Québec (FTQ)

### Membres du comité exécutif

Trefflé Lacombe, président

Henri Massé

Gilles Taillon

Jean Yves Savoie\*

\* Avec voix consultative seulement.

# Membres

## du conseil scientifique

31 décembre 1999

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

Pierre J. Gosselin  
Directeur médical, Compagnie d'assurance  
Standard Life  
Consultant, Sun Life du Canada

Richard Lapointe  
Directeur, toxicologie environnementale  
Alcan Groupe métal primaire

Roger M. Laporte  
Vice-président Administration  
Nova Pb inc.

Renée Liboiron  
Directeur, Services techniques santé et  
sécurité du travail  
Conseil du Patronat du Québec (CPO)

### Représentants des travailleurs

Daniel Flynn  
Représentant syndical,  
Santé et sécurité du travail  
Syndicat québécois des employées et  
employés de service, section locale 298, (FTQ)

Charles Prévost  
Confédération des syndicats nationaux (CSN)

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

Claude Rioux  
Coordonnateur  
Fédération des travailleurs et travailleuses  
du papier et de la forêt (CSN)

### 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

Gilles Dussault  
Directeur  
Département d'administration de la santé  
Université de Montréal

Maryse Lassonde  
Professeure titulaire  
Département de psychologie  
Université de Montréal

R. Charles Terreault  
Conseiller en gestion de la technologie

### Observateurs

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

Alain Lajoie\*  
Directeur des opérations  
Institut de recherche en santé et en sécurité  
du travail du Québec

### Départs en 1999

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

Denyse L. Dagenais  
Professeure titulaire  
Institut d'économie appliquée  
École des Hautes Études Commerciales

\* Avec voix consultative seulement.

## IRSST

Institut de recherche en santé  
et en sécurité du travail  
505, boulevard de Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec)  
H3A 3C2

Tél.: (514) 288-1551

Fax: (514) 288-7636

ISBN 2-550-35600-4

ISSN 0820-8409

### Production

Direction des communications de l'IRSST

### Coordination de la production

Linda Savoie

### Rédaction

Jacques Millette

### Conception

Devant le jardin de Bertuch, l'agence graphique

An english summary is available upon request.



IRSST 20 ans

