

# PRÉVENTION

**CSST**

**AU TRAVAIL**

**IRSST**

## **Le pont de Québec**

Protection de  
première classe

## **Le chantier de Lebel-sur-Quévillon**

# Agriculture Gare aux espaces **CLOS**

**RECHERCHE**

**Usinage et finition des pièces métalliques**  
*Une solution pour réduire le bruit*





7

## 4 • MOT DE LA RÉDACTION

*En odeur de... prévention*

## 5 • CHERCHEZ L'ERREUR

*Espaces clos : danger*

## DOSSIER

### 7 • Agriculture – Gare aux espaces clos

Réalité incontournable dans ce secteur d'activité, les gaz de fermentation tapis dans les silos et les préfosse à lisier peuvent avoir un effet foudroyant... Heureusement, il y a des solutions.

### 15 • SANTÉ ET SÉCURITÉ EN IMAGES

### 16 • VIENT DE PARAÎTRE À LA CSST



22

## RECHERCHE

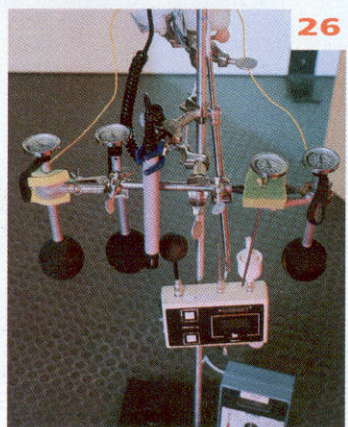
### 17 • VIENT DE PARAÎTRE À L'IRSST

### 19 • Usinage et finition des pièces métalliques

Une solution pour réduire le bruit, peu coûteuse et facilement adaptable à d'autres milieux industriels.

### 22 • Automatisation de la production

Il faut prévoir dès le départ l'interaction des travailleurs et des machines.



26

### 26 • Mesure de la contrainte thermique

Un outil plus simple à utiliser et moins cher s'avère une alternative à l'outil conventionnel.

### 28 • Bruit et vibrations

Un boursier de l'IRSST tente de jumeler deux techniques connues en vue d'un meilleur contrôle à la source.

### 29 • Coups de terrain

Une recherche postdoctorale permettra d'optimiser le design et le contrôle du soutènement par câbles d'ancrage dans les mines.

### 30 • Lésions associées à la bureautique

La documentation répond-elle adéquatement aux besoins ?

### 31 • NOUVELLES RECHERCHES DE L'IRSST





## 32 • DROITS ET OBLIGATIONS

*Les mutuelles de prévention :  
une petite révolution juridique*

## 33 • LA FILIÈRE ERGO

*Faire le bon diagnostic*

## REPORTAGES

### 34 • Chutes de hauteur

*Le pont de Québec  
s'offre une protection  
de première classe*

### 38 • Lebel-sur-Quévillon

*Petite histoire  
d'un grand chantier*



### 41 • Tubes au néon – La lumière est venue de l'Orient

## 42 • LU POUR VOUS

## 43 • AGENDA

## 44 • EN RACCOURCI

*Un guide d'une efficacité renversante; violence faite  
aux infirmières : tolérance zéro; soyez à la hauteur  
de la situation; qualité Baxter.*

## 46 • PERSPECTIVES



### *La surveillance biologique*

#### *Prévenir les risques toxiques*

*Une entrevue avec Robert Lauwerys,  
sommité en toxicologie industrielle  
de l'Université catholique de Louvain,  
en Belgique.*

## Un magazine pour qui, pour quoi ?

*Le magazine Prévention  
au travail est publié par  
la Commission de la  
santé et de la sécurité  
du travail (CSST) et  
l'Institut de recherche  
en santé et en sécurité  
du travail (IRSST).*

*Il s'adresse à tous ceux  
et celles qui ont un  
intérêt ou un rôle à  
jouer dans le domaine  
de la santé et de la  
sécurité du travail.*

*Son objectif consiste à  
fournir une information  
utile pour prévenir les  
accidents du travail  
et les maladies profes-  
sionnelles. Par le biais  
d'exemples de solutions  
pratiques, de pistes de  
réflexion, de portraits  
d'entreprises, et par la  
présentation de résultats  
de recherche, il vise à  
encourager la prise en  
charge et les initiatives  
de prévention dans tous  
les milieux de travail.*



Le magazine *Prévention au travail* est publié par la Direction des communications de la Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec et par la Direction des communications de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec.

© CSST-IRSST 1997

La reproduction des textes est autorisée pourvu que la source en soit mentionnée et qu'un exemplaire nous en soit adressé :

CSST  
Direction des communications  
1199, rue de Bleury, 11<sup>e</sup> étage  
C. P. 6056  
Succursale Centre-ville  
Montréal (Québec) H3C 4E1  
Tél. (514) 864-7974  
Télé. (514) 873-3991  
Site Internet : <http://www.csst.qc.ca>

IRSST  
505, boulevard de Maisonneuve Ouest  
Montréal (Québec) H3A 3C2  
Tél. (514) 288-1551  
Télé. (514) 288-7636

#### Abonnements

Abonnement Québec  
525, rue Louis-Pasteur  
Boucherville (Québec) J4B 8E7  
Région de Montréal (514) 875-4444  
Autres régions 1 800 667-4444

**Président du conseil d'administration  
et chef de la direction de la CSST,  
et président de l'IRSST**  
Trefflé Lacombe

**Directeur des communications  
de la CSST, p.i.**  
Jacques Henry

#### SECTION CSST

**Rédactrice en chef**  
Monique Legault Faucher

**Adjointe à la rédactrice en chef**  
Christine Chaumény

**Secrétaire de rédaction**  
François Messier

**Collaborateurs**  
Monique Biron, Angèle Kavanagh, André Lachance, Pierre-Michel Lajeunesse, Jacqueline Moreaux, Claire Pouliot, Julie Stanton, Claire Thivierge, Marc Tison

**Révision**  
Translatex communications +

#### SECTION IRSST

**Directeur général de l'IRSST**  
Jean Yves Savoie

**Directrice des communications  
et rédactrice en chef**  
Françoise Cloutier

**Coordonnatrice à la rédaction  
et à la production**  
Marjolaine Thibeault

**Collaborateurs**  
Mario Bélisle, Gil Jacques, Bernard La Mothe, Nicole Ménard, Guylaine Régimbald, Linda Savoie, Claire Thivierge

**Direction artistique et production**  
Jean Frenette Design

**Validation des photographies et illustrations**  
Ketty Archer, Jean Arteau, Gérard Dansereau, Laurent Desbois, Larry McCann, Bernard Paquet, Johanne Paquette, Josée Sauvage, Charles Taschereau.

**Comptabilité**  
Rachel Léonard

**Photo de la page couverture**  
Darrell Gulin/Tony Stone Images

**Impression**  
Imprimerie Canada inc.

**Distribution**  
Serge Fradette, Lise Tremblay

**Dépôt légal**  
Bibliothèque nationale du Québec  
ISSN 0840 7355

 Gouvernement  
du Québec

#### Mise en garde

Les photos publiées dans *Prévention au travail* sont le plus conformes possible aux lois et règlements sur la santé et la sécurité du travail. Cependant nos lectrices et lecteurs comprendront qu'il peut être difficile, pour des raisons techniques, de représenter la situation idéale.

### EN ODEUR DE... PRÉVENTION

« Sur les 1,3 milliard de travailleurs agricoles dans le monde, plusieurs millions sont gravement blessés dans des accidents du travail », annonçait Ali Tariq, vice-directeur général de l'Organisation internationale du travail (OIT), à l'ouverture, en octobre 1997, d'une réunion d'experts en sécurité et santé agricole. Au cours de la dernière décennie, « les taux de mortalité sont restés constamment élevés dans l'agriculture, à la différence des autres secteurs dangereux, comme les mines et la construction, où les taux d'accidents mortels ont diminué », selon l'OIT.

Les ennemis les plus sournois qui menacent la vie des agriculteurs? Probablement les gaz de fermentation produits par le lisier de porc ou de vache laitière. Ces émanations sont emmagasinées dans des préfosse avant d'être pompées dans des fosses extérieures. Dans l'invisible coquetel gazeux, il y a l'odorant sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S). Son effet sur l'organisme, humain ou animal, est foudroyant. L'agriculteur qui descend dans une préfosse — généralement pour faire une réparation — sans protection appropriée risque sa vie, pour peu que le H<sub>2</sub>S soit en concentration suffisante. Tout se passe en quelques secondes; la victime se sent mal, perd conscience, s'affaisse et se noie dans le lisier. Au Québec, en 1996 et 1997, deux travailleurs sont morts de cette manière. Ceux qui ont tenté de leur venir en aide ont, eux aussi, été intoxiqués. En fait, ils le savent aujourd'hui, ils ont échappé à la mort de justesse. Le dossier du présent numéro et le « Cherchez l'erreur » plongent sans détour au cœur des dangers liés aux espaces clos en agriculture — préfosse, fosses et silos —, et proposent des mesures de prévention qui garantissent la sécurité des travailleurs.

Dans la section « Recherche » de l'IRSST, plusieurs sujets sont abordés : les modalités et les limites d'utilisation d'un appareil de mesure rapide dans l'analyse de la contrainte thermique; les risques d'accidents associés à la récupération d'incident dans un système automatisé de production en série; on présente également une solution peu coûteuse de réduction du bruit lors de l'usinage et de la finition de pièces métalliques.

À lire aussi, dans la rubrique « Perspectives », l'entrevue avec Robert Lauwerys, sommité en toxicologie industrielle. Et la petite histoire du grand chantier de Lebel-sur-Quévillon. À découvrir : les dessous et les dessus de la structure du pont de Québec. Et l'initiative d'un travailleur qui, avec l'accord de son patron, a réussi à rendre inoffensif le mercure lors de la fabrication ou de la réparation de tubes au néon.

Là-dessus, l'été approchant, nous vous souhaitons de bonnes vacances. Que l'esprit de la prévention vous accompagne...



## Espace clos : danger



Photo Denis Bernier

Mais où va Jean-Yves ? Croyez-le ou non, il s'apprête à descendre dans la préfosse à lisier pour réparer la pompe. Point n'est besoin d'avoir mis les pieds dans cet espace exigu pour avoir une idée de l'odeur qui s'en dégage ! Mais ce n'est pas le pire des problèmes. Le vrai danger est que cette odeur révèle la présence de sulfure d'hydrogène ( $H_2S$ ), gaz de fermentation aux effets très toxiques : le sujet qui l'inhale risque la mort ! Il serait donc préférable que Jean-Yves n'y descende pas. Mais, comme il ne peut faire autrement, ne devrait-il pas au moins se protéger ? Dans cette mise en scène, les erreurs se cachent dans les mesures de sécurité... qu'il n'a pas suivies. Pouvez-vous les trouver ?





Photos Denis Bernier

## Les erreurs

- 1 Jean-Yves porte un masque à poussières qui n'offre aucune protection contre les gaz toxiques.
- 2 Il n'y a personne pour lui venir en aide en cas d'imprévu (chute, malaise).
- 3 Comme il risque de tomber, ne devrait-il pas être attaché ou porter un équipement de protection contre les chutes ?
- 4 Une échelle brisée accroît les risques d'accidents.
- 5 Aucun dispositif de ventilation n'a été prévu.
- 6 Aucune signalisation n'indique la présence de gaz toxiques dans la préfosse.

## Les corrections

Il faudrait concevoir les préfosses à lisier de manière à ce que les pompes puissent être hissées à des fins de réparation ou d'entretien. Mais cette modification n'étant pas toujours possible, de nombreux agriculteurs se voient encore dans l'obligation de descendre dans la préfosse. Comment se protéger ?



### Avant la descente

Cette fois, un panneau DANGER indique la présence de gaz toxiques dans la préfosse. Jean-Yves n'a pris aucun risque. Il a d'abord mesuré la concentration des gaz à l'aide d'un appareil d'échantillonnage de l'air. Une demi-heure avant de descendre, il a installé un ventilateur portatif pour favoriser un changement d'air. Mais le danger d'intoxication au  $H_2S$  n'est pas éliminé pour autant. Alors, pas question d'en inhaler !

### La protection respiratoire

Jean-Yves porte donc un masque complet à adduction d'air avec bonbonne d'oxygène. C'est le seul type d'équipement de protection efficace contre les effets des gaz présents dans les préfosses.

### La protection contre les chutes et l'évacuation d'urgence

L'échelle usée a été jetée aux rebuts. Bon débarras ! Elle a été remplacée par une autre en meilleur état, de classe 1.

Avant de descendre dans la préfosse, Jean-Yves a endossé un harnais de sécurité de classe A. L'anneau en D dorsal du harnais est relié à un enrouleur-dérouleur muni d'un treuil d'évacuation de classe 3. L'enrouleur-dérouleur arrêtera la chute de Jean-Yves et le treuil permettra à son compagnon de le remonter. Si l'ouverture est trop petite pour permettre l'utilisation d'une échelle, on peut utiliser un harnais de classe AD ou AE et un deuxième treuil conçu pour hisser des personnes.

Un compagnon est venu lui prêter main forte. Il ne quittera pas son poste de vigie tant et aussi longtemps que Jean-Yves sera dans la préfosse.

Et voilà : odeur et danger sont « matés » ! ☐

Claire Pouliot

**Remerciements :** Bernard Paquet, Direction de la prévention-inspection de la CSST; Michel Legris, hygiéniste industriel, complexe de santé et CLSC Paul-Gilbert, Saint-Romuald; Daniel Lemieux, inspecteur, CSST-Mauricie-Centre-du-Québec; Pierre Côté, comédien, hygiéniste industriel, CLSC Drummond; Paul Dion, inspecteur, CSST-Chaudière-Appalaches; Jean-Yves Larouche, comédien, technicien en hygiène industrielle, CLSC Drummond et pompier pour le Service des incendies de Plessisville; Yves Limoges, gérant de district, Arkon et Maxime Brousseau, représentant, Guillevin International.

La photo a été prise à la ferme Aston dont le président est Gilles Gauthier. Harnais, treuil et ventilateur ont été prêtés par Guillevin International de Trois-Rivières, distributeur des équipements de sécurité Arkon.

L'appareil respiratoire autonome a été prêté par le Service des incendie de Plessisville.



# Agriculture Gare aux espaces *CLOS*

Par André Lachance





## Réalité incontournable en agriculture, les gaz de fermentation tapis dans les silos et les préfosse à lisier<sup>1</sup> peuvent tuer !

« **V**ite ! Il est arrivé quelque chose à John<sup>2</sup> ! » Penchés sur l'étroite ouverture de la préfosse, Michel et Claude distinguent à peine la masse informe qui semble flotter sur le lisier, quelques mètres en contrebas.

Une odeur puissante les prend à la gorge, mais les deux hommes, chargés de l'entretien des 2900 porcs de la ferme d'élevage, n'en ont cure... Vivement, ils empruntent l'échelle et atteignent le fond de la préfosse, où John était descendu plus tôt pour réparer l'une des pompes submersibles.

Tous deux tentent d'agripper leur collègue inerte, et se sentent bien vite étourdis, nauséeux, les poumons comme brûlés de l'intérieur. À son tour, Claude s'affaisse dans le lisier. De peine et de misère, Michel parvient à s'extirper du cloaque et s'écroule sur le plancher de la porcherie, inconscient. Il revient à lui et, les jambes flageolantes, ouvre toute grande la porte extérieure. Puis il retourne à la préfosse : ses deux camarades sont étendus dans le lisier, à plat ventre. L'un est toujours immobile, mais l'autre remue les bras, dans un effort désespéré pour se sortir de là. Michel parvient, au péril de sa vie, à remonter Claude. Mal en point, les deux travailleurs sont hospitalisés d'urgence, peu après.

Ils ont eu de la chance car, pour John, qui travaillait depuis 35 ans dans des fermes porcines, il était trop tard.

Il est mort. Noyé dans 30 cm de fumier liquide. Une histoire tragique qui, à quelques variantes près, se répète à chaque année, au Québec, principalement dans des fermes d'élevage. En 1996 seulement, huit intoxications au H<sub>2</sub>S, dont cinq mortelles, sont survenues dans ces établissements. Le coupable ou, plutôt, les coupables ? Les gaz de fermentation produits par la décomposition des matières organiques, principalement des déjections animales.

Tant qu'on se contentait d'entreposer ces matières à l'état solide à l'extérieur, il n'y avait pas vraiment de risque, du moins pour la santé des travailleurs. Mais l'expansion des porcheries et la gestion moderne des fumiers dans les fermes laitières ont entraîné l'aménagement de nombreuses préfosse où le lisier est stocké temporairement avant d'être pompé dans des fosses extérieures. De ces structures, on en compte peut-être de 5000 à 6000 sur les fermes au Québec.

Souvent installées à l'extrémité des bâtiments d'élevage, ces préfosse sont, en fait, de simples réservoirs, de béton ou de métal, de quelques mètres de hauteur. Le pompage permet de vider le lisier entreposé. En cas de problème — défaillance des pompes, obstruction des conduits, etc. —, le producteur agricole ou un employé doit descendre dans le cloaque, parfois en se faufilant par une petite trappe aménagée au plafond de la préfosse, et tenter de trouver le bobo...

Un exercice très risqué, à cause des gaz accumulés dans ces préfosse. La biodégradation des matières organiques libère, en effet, des dizaines de composés chimiques plus ou moins nocifs. En concentration suffisante, ils peuvent causer des intoxications graves et entraînent des séquelles permanentes. Ou même provoquer la mort, presque instantanée, des travailleurs qui y sont exposés, souvent à leur insu.

### Le H<sub>2</sub>S, un gaz mortel

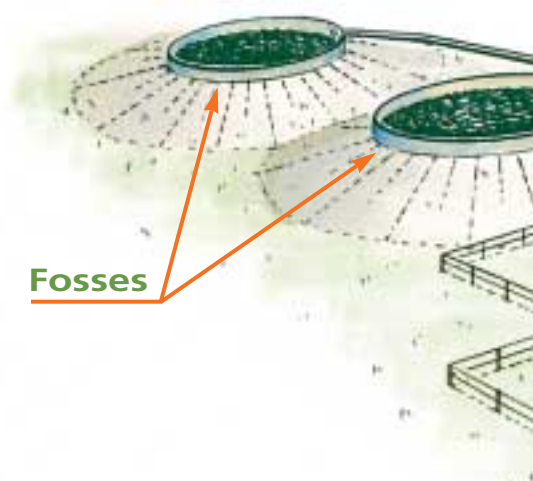
Le plus dangereux des composés chimiques tapis dans les préfosse et les fosses est l'hydrogène sulfuré, aussi appelé sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S). Ce gaz est d'autant plus perfide que son odeur, rappelant celle des œufs pourris, est familière. Qui, en effet, n'a jamais senti son inoubliable miasme ? En fait, il est une cause fréquente de décès

par intoxication au travail. Au Québec, une intoxication aux gaz de fumiers sur deux est mortelle. Les accidents surviennent la plupart du temps au cours du pompage de lisiers entreposés.

Comme le cyanure, le H<sub>2</sub>S inhibe la respiration cellulaire, ce qui explique qu'une majorité des intoxiqués meurent avant leur arrivée à l'hôpital. Pourtant, très peu de gens savent que ce gaz est mortel, même à une concentration aussi faible qu'un dixième d'un pour cent de l'air respiré.

« Une seule respiration de H<sub>2</sub>S à une concentration de 1000 parties par million (ppm), c'est fatal ! », explique Paul Dion, inspecteur à la Direction régionale Chaudière-Appalaches de la CSST. Tous les espaces clos peuvent être dangereux. Mais entrer dans une préfosse à lisier, c'est risquer sa vie. On passe en quelques secondes d'un milieu sûr à un milieu potentiellement mortel. Il faut en être conscient ! »

John aurait sûrement aimé en être informé. Les prélèvements faits dans la préfosse où il a perdu la vie ont



démonstré que la concentration de H<sub>2</sub>S y dépassait allègrement les 1000 ppm, alors que le maximum permis en milieu de travail est de 10 ppm... D'ailleurs, l'enquête du coroner a mis en évidence diverses lacunes, dont l'absence de méthodes pour descendre en toute sécurité dans la préfosse. Il n'y avait ni dispositif de ventilation, ni appareil d'échantillonnage de l'air, ni équipement respiratoire approprié, encore moins de harnais, indispensable pourtant en cas d'évacuation urgente... En clair, John n'avait aucune chance de s'en sortir.

Esquisse originale Michel Legris, adaptation Christian Boissière

<sup>1</sup> Mélange d'excréments animaux solides et liquides, contenant une grande quantité d'eau et conservé dans des fosses pour servir d'engrais.

<sup>2</sup> Prénom fictif, mais cas réel.





**Michel Legris**

Certes, l'odeur caractéristique d'œufs pourris, détectable à une concentration infinitésimale (0,05 ppm), pourrait potentiellement servir de signal d'alerte. Le problème, c'est que dès que le seuil des 100 ppm est dépassé, il y a paralysie du nerf olfactif. Habités aux odeurs fortes, les travailleurs des porcheries n'ont, en fait, aucun moyen de savoir si l'air qu'ils respirent contient 10, 100 ou 1000 ppm de  $H_2S$ ... « Aussitôt qu'on agite le lisier pendant le pompage, ou lorsqu'on descend dans la préfosse, par exemple, on observe un dégagement soudain de  $H_2S$ , commente Michel Legris,

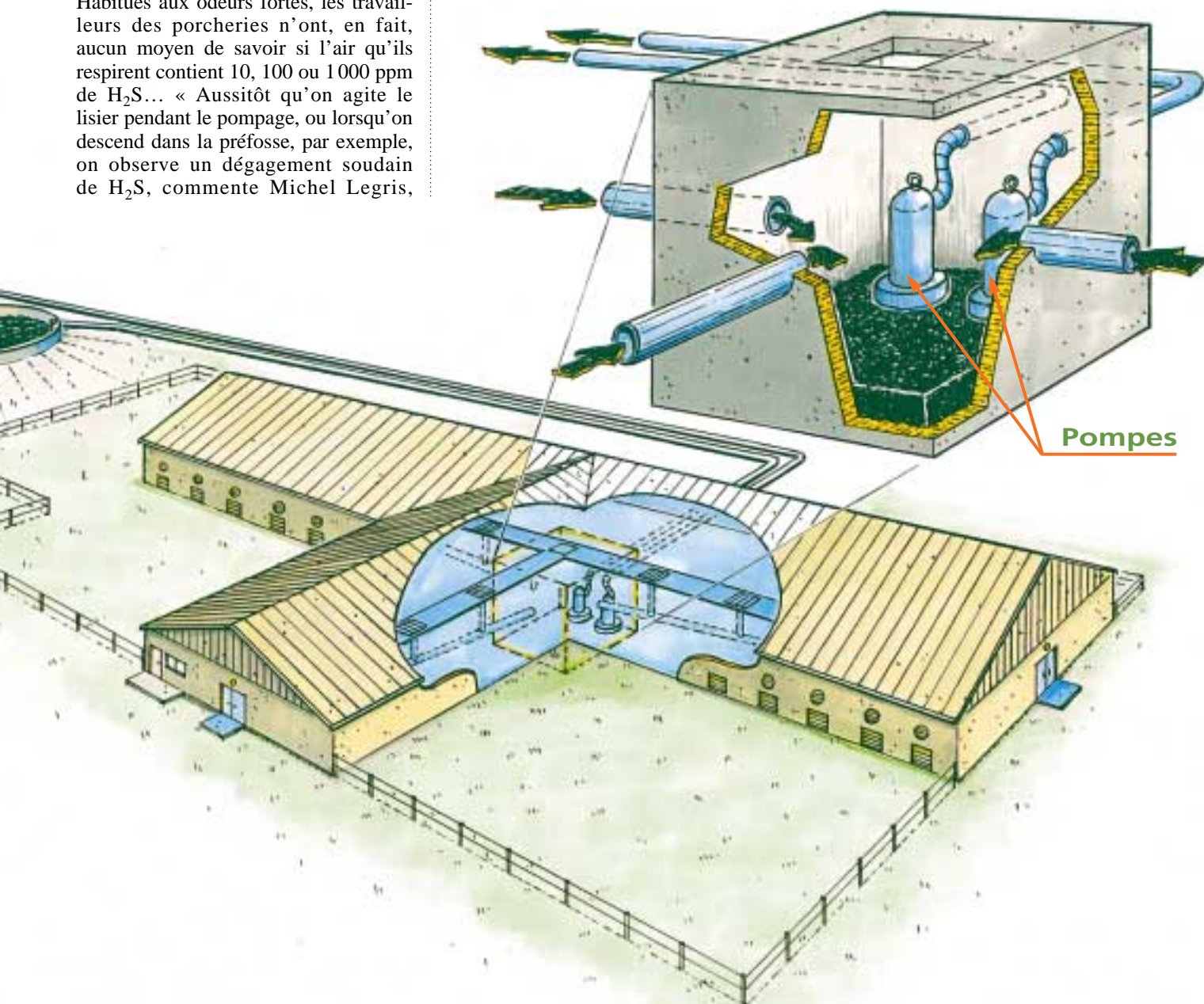
hygiéniste industriel au complexe de santé et CLSC Paul-Gilbert, sur la rive sud de Québec. L'augmentation est très forte, et atteint facilement plus de 1000 ppm en quelques secondes. » Plus lourd que l'air, le gaz est libéré subitement, un peu comme lorsqu'on agite une bouteille de champagne. Un coquetel capable d'assommer un homme en un rien de temps et de le faire périr — souvent par noyade — dans le lisier.

Les symptômes de l'intoxication au  $H_2S$  sont fulgurants : irritation locale des muqueuses, céphalées, nausées, toux, étourdissements et difficultés

respiratoires, œdème pulmonaire, hypotension, arythmie cardiaque, convulsions, coma et mort.

Le  $H_2S$  n'épargne pas, non plus, les animaux de ferme. En fait, ils sont souvent les premières victimes. Il n'est pas rare, en effet, que l'élévation du niveau de lisier dans la préfosse chasse — sans qu'il y paraisse — le gaz vers le plancher. Le  $H_2S$  s'accumule alors, sous l'action des courants d'air, dans quelque recoin de l'étable ou de la porcherie; vaches et porcs périssent asphyxiés, au grand dam du producteur qui se demande bien ce qui se passe...

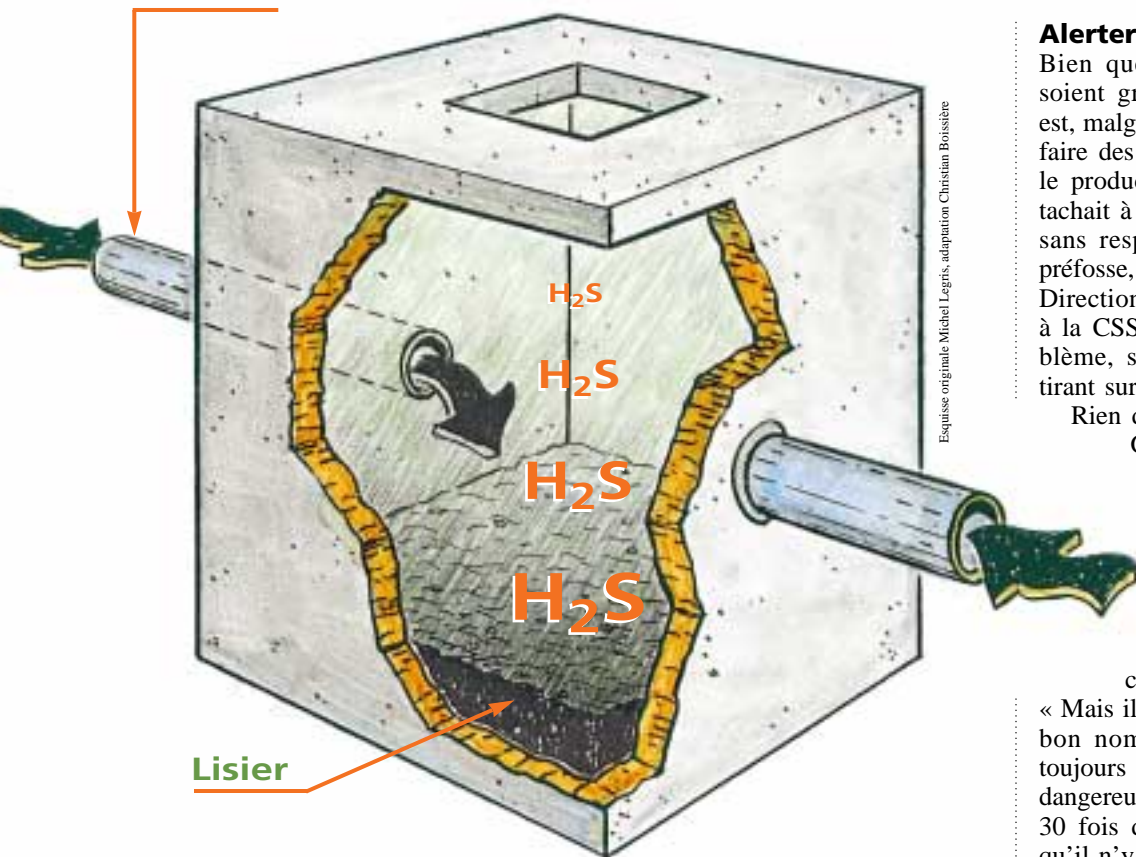
## Préfosse



**Pompes**



Tuyau  
d'amenée  
du lisier



Esquisse originale Michel Legris, adaptation Christian Boissière

Lisier

« Le H<sub>2</sub>S est le gaz présentant le potentiel de danger le plus élevé lors de la manipulation des fumiers, c'est certain », précise Michel Legris.

### D'autres gaz dangereux

Les espaces clos, comme les fosses et les préfossees sont, on ne le dira jamais assez, des endroits à risque. Caractérisés par une faible ventilation, un accès réduit avec une seule issue, et par la présence potentielle de gaz toxiques, ces milieux peuvent, en un clin d'œil, se transformer en tombeau.

La fermentation des matières organiques favorise notamment l'appauvrissement en oxygène, créant un milieu anaérobie propice au H<sub>2</sub>S, certes, mais aussi au bioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), au méthane (CH<sub>4</sub>) et à l'ammoniac (NH<sub>3</sub>). Sans toujours être mortels, ces gaz peuvent être très dangereux, et sont d'ailleurs une des causes des nombreux accidents qui surviennent dans les fermes du Québec.

Le bioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), gaz inodore et incolore, est lui aussi libéré en quantité importante lors de la décomposition des matières organiques. Plus lourd que l'air, il s'accumule,

comme le H<sub>2</sub>S, au fond des réservoirs. C'est un asphyxiant simple qui, en espace clos, a la particularité de remplacer l'oxygène de l'air, ce qui risque d'entraîner des conséquences dramatiques. Également inodore et incolore, le méthane (CH<sub>4</sub>) est, par contre, très combustible. Les ruminants produisent des quantités phénoménales de ce biogaz dans leur tube digestif. Une seule vache rejette de 200 à 400 litres de méthane par jour en... pétant<sup>3</sup> ! Plus léger que l'air, le méthane se disperse dans l'atmosphère, ce qui, heureusement, réduit de beaucoup les risques d'explosion et d'intoxication. Quant à l'ammoniac, gaz très irritant et plus léger que l'air, il a tendance à se concentrer dans la partie supérieure des réservoirs hermétiques. Une exposition involontaire prolongée à de l'ammoniac provenant de la fermentation de matières organiques est, par contre, peu probable, car ses propriétés irritantes pour les yeux et les voies respiratoires servent immédiatement de signal d'alarme.

<sup>3</sup> *Le Nouvel Observateur*, 27 novembre-3 décembre 1997, p. 12.

### Alerter le milieu

Bien que les risques d'intoxication soient grands, l'ignorance du danger est, malgré tout, générale. « On est allé faire des essais dans une porcherie, et le producteur m'expliquait qu'il s'attachait à un câble quand il descendait, sans respirateur autonome, dans une préfosse, confie Bernard Paquet, de la Direction de la prévention-inspection à la CSST, à Québec. En cas de problème, sa femme devait le sortir en tirant sur le câble... »

Rien de nouveau pour le D<sup>r</sup> Benoît Gingras, du Service de santé environnementale de la Direction de la santé publique Chaudière-Appalaches. Depuis plusieurs années, le médecin informe producteurs et travailleurs agricoles des dangers du H<sub>2</sub>S.

« Mais il y a encore beaucoup à faire : bon nombre d'agriculteurs ignorent toujours qu'ils sont exposés à des gaz dangereux. Ils sont déjà allés 10, 20 ou 30 fois dans les préfossees et pensent qu'il n'y a pas vraiment de danger. Ils ne se méfient pas. »



**D<sup>r</sup> Benoît Gingras**



**Jean-Yves Corriveau**





Photo Fédération des producteurs de lait du Québec



## Agir !

Soit. Mais que faire s'il faut absolument descendre dans une préfosse ? D'abord, reconnaître le danger. Savoir que le risque d'un dégagement subit de  $H_2S$  s'accroît dès qu'on pompe ou qu'on agite le lisier. Notamment pendant l'été, ou au début de l'automne, alors que celui entreposé depuis des semaines, voire des mois, a eu tout le temps de se décomposer pendant la canicule.

Les propriétaires de fermes, peu importe la taille de leur entreprise, qu'ils soient tenus ou non de cotiser à la CSST, devraient donc mettre en place une méthode sûre d'intervention en espaces clos. Les consignes à afficher autour des aires d'intervention devraient comprendre les points suivants : planifier le travail à exécuter et ventiler mécaniquement les lieux au maximum ; exécuter les travaux sous la surveillance d'une personne qualifiée ; s'assurer d'un bon éclairage ; porter un harnais de sécurité relié à un dispositif de levage situé à l'extérieur du réservoir ; et, surtout, un appareil respiratoire autonome (voir la rubrique « Cherchez l'erreur », page 5).

Pourquoi cette dernière précaution ? « Il faut bien comprendre, de répondre Luc Ménard, conseiller à la Direction de la prévention-inspection de la CSST, que les gaz enfermés dans le liquide épais du lisier s'échappent aussitôt qu'on commence à le remuer. Il s'ensuit une augmentation rapide des concentrations de sulfure d'hydrogène. C'est pourquoi seul un masque respiratoire autonome doit être utilisé. »

Plus facile à dire qu'à faire, cependant. Le port d'un équipement de respiration autonome avant d'entrer dans un espace clos potentiellement dangereux n'est pas toujours respecté. Ce n'est pas toujours évident dans les petites exploitations agricoles. D'autant plus que ces équipements, outre que leur prix est élevé (plus de 2000 \$), sont encombrants dans des espaces réduits comme les préfosses.

Jean-Yves Corriveau, directeur général de la coopérative La Seigneurie, en sait quelque chose. C'est justement dans l'une des 11 porcheries du groupe qu'est survenue la tragédie qui a coûté la vie à John. « Depuis l'accident, j'en parle à des producteurs. Très peu d'entre eux me croient quand je leur dis que pénétrer à l'intérieur d'une préfosse, c'est dangereux. Il faut vraiment que ça change ! »

Du changement, l'entreprise en a apporté dans « ses » porcheries. La coopérative a, en quelques mois, réglé le problème, pour ainsi dire, à la source, en éliminant le besoin d'entrer dans les préfosses. Les pompes sont dorénavant accessibles par l'extérieur, ce qui élimine à 99 % le besoin d'y pénétrer. La coopérative a aussi adopté un train de mesures — dont des sessions de formation données par une firme privée — qui font que ses travailleurs sont aujourd'hui informés des risques inhérents à leur métier.

L'entreprise s'est également dotée d'un appareil respiratoire autonome, d'un appareil de détection des gaz, et de tous les équipements nécessaires à la pénétration dans une préfosse. « On ne savait tout simplement pas que ces

gaz étaient dangereux, affirme Jean-Yves Corriveau. On l'a appris durement, c'est vrai, mais on a décidé de se prendre en main. »

Qu'en est-il des quelque milliers de porcheries que compte le Québec, et des fermes laitières équipées, elles aussi, de préfosses ou de citernes d'évacuation des fumiers ? On sait que beaucoup de ces dispositifs ont été installés sans qu'on ait tenu compte du danger potentiel des gaz de fermentation.

Le problème, c'est qu'il est plus compliqué de modifier un système existant que d'en concevoir et d'en installer un nouveau. « Ça va très bien pour une nouvelle porcherie, fait remarquer l'hygiéniste Michel Legris. Mais avec les bâtiments existants, où le système a été conçu pour fonctionner avec des pompes submersibles, c'est plus difficile. » C'est, néanmoins, la solution recommandée par la CSST et par le Bureau du coroner qui, année après année, enquêtent sur des décès provoqués par les gaz de fermentation. « Il faut donc revoir la conception des préfosses afin que les pompes soient accessibles de l'extérieur », écrit la coroner Louise Nolet, qui a mené l'enquête sur les circonstances de la mort de John.





De plus, les travailleurs doivent savoir se servir de ces appareils. Il faut donc prévoir la tenue régulière d'exercices et une procédure de sauvetage en cas d'accident. Selon le National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) des États-Unis, 39 % des victimes d'accidents mortels dans les espaces clos sont des collègues ou des voisins qui ont tenté de porter secours à une première victime. « L'analyse des cas d'intoxications graves aux gaz de fumier survenues au Québec au cours des dernières années, confirme ces données », selon le Dr Gingras. Ces « tueurs » invisibles ne font pas de quartier quand ils frappent : le NIOSH fait état d'une tragédie survenue dans une ferme américaine; quatre des victimes avaient tenté de secourir un proche, tombé inconscient dans une préfosse à lisier. Bilan : cinq morts, tous membres de la même famille !

Personne, dans ces conditions, ne s'étonnera du fait qu'il est déconseillé de tenter de secourir une victime, à moins d'être soi-même équipé d'un appareil de respiration autonome. « Ce n'est pas toujours facile, car notre instinct nous commande de prêter secours à nos camarades », reconnaît l'inspecteur Paul Dion. Conclusion : masque respiratoire autonome, harnais et treuil — pour sortir un travailleur blessé ou inconscient — sont INDISPENSABLES.

### Le bon harnais

Jean Arteau, chercheur et ingénieur en sécurité du travail à l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST), recommande d'utiliser un bon harnais de type AE muni d'un enrouleur-dérouleur et d'un treuil, qui permet de tirer rapidement du pétrin, et en toute sécurité, une personne inconsciente. Précaution exagérée ? « Essayez-donc de remonter quelqu'un d'inconscient par un trou étroit, attaché seulement par une ceinture autour de la taille et plié en deux... », demande-t-il.

La fonction d'enroulage-déroulage peut également faire toute la différence

entre un incident et un accident. « Si vous perdez pied ou que vous tombez inconscient, poursuit le spécialiste, le câble bloque automatiquement, après quelques centimètres, selon le même principe que la ceinture de sécurité d'une automobile. Et il est alors facile de vous sortir de la préfosse. »

Le hic, c'est qu'un tel dispositif coûte cher : environ 3000 \$. De nombreux fermiers ne peuvent tout simplement pas se permettre pareille dépense. « Les coopératives agricoles pourraient peut-être en louer aux agriculteurs, suggère Jean Arteau. Dans les villes, les gens de la construction peuvent bien le faire, pourquoi pas à la campagne ? D'autant plus que quand on entre dans une préfosse, c'est souvent planifié. »

### Les silos hermétiques

Harnais et câble relié à un autre travailleur s'avèrent aussi indispensables lorsqu'il faut pénétrer dans la partie inférieure d'un silo, où sont installés les appareils de vidange — les grands silos bleus, entre autres —, et le taux d'oxygène est souvent très bas. Il existe plus de 1000 de ces silos au Québec, qui, en plus, présentent des risques d'effondrement et d'explosion. « C'est très peu connu, fait remarquer Alain Auger, ingénieur à la Direction régionale de Yamaska de la CSST.

Certains agriculteurs en sont toutefois conscients. Ainsi, certains nous ont affirmé qu'ils n'entraient jamais dans le silo. Ils laissent cette tâche à des experts. »

Les inspecteurs des régions de Yamaska, Trois-Rivières et Chaudière-Appalaches ont rencontré chacun des fabricants de silos hermétiques. Ils ont mis sur pied un comité mixte, avec les pompiers volontaires de la région. Une procédure spéciale d'intervention a été établie car, en cas d'incendie, il faut à tout prix éviter d'arroser les silos hermétiques : l'eau pourrait, en effet, provoquer un soulèvement de poussière, ce qui risquerait d'augmenter le risque d'explosion. Bernard Paquet, de la Direction de la prévention-inspection, se félicite de cette initiative : « Nos inspecteurs se sont rendu compte que les pompiers volontaires ignoraient ce que veut dire le gros W barré d'un trait qu'on trouve sur ces silos. **No Water...** Vous imaginez les conséquences ? »

Les silos hermétiques présentent aussi d'autres risques : au printemps, par exemple, lorsque le dôme — formé, au fil des mois, par les ponctions quotidiennes de fourrage vert — s'effondre soudainement. « Quand la désileuse<sup>4</sup> fait défaut, le producteur a souvent tendance

<sup>4</sup> Appareil permettant de décharger le silo de son contenu.

### Dôme

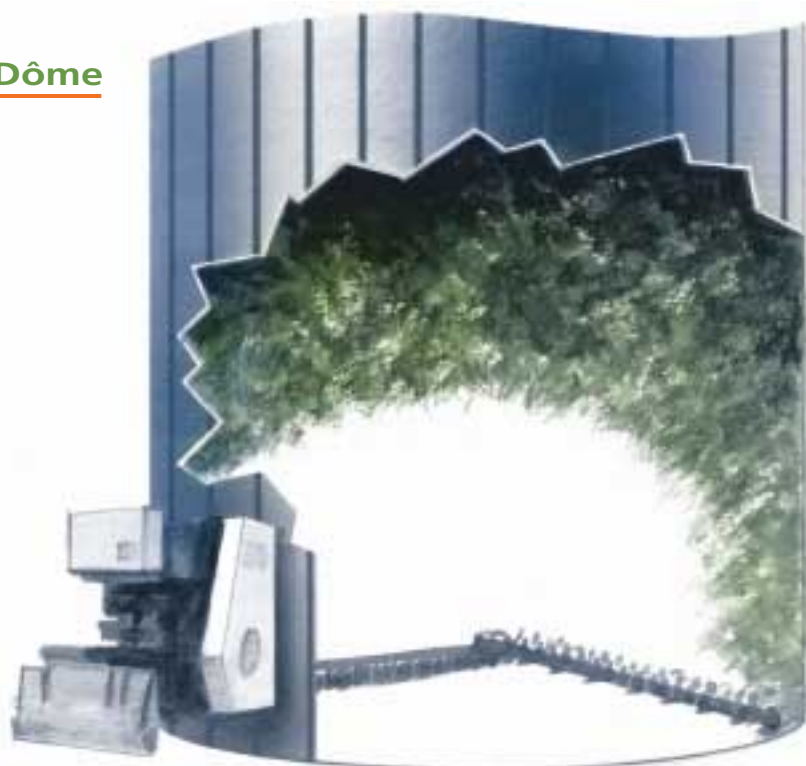


Illustration Ronald DuRepos





à entrer dans le silo pour voir ce qui cloche », explique Alain Auger. « Ça peut être très dangereux si le dôme s'effondre. On peut bien aménager une structure spéciale de protection, mais on recommande surtout aux producteurs d'appeler le fabricant dès qu'il y a un problème. »

Pour aider le milieu, Alain Auger, avec la collaboration des membres du comité, a coordonné la publication d'une brochure d'information intitulée *Sécurité et silos hermétiques* (voir « Vient de paraître », en page 16).

### Les silos à céréales

L'équipe prévention-inspection de la Direction régionale de l'Estrie de la CSST a, de son côté, convaincu la Régie des assurances agricoles du Québec de lancer une campagne d'information auprès de ses assurés sur les méthodes de travail dans les silos à céréales. Outre qu'elle prévient les producteurs des risques d'enfermement — dans un silo rempli de grains de maïs, il suffit de huit secondes pour être complètement enterré —, la campagne a mis l'accent sur les risques de chute. « C'est un danger très grand, à l'intérieur et à l'extérieur des silos à grains secs », explique René Allard, chef d'équipe à la Direction régionale de l'Estrie. « Pour mesurer le volume d'entreposage encore disponible, les agriculteurs et les représentants de la Régie des assurances agricoles montent sur le toit du silo, ouvrent la petite porte et descendent par une échelle en corde. »

Désormais, en plus des mesures de sécurité habituelles (ventilation, cadenassage), les nouvelles méthodes de travail pour monter dans un silo et en descendre recommandent l'utilisation du harnais, de câbles de secours, de coulisseaux et d'un masque respiratoire antipoussière avec cartouche TC-21C-151, ou l'équivalent.

### Mobilisation

Un peu partout, au Québec, des gens se mobilisent. Par exemple, la Coopérative fédérée du Québec, qui regroupe 95 coopératives régionales, organise des sessions de formation sur les bonnes façons d'entrer dans une pré-fosse ou un silo à grains. « On a aussi établi une procédure de descente, annonce Lise Arsenault, responsable de la Santé et de la Sécurité à la Coopérative fédérée de Québec. Comme il y a de nombreux complexes porcins en construction au Québec, on veut profiter de notre réseau pour sensibiliser tout le monde. »

Ce n'est certes pas Jean-Yves Corriveau, directeur général de la coopérative La Seigneurie, qui va s'y opposer. « On a eu notre leçon, commente-t-il. Le fait de placer les pompes à lisier de manière à ce qu'elles puissent être remontées à l'extérieur des pré-fosses ne règle pas tous les problèmes, mais réduit presque totalement le nombre des descentes. En plus, le travail de nos hommes est rendu plus facile. C'est pas drôle de descendre là-dedans. Aujourd'hui, nos travailleurs sont heureux de ne plus avoir à le faire! »

## Pas de miracle...

Les médias font régulièrement état de produits miracle ayant la propriété de masquer l'odeur désagréable des lisiers. Leurs distributeurs assurent qu'un seul litre du produit, mélangé à 100 000 litres de purin de porc, neutralise totalement les mauvaises odeurs. Mieux. Les déjections porcines se mettraient soudain à fleurir les « fruits exotiques », donnant une agréable sensation de fraîcheur...

On prétend aussi que ces produits masquants, déjà sur le marché, ont pour effet de réduire sensiblement les niveaux des gaz toxiques et dangereux, tels le  $H_2S$ , l'ammoniac ou le méthane. Qu'en est-il, au juste? « Les produits masquants? Ça ne fait que masquer les odeurs », constate Daniel Lemieux, inspecteur à la Direction régionale de Mauricie-Centre-du-Québec de la CSST. « Mais ça ne réduit pas du tout la production des gaz de fermentation, notamment le  $H_2S$ . En fait, lorsque le lisier est traité avec de tels produits ou avec un désodorisant, on a observé des concentrations semblables, et même supérieures de  $H_2S$ . C'est vous dire... »

L'inspecteur, qui a réalisé une étude sur le sujet en collaboration avec le CLSC Drummond, met en garde les producteurs agricoles contre les affirmations de certains marchands. « Il y a eu une publicité dans un magazine agricole, où l'on affirme qu'un de ces produits réduit les gaz nocifs. C'est faux. On risque de provoquer une fausse impression de sécurité! »





## Les Bleuets attaquent !

Les CLSC du Saguenay-Lac-Saint-Jean offrent depuis peu aux agriculteurs, aux entreprises de construction et aux municipalités des séances de formation sur la prévention pendant le travail en espaces clos. Au total, environ 8 000 personnes devraient être touchées par ce programme piloté par les CLSC, en collaboration avec la Régie régionale de la santé et des services sociaux (RRSSS), la CSST, la Fédération régionale de l'UPA<sup>5</sup> du Saguenay-Lac-Saint-Jean, les ASP des secteurs construction et affaires municipales et l'Association des constructeurs du Québec.

« Les gens prennent souvent des risques énormes et ne se protègent pas », fait remarquer Céline Nepton, infirmière-conseil en santé du travail à la Direction de la santé publique de la RRSSS. « Les grandes entreprises sont bien équipées, mais on ne peut en dire autant des petites. Encore l'an dernier, deux personnes sont mortes alors qu'elles travaillaient en espace clos. On a décidé que c'était assez. »

<sup>5</sup> Union des producteurs agricoles.

## Alerte rouge : gaz de silo

Pendant les trois semaines suivant l'ensilage, la fermentation du fourrage engendre divers gaz, dont les dioxydes d'azote et de carbone. Le premier sent l'eau de Javel et peut prendre l'aspect d'un brouillard rougeâtre. Mais attention ! Dès que son odeur se manifeste, c'est le signe qu'il a atteint une concentration de 5 ppm, en fait, le seuil admissible d'exposition. Autrement dit, quand l'odeur se fait sentir, il est plus que temps de réagir ! En se combinant à l'humidité naturelle des poumons, le dioxyde d'azote forme instantanément le puissant acide nitrique qui brûle littéralement les surfaces sensibles des poumons. Si les concentrations sont très élevées, c'est le spasme des voies respiratoires ou l'hémorragie, puis la mort. Le dioxyde de carbone, communément appelé gaz carbonique, est incolore et inodore. Il est peu toxique en soi, mais dans un espace clos comme un silo, il remplace l'oxygène de l'air. Résultat : on cherche sa respiration et, en cas de forte concentration, on risque l'asphyxie. Pendant la période de fermentation, ces deux gaz sont fortement concentrés à la surface de l'ensilage, dans l'espace vide du silo et dans la salle adjacente.

Pour éviter les risques d'intoxication, voici quelques mesures de prévention :

- Apposer une affiche, à proximité du silo, avertissant de la présence de gaz dangereux et interdisant aux enfants et aux visiteurs l'accès à l'aire d'alimentation durant toute la période de risque.

- Ventiler mécaniquement l'aire d'alimentation.
- Ne pas entrer dans le silo entre une semaine et trois semaines après le dernier remplissage.
- S'il est absolument nécessaire d'y pénétrer durant la période de risque, ventiler l'intérieur du silo avec le souffleur à ensilage pendant 30 minutes, avant d'entrer, et pendant toute la durée de présence dans l'espace clos. Mais attention ! Si l'ensilage est à une distance supérieure à six mètres du haut du silo, le souffleur seul n'est plus efficace. On doit alors introduire un tuyau flexible dans le tuyau d'ensilage de manière à rapprocher la ventilation de la surface du fourrage.
- Pour entrer et travailler dans un silo en toute sécurité pendant la période de fermentation du fourrage, les autres mesures de pénétration en espaces clos devraient aussi être suivies, notamment, surveillance par une personne qualifiée, port d'un harnais relié à un dispositif de levage et port d'un appareil respiratoire autonome.
- Ne jamais entrer dans un silo pour tenter de secourir une personne sans être également muni d'un appareil respiratoire autonome. Il faut d'abord assurer une ventilation à l'intérieur, puis faire appel au service d'incendie local qui dispose de ce type d'appareil. □

Monique Biron



Illustration Ronald DuRepos



## ▲ Coupera ou coupera pas ?

Durée : 32 minutes  
Cote VC-000912

Dans les abattoirs, le couteau est le prolongement du bras du travailleur ou de la travailleuse. Mieux l'outil est affilé, mieux s'en porte celui ou celle qui le manie, et de meilleure qualité sera son travail. Ce document, subventionné par l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec, les ministères de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec et de l'Agriculture et de l'Agro-alimentaire du Canada, présente les résultats d'une recherche en ergonomie menée par le Centre d'étude des interactions biologiques entre la santé et l'environnement (CINBIOSE) de l'Université du Québec à Montréal. La caméra nous fait voir et entendre une vingtaine de travailleurs experts. Chacun témoigne de son savoir-faire et de ses connaissances.

Un couteau dont le tranchant est bien affilé demande moins de force physique : poignets, coudes, épaules sont moins sollicités. Oui, mais pas si facile l'art de l'affilage, même si le travailleur le pratique une fois par

minute, en moyenne. Grâce au microscope électronique, on peut voir ce qui se passe pendant que la lame glisse sur le fusil, le comportement du fil et du taillant. La mise en commun des connaissances et l'analyse ergonomique ont permis de tirer des recommandations touchant l'apprentissage, la formation, l'organisation du travail, et même la fabrication des couteaux et des fusils. Pas du tout rasoir!

## ● En signalant un incident, vous pouvez sauver une vie

Durée : 16 minutes 19 secondes  
Cote VC-000906  
Version anglaise : Cote VC-000907

Une petite fille pleure dans son lit. Georges, son père, la rassure; elle a fait un cauchemar. Il va bien. Il n'a pas eu d'accident. Prémonition? Les images qui suivent nous font voir Georges en train de souder, à proximité d'une barge. Explosion. Mort de Georges qui se retrouve de l'autre côté, en face d'un ange qui ne l'attendait pas si tôt, et qui lui confie une mission, souffler à

l'oreille des travailleurs des messages de prévention : en signalant un incident, chacun peut sauver une vie. Georges répand la bonne nouvelle, et tout est bien qui finit bien. Voilà un scénario habile, bien mené, avec des comédiens professionnels convaincants. Produit en 1996, par Coastal Video Communications. Au fait, merci, Georges, et bon retour sur la planète...

- Information grand public
- ▲ Information spécialisée
- Avec document ou guide d'accompagnement

## ● Apprivoiser les forces du stress

Durée : 54 minutes  
Cote VC-000904

Présentation d'une conférence donnée en 1996 par le D<sup>r</sup> Serge Marquis, grand spécialiste de la santé mentale au travail, à l'auditorium du pavillon Notre-Dame du Centre hospitalier de l'Université de Montréal. Le travail a pris de plus en plus de place dans nos vies. Il est devenu la valeur numéro un, au détriment d'autres, qui ont dégringolé : famille, sens du voisinage, rites de passage, spiritualité, prise dans son sens large. Résultat : nous faisons face quotidiennement à des tas de « mammouths », et nous n'avons pas le temps de respirer entre deux assauts. Suggestions du conférencier : pour réduire l'impact et le nombre des agressions, repérer les problèmes de communication, adopter une méthode de relaxation favorisant les ondes alpha, etc. Habile conteur, fin humoriste, le D<sup>r</sup> Marquis émaille son discours d'exemples. Il fait tilt! (Oubliez les dernières minutes de la vidéo, la caméra tourne à vide). □

Monique Legault Faucher

## Modalités d'emprunt à l'audiovidéothèque de la CSST

Les documents vidéo sont prêtés gratuitement. Il suffit de remplir et de signer une demande d'emprunt. Toute personne peut venir chercher et rapporter les vidéocassettes, pendant les heures de bureau — 8 h 30 à 16 h 30 —, du lundi au vendredi. Le visionnement peut se faire sur place, moyennant réservation de la salle (capacité de quatre personnes). L'audiovidéothèque peut aussi expédier les cassettes à l'emprunteur, mais ce dernier doit acquitter les frais d'expédition et de retour.

Pour obtenir un formulaire de demande, pour réserver la salle de visionnement ou emprunter une vidéocassette :

Téléc. (514) 873-6593  
Tél. (514) 873-2494 (frais d'interurbain acceptés)  
1199, rue de Bleury, 4<sup>e</sup> étage  
Montréal (Québec) H3B 3J1



## NOUVELLES PARUTIONS

### Application du Règlement sur l'assistance médicale Établissements de santé privés offrant des traitements de physiothérapie et d'ergothérapie Guide administratif

DC 200-6241

Brochure, 24 pages, 21,5 cm x 28 cm



Ce guide, mis à jour, est destiné aux établissements qui fournissent des traitements de physiothérapie et d'ergothérapie. Il a pour but de les informer des modalités d'application du *Règlement sur l'assistance médicale*. Le guide contient des informations utiles sur : le déroulement de l'intervention; la marche à suivre en ce qui concerne les rapports sur les traitements et les relevés de présence et le cas où le tarif réduit s'applique pour le paiement des traitements.

### Nos engagements en matière de condition féminine, vous les connaissez ?

DC 200-1125

Brochure, 28 pages, 9 cm x 21 cm



Un survol des engagements pris par la CSST dans le cadre du Programme d'action 1997-2000 pour toutes les Québécoises, ainsi que des projets concrets qui appuient ces engagements. Le programme d'action s'inscrit dans la politique en matière de condition féminine adoptée par le gouvernement du Québec.

### Travailler sans douleur, c'est pensable ! – Manuel du participant

DC 300-412 (98-03)

Brochure, 18 pages, 15 cm x 24 cm



Conçu pour faciliter la participation à des ateliers de prévention, ce manuel se veut également un aide-mémoire sur différents aspects des maux de dos et autres douleurs articulaires et musculaires attribuables au travail agricole. À l'aide d'exemples concrets, puisés dans les nombreuses tâches effectuées en agriculture, on y décrit les différents facteurs de risque pouvant jouer un rôle dans l'apparition de ces malaises. Ce manuel passe également en revue les grands principes d'une démarche préventive qui permettra de trouver des solutions.

### Qualité de l'air en milieu industriel – Guide de ventilation

DC 400-1380

Classeur, 80 pages, 21,5 cm x 28 cm

Abondamment illustré, ce guide commence par décrire les principaux contaminants présents en milieu industriel, ainsi que leurs effets sur la santé. Il aborde ensuite brièvement la réglementation québécoise régissant leur contrôle puis s'attarde aux systèmes de ventilation : principes, composants, vérification périodique et bilans hydrauliques et énergétiques. Les dernières sections sont consacrées à l'étude de cas types et au choix de dispositifs de captage adaptés. Ce guide a été conçu de façon à permettre d'ajouter d'autres sections, à l'occasion de révisions périodiques ou à mesure que de nouvelles activités nécessiteront des mesures de correction.

### Sécurité et silos hermétiques

DC 100-1115

Brochure, 12 pages, 10 cm x 23 cm

Dans toutes les régions du Québec, on trouve des fermes utilisant des silos hermétiques. Or, ces silos comportent des risques d'ensevelissement, d'explosion et d'intoxication au bioxyde de carbone. Ce dépliant présente les mesures de prévention à mettre en place pour éliminer ces risques.

### RÉIMPRESSIONS, RÉÉDITIONS ET TIRÉS À PART

#### Pour comprendre le régime québécois de santé et de sécurité au travail

DC 200-256-4

Brochure

#### Ce que vous devez savoir sur nous

##### *What you should know about us*

DC 200-383-2 et DC 200-383-2A

Dépliant

#### Peut-on changer les comportements ?

DC 100-1230-52

Tiré à part du magazine *Prévention au travail*, janvier-février 1998.

#### Travaux forestiers – 10 règles de sécurité pour la petite entreprise

DC 500-123-2

Fiche aide-mémoire

#### Abattage manuel

DC 200-633-1

Brochure

#### Loi instituant la Commission des lésions professionnelles et modifiant diverses dispositions législatives – Document comparatif

DC 200-260

Brochure

Vous pouvez vous procurer ces documents au bureau de la CSST de votre région. □

Jacqueline Moreaux



Toutes les publications présentées ici peuvent être commandées en utilisant le bon de commande inséré dans ces pages. Les prix indiqués comprennent les taxes et les frais d'envoi.

## Sécurité dans l'utilisation des tracteurs agricoles au Québec : caractéristiques et conditions d'utilisation

BEAUCHAMP, Yves, Anh Dung  
NGÔ, Jean LAMBERT, Rapport  
R-175, 45 pages, 5,50\$.

À la demande de l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST) et de l'Union des producteurs agricoles (UPA), les chercheurs ont entrepris de colliger l'information nécessaire pour élaborer des recommandations en matière de sécurité et pour établir des priorités de recherche en ce qui concerne les tracteurs agricoles, des véhicules associés à un grand nombre d'accidents.

Une analyse des accidents mortels dans le secteur agricole a révélé que ceux-ci sont notamment attribuables au renversement ou au cabrage du tracteur, ou encore à l'entraînement des vêtements ou d'un membre dans la prise de force, un arbre de transmission ou un joint universel non protégé. Les chercheurs ont effectué un relevé des fabricants et des fournisseurs de tracteurs au Québec; ils ont mené une enquête téléphonique et réalisé des entrevues auprès des agriculteurs, en plus de procéder à des observations sur le terrain.

Il en ressort que le parc de tracteurs agricoles québécois est assez âgé et qu'une proportion importante d'entre eux, notamment la plupart des tracteurs associés à un accident mortel, sont dépourvus d'une cabine ou d'un arceau de sécurité, autant d'équipements fournis sur les nouveaux modèles. La recommandation prioritaire des chercheurs concerne la réalisation d'une étude sur les tracteurs dépourvus d'équipement de protection, afin de proposer une stratégie globale de remise aux normes de sécurité de ces véhicules. Une autre recommandation concerne la conception de protecteurs adaptés aux tracteurs et autres véhicules agricoles.

## La sécurité dans l'utilisation des tracteurs agricoles du Québec : principaux risques et tendances actuelles dans la conception

CHARRON, François, François  
GAUTHIER, Rapport R-180,  
38 pages + annexes, 5,50\$.



Le secteur agricole se classe au troisième rang de l'ensemble des secteurs d'activité économique du Québec en ce qui concerne la fréquence et la gravité des accidents du travail. Une revue de la documentation a montré que le tracteur est responsable d'une forte proportion de ces accidents. Dans le cours de la recherche décrite précédemment, des ingénieurs du Groupe de recherche en ingénierie simultanée (GRIS) de l'Université de Sherbrooke ont reçu le mandat d'analyser la conception des tracteurs, les besoins et attentes des utilisateurs, les principaux risques d'utilisation de ces véhicules et les principales technologies permettant de maîtriser ces risques.

L'analyse de la conception a notamment permis de constater que l'électronique est maintenant intégrée dans la conception des commandes et de l'instrumentation des tracteurs; or, cette technologie offre plusieurs possibilités en matière de sécurité. Les utilisateurs manifestent leur intérêt pour des commandes d'arrêt d'urgence situées hors du poste de pilotage, pour une amélioration de la visibilité au poste de conduite, afin de contrôler un environnement complexe, et pour une plus grande facilité d'entretien. Enfin, parmi les risques d'utilisation, on mentionne

en premier lieu les risques de renversement latéral, de cabrage et d'écrasement du conducteur. À cet égard, outre les structures de protection du genre arceau, il existe certains systèmes de surveillance électronique des conditions de stabilité qui semblent prometteurs, mais qui nécessitent encore des développements.

## Évaluation des composés chlorés dans l'air des milieux de travail

GOYER, Nicole, Rodrigue GRAVEL,  
Rapport R-176, 19 pages, 4\$.



L'objectif principal de l'étude était de développer une stratégie de mesure des différents composés chlorés susceptibles d'être utilisés dans les procédés de traitement des eaux de consommation et de blanchiment de la pâte à papier. Ces produits (le chlore gazeux, le bioxyde de chlore, l'acide chlorhydrique et le chloroforme) ont des niveaux de toxicité et des valeurs admissibles d'exposition différentes; aussi importe-t-il de bien les distinguer et de quantifier chacun d'entre eux de façon spécifique. Pour ce faire, les chercheurs ont évalué, en laboratoire, le comportement et la performance d'un analyseur à lecture directe, fonctionnant par pile électrochimique.

L'étude a permis de déterminer la fiabilité de cet analyseur. Elle conclut de façon générale que le choix de la méthode d'évaluation des produits chlorés repose sur la connaissance des produits présents, identifiés par les méthodes de référence. Une fois ces produits connus, leur mesure se fera à l'aide d'un analyseur à lecture directe,



selon la performance de celui-ci, ou par les méthodes de références. À titre d'exemple, l'analyseur par pile électrochimique peut être utilisé pour le dosage du chlore ou du bioxyde de chlore, mais lorsque ces produits sont tous deux présents, la réponse de l'analyseur est inférieure à la réponse attendue. Face à un tel mélange, on doit donc revenir aux méthodes de référence.

### Élaboration d'un modèle de prédiction des contraintes *in situ* dans le Nord-Ouest québécois

CORTÉSY, Robert, Maria Helena LEITE, Denis E. GILL, Rapport R-173, 24 pages + annexe, 5,50\$.



Ce rapport propose un nouveau modèle de prédiction des contraintes dans les massifs rocheux, à l'intention des exploitants miniers du Nord-Ouest québécois. La connaissance de ces contraintes, rappellent les auteurs, est un prérequis à la conception sécuritaire des mines souterraines.

Comme il n'existe pas de loi permettant de quantifier les contraintes naturelles dans le Bouclier canadien, plusieurs chercheurs ont élaboré des modèles de prédiction basés sur des mesures directes de ces contraintes, colligées et traitées statistiquement pour être généralisables. Les auteurs du rapport font cependant valoir que les données à la base de tels modèles sont de qualité variable, et proviennent de mesures très dispersées sur le territoire, ce qui réduit d'autant leur fiabilité.

Pour remédier à ces lacunes, les auteurs ont produit une base de données localisée à une région géologique précise; ils se sont assurés de la qualité des données; ils ont réalisé des mesures de contrainte à des profondeurs auxquelles aucune information fiable n'est disponible; ils ont produit leur nouveau modèle de prédiction et ils proposent enfin une méthodologie pour réaliser des mesures de contraintes fiables. La comparaison avec d'autres modèles de prédiction a démontré que le nouveau modèle est significativement plus sécuritaire que celui qui est jusqu'à maintenant utilisé dans le Nord-Ouest.

### Silice, silicose et cancer – Étude de rétention pulmonaire

DUFRESNE, André, Guy PERRAULT, Raymond BÉGIN, Rapport R-179, 18 pages, 5\$.



La recherche postulait que les particules minérales retrouvées dans les poumons de travailleurs atteints de silicose et de cancer du poumon seraient statistiquement différentes de celles retrouvées dans les poumons de travailleurs silicosés mais non atteints de cancer.

L'étude a porté sur les particules retrouvées dans les poumons de trois groupes de travailleurs décédés, atteints de silicose et de cancer, atteints de silicose seulement, et atteints de cancer seulement. Les résultats de la rétention pulmonaire ont été comparés à ceux d'un groupe constitué de travailleurs atteints d'amiantose et d'un groupe-contrôle formé d'individus de la région de Sherbrooke, sans exposition connue.

Les résultats de la recherche tendent à confirmer l'hypothèse initiale, mais la grande variabilité des concentrations mesurées ne permet pas d'établir de relation de cause à effet entre tel type d'exposition et telle maladie. Les données de l'examen pulmonaire des travailleurs décédés peuvent notamment être extrapolés par les responsables des programmes de santé pour documenter la présence de particules fibrogènes, telle la silice cristalline, ou cancérigènes, telle l'amiante, dans des milieux de travail où cette présence n'était pas soupçonnée. La relation dose-réponse résultant de la recherche permettra aux pneumologues d'étayer leur diagnostic lors d'examen de travailleurs exposés à ces particules.

### Aussi...

#### Réduction du bruit occasionné par les opérations d'ébarbage de pièces d'aluminium coulées

LAVILLE, Frédéric, Marc THOMAS, Yves BEAUCHAMP, Rapport R-177, 33 pages, 5\$ (voir article en page 19).

#### Modalités et limites d'utilisation d'un appareil de mesure rapide dans l'analyse de la contrainte thermique

DESSURAU, Pierre C., Jamal LYAGOURI, André COUTURE, Rapport R-171, 37 pages + annexe, 5\$ (voir article en page 26).

#### Les risques d'accident associés à la récupération d'incident dans un système automatisé de production en série : le cas d'une boulangerie

TOULOUSE, Georges, Rapport R-174, 64 pages, 6,50\$ (voir article en page 22).

#### Prévention des troubles musculosquelettiques associés à la bureautique – Analyse des besoins et portrait de la formation et de l'information

COLLINGE, Cécile, Ronald LANDRY, Rapport R-169, 75 pages, 7,50\$ (voir article en page 30). □

Bernard La Mothe



# Usinage et finition des pièces métalliques

*UNE SOLUTION POUR RÉDUIRE LE BRUIT,  
PEU COÛTEUSE ET ADAPTABLE  
À D'AUTRES MILIEUX INDUSTRIELS*

## Point de départ

La finition des pièces d'aluminium coulées, qui entrent, par exemple, dans la fabrication des barbecues, requiert l'élimination des bavures de métal à l'aide d'un outil pneumatique manuel, comme une sableuse à courroie. Ce procédé d'ébarbage produit un bruit pouvant atteindre 100 à 110 dB(A).

## Responsables

Frédéric Laville<sup>1</sup>, Marc Thomas, Yves Beauchamp<sup>2</sup>, École de technologie supérieure.

## Partenaires

La firme Eastern Die Casting (EDC) inc.

## Résultats

La réduction considérable du niveau de bruit par un procédé facilement adaptable à plusieurs milieux industriels, où le travail sur des surfaces métalliques produit des vibrations et un rayonnement acoustique.

## Utilisateurs potentiels

La CSST et des associations sectorielles paritaires diffuseront les résultats et informeront leurs clients industriels de l'expertise développée dans ce domaine.

**L**e diagnostic posé par un inspecteur de la CSST, dans une entreprise de fabrication de barbecue, a donné lieu à une recherche sur la réduction du bruit causé par le rayonnement acoustique des pièces métalliques. Ce travail a permis de trouver une solution adaptable à un grand nombre d'ateliers d'usinage.

« Lors de mes visites chez Eastern Die Casting (EDC), vers 1995, raconte l'ingénieur Sorin Eliskof, inspecteur à la CSST, j'ai remarqué l'existence d'un problème de bruit dans le département de l'ébarbage. »

L'ébarbage est une opération de finition qui consiste à enlever, à l'aide d'un outil pneumatique muni d'une courroie abrasive en rotation, les bavures de métal résultant du moulage des pièces, lesquelles présentent un risque de coupure pour l'utilisateur. Chez EDC, une entreprise qui fabriquait des cuves et des couvercles de barbecue en aluminium, le bruit occasionné par l'ébarbage pouvait atteindre 100 à 110 dB(A) à l'oreille de l'opérateur.

## L'IRSST : une ressource pour les milieux de travail

« Le programme de santé établi par le CLSC confirmait mon diagnostic sur le bruit, poursuit l'inspecteur Eliskof. J'en ai discuté avec le dirigeant de l'entreprise, qui était bien prêt à faire quelque chose, mais quoi ? La solution à ce problème de bruit n'était pas évidente et, dans un secteur où les marges de profit

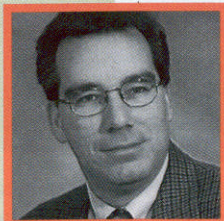
sont très réduites, la seule solution acceptable est celle qui est à la fois efficace, peu coûteuse et qui ne perturbe pas la production. Conscient du défi, j'ai alors décidé de m'adresser à l'IRSST. »

« Lorsque nous avons reçu la demande de M. Eliskof, reprend Pierre-Luc Arsenault, de l'IRSST, nous avons rapidement pensé à l'équipe de Frédéric Laville, à l'École de technologie supérieure, avec qui nous venions de terminer un projet de réduction du bruit dans l'industrie aéronautique. »

« En effet, M. Laville venait de résoudre, dans une avionnerie, un problème qui, à bien des égards, ressemblait à celui de l'entreprise de fabrication de barbecue : dans les deux cas, il s'agit de pièces de métal qui sont "excitées", soit par un outil de rivetage dans l'avionnerie, soit par un outil d'ébarbage dans l'usine de barbecues. Cette "excitation" se traduit par un rayonnement acoustique. Il fallait donc trouver le moyen le plus adéquat pour amortir ce rayonnement acoustique de la pièce métallique. »

## La nécessité d'inclure l'ergonomie

« Alors que nous étions dans l'entreprise pour y mesurer le bruit et étudier les pièces à ébarber, explique Frédéric Laville, nous avons observé le travail et interrogé des opérateurs. Plusieurs d'entre eux nous ont fait état de certaines douleurs aux poignets et aux bras. » De fait, l'opérateur manipule la pièce pesant environ 4 kg d'une main et tient son outil d'ébarbage de l'autre, ce qui l'amène à adopter à répétition





## Utilisation des matériaux pour la réalisation du montage

*La solution adoptée : la pièce de barbecue est placée dans un caisson de contreplaqué recouvert d'un matériau amortissant (mousse d'élastomère); elle est remplie avec une forme prémoulée d'un matériau barrière (un plastique souple recouvert d'une mousse absorbante), contenant de la mousse de polyuréthane.*

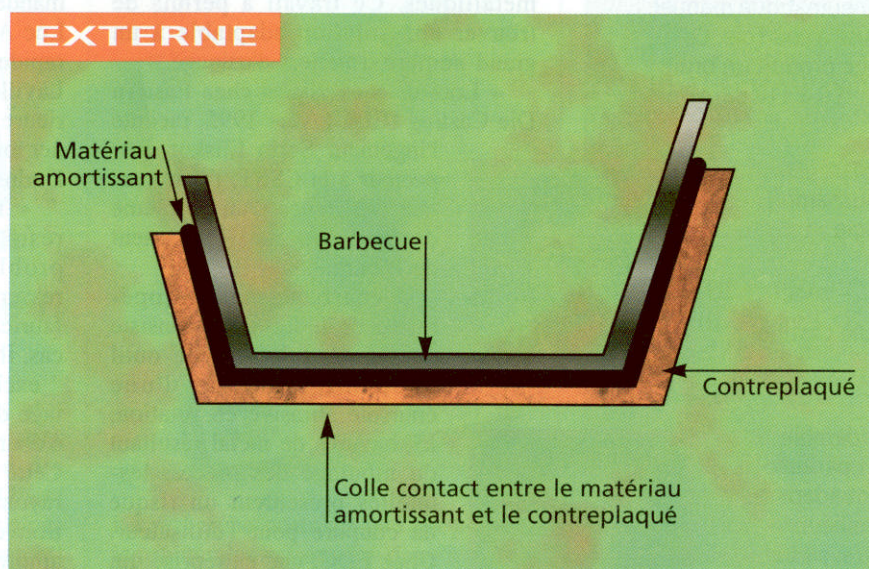
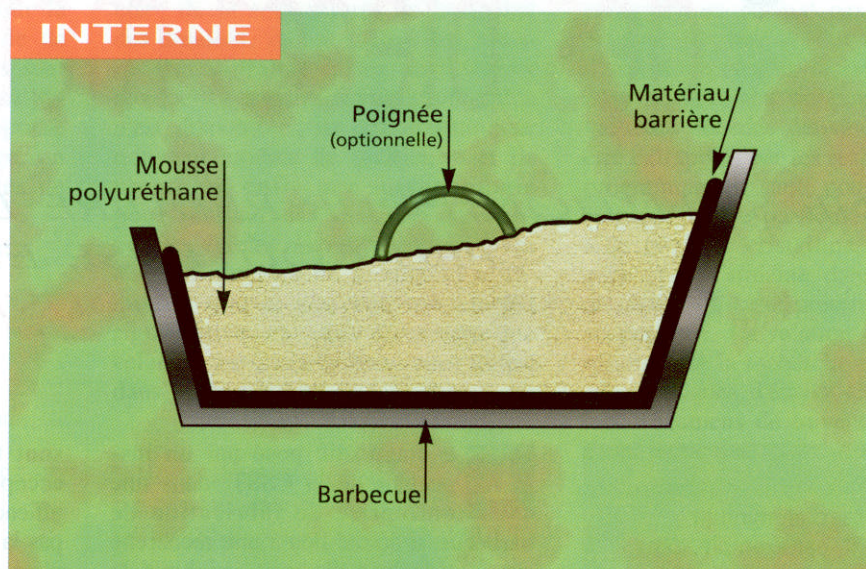


Illustration Guyline Régimbald

certaines postures susceptibles, à la longue, de générer des lésions. « Nous savions alors que notre solution aurait à tenir compte des aspects ergonomiques », conclut le chercheur.

### Retour à la source

Pour que leur intervention atteigne le maximum d'efficacité, il fallait d'abord que les chercheurs identifient la principale source de bruit : était-ce l'outil d'ébarbage lui-même, le frottement de la courroie abrasive sur la pièce de métal, ou la vibration de la pièce ?

« Pour trouver la réponse à cette question, raconte Frédéric Laville, nous avons mesuré successivement le bruit produit par l'outil fonctionnant à vide, le bruit produit par l'outil appliqué sur une pièce enfouie dans le sable, afin d'éliminer le rayonnement acoustique, et enfin, le bruit de l'outil appliqué sur la pièce d'aluminium. Les résultats obtenus démontrent que, si l'outil, la courroie et la pièce sont toutes trois sources de bruit, c'est le rayonnement acoustique de la pièce d'aluminium qui contribue le plus au

bruit total. C'est pourquoi nous avons concentré la recherche de solution sur cet aspect. »

### Quatre grands principes à tester

L'étape suivante, réalisée en laboratoire, consistait à tester l'efficacité de diverses solutions potentielles pour réduire le rayonnement acoustique : « On peut d'abord ajouter de la masse à la pièce vibrante, explique le chercheur. Plus elle sera massive et lourde, moins elle va bouger. Une autre avenue



consiste à augmenter sa rigidité, au moyen de renforts en bois. Moins la pièce bouge, moins elle génère de bruit. Une troisième option est d'ajouter de l'amortissement, c'est-à-dire faire en sorte que les ondes sonores qui se propagent soient arrêtées par un environnement visqueux. Enfin, on peut ajouter une barrière acoustique, par exemple en plaçant, dans l'environnement de la pièce vibrante, un matériau massif, qui va bloquer le bruit. »

Sur cette base, les chercheurs ont procédé à des essais avec du sable, un matériau qui ajoute à la fois masse et amortissement. Lorsque la pièce de barbecue est à la fois immergée et remplie de sable, le niveau de bruit est réduit d'environ 38 dB(A), ce qui est énorme. Malheureusement, une telle solution ne paraît pas applicable car, pour respecter les impératifs de productivité, le temps de manipulation de chaque pièce doit demeurer très court, ce que le poids du sable et le fait qu'il ne garde pas sa forme ne permettent pas.

D'autres essais ont été faits avec de l'eau, soit de l'eau dans une enveloppe de plastique, puis de l'eau mêlée avec un produit coagulant, un coussin de mousse, de la laine de verre, de la mousse de polyuréthane rigide... On a également tenté d'augmenter la rigidité de la pièce en installant des entretoises à l'intérieur, entre les parois opposées.

### Vers la solution concrète

En fin de compte, c'est une solution hybride qui a été adoptée : la pièce de barbecue est placée dans un caisson de contreplaqué recouvert d'un matériau amortissant (mousse d'élastomère); elle est remplie avec une forme prémoulée d'un matériau barrière (un plastique souple recouvert d'une mousse absorbante), contenant de la mousse de polyuréthane.

Par ailleurs, pour faciliter le travail de l'opérateur en lui donnant un meilleur contrôle, le caisson qui reçoit la pièce à ébarber est placé sur un support articulé. De cette façon, le travailleur peut orienter la pièce selon ses besoins et il n'a plus à la manipuler.

« Le coût total des matériaux servant à réduire le bruit s'élève à moins de 300 \$, révèle Frédéric Laville. Le support articulé ne coûte pas cher non plus. Et il est possible de fabriquer le tout dans l'entreprise même, de sorte

que notre solution peut être implantée à un coût très acceptable, même dans une petite entreprise. »

### Une intervention complète

Pour compléter l'intervention, les chercheurs ont étudié les vibrations transmises à l'opérateur par l'outil d'ébarbage. De plus, ils ont déterminé

*Un des points d'intérêt  
de cette solution  
est son applicabilité  
partout où il y a  
des niveaux  
de bruit excessifs  
dus à l'ébarbage  
de pièces de métal.*

les conditions d'un traitement acoustique du plafond de l'aire où se déroulent les activités d'ébarbage. « Cela ne procure pas un gain énorme pour l'opérateur lui-même, admet le chercheur. Mais cela contribue au confort acoustique des travailleurs qui sont aux alentours de l'aire d'ébarbage. »

Au terme de cette intervention, l'application de la solution proposée par l'équipe de l'École de technologie supérieure a permis une réduction du bruit total de 10 dB(A), en plus de diminuer les manipulations de la pièce et, par conséquent, tous les problèmes de nature ergonomique que pouvaient connaître les opérateurs.

### Des solutions et une expertise largement transférables

« Dès le départ, fait valoir Sorin Eliskof, de la CSST, un des points d'intérêt de la recherche d'une solution à ce problème était son applicabilité à grande échelle, soit partout où il y a des niveaux de bruit excessifs attribuables à l'ébarbage de pièces de métal. »

« Ce projet, estime pour sa part Pierre-Luc Arsenault, de l'IRSST, devrait intéresser bien des entreprises du secteur du métal. Car la solution développée dans ce cas s'applique à un grand nombre de situations où l'on travaille des surfaces métalliques vibrantes, tels que l'usinage, le polissage et le meulage.

« C'est pour cette raison que nous diffusons les résultats de la recherche auprès de la CSST et des associations sectorielles paritaires concernées, qui sont nos relayeurs auprès des entreprises, afin que celles-ci sachent que l'on dispose maintenant, au Québec, d'une expertise reconnue, capable d'apporter des solutions à ce genre de problèmes. » □

Bernard La Mothe

### Pour en savoir plus long

- LAVILLE, Frédéric, Marc THOMAS et Yves BEAUCHAMP. *Réduction du bruit occasionné par les opérations d'ébarbage de pièces d'aluminium coulées*, Rapport R-177, 33 pages, 5 \$ (voir bon de commande).





# A u t o m a

## Point de départ

Après avoir implanté un nouveau système de production entièrement automatisé, une boulangerie industrielle a connu de nombreux incidents qui ont entraîné des pertes de production, une charge de travail élevée et des accidents. En dépit des corrections apportées, l'entreprise connaissait encore, un an après, beaucoup d'incidents à risque. L'employeur et le syndicat ont alors demandé à l'IRSTT d'étudier les risques d'accidents associés à la récupération des incidents et de les orienter vers des moyens de prévention en regard de ce qui avait déjà été accompli.

## Responsable

Georges Toulouse, Programme sécurité-ergonomie, IRSTT.

## Partenaires

La direction, le syndicat et le comité de santé et de sécurité du travail de la boulangerie.

## Résultats

L'étude a permis de décrire les conditions qui provoquent des risques d'accidents lors de la récupération d'incidents de production. De plus, il apparaît que les différentes modalités de correction des incidents mis en place n'ont pas toutes la même efficacité pour améliorer la sécurité des travailleurs. De nombreux problèmes ayant surgi lors du démarrage des nouvelles installations auraient pu être évités par l'intégration de l'ergonomie dans la conception.

## Utilisateurs potentiels

Diverses entreprises manufacturières des secteurs de l'alimentation, du textile ou de l'assemblage, qui envisagent l'automatisation de leur production, sont concernées par cette étude. Les concepteurs de systèmes et les intervenants en santé et en sécurité du travail, confrontés à des situations d'automatisation de la production, en tireront également profit.



*L'implantation d'un système de production automatisé dans une boulangerie s'est soldée par de nombreux incidents, dont la récupération fait courir des risques d'accident aux opérateurs. Pour éviter de tels problèmes, il faut prévoir l'interaction des travailleurs avec la machine dès la conception de ces nouveaux systèmes.*

## IL FAUT PRÉVOIR DÈS LE DÉPART L'INTERACTION DES TRAVAILLEURS ET DES MACHINES

« **Q**uand je suis intervenu dans cette boulangerie, explique Georges Toulouse, ergonomiste au Programme sécurité-ergonomie à l'IRSTT, ça faisait un an que la direction avait implanté un système de production entièrement automatisé. En fait, l'automatisation allait de la fabrication de la recette de pain jusqu'à l'expédition. L'implantation avait été réalisée par une firme américaine : c'était une opération clés en main. »

## Entre prévision et réalité... un monde !

Dans le nouveau système de production, prévu pour fonctionner en mode entièrement automatique, chaque opérateur devait surveiller plusieurs machines. Le système automatisé est constitué d'un ensemble de machines entre lesquelles des convoyeurs roulent rapidement et de façon continue.

« En général, la phase de démarrage d'un système de ce genre ne sert qu'à réaliser certains ajustements. Dans ce cas, constate Georges Toulouse, le fonctionnement automatique s'est avéré tellement erratique que l'entreprise et ses opérateurs ont dû résoudre de



# t i s a t i o n *de la production*

nombreux problèmes. Ainsi, certaines opérations automatisées ont dû être remises en mode semi-automatique ou manuel, et il a fallu procéder à des changements à plusieurs niveaux.

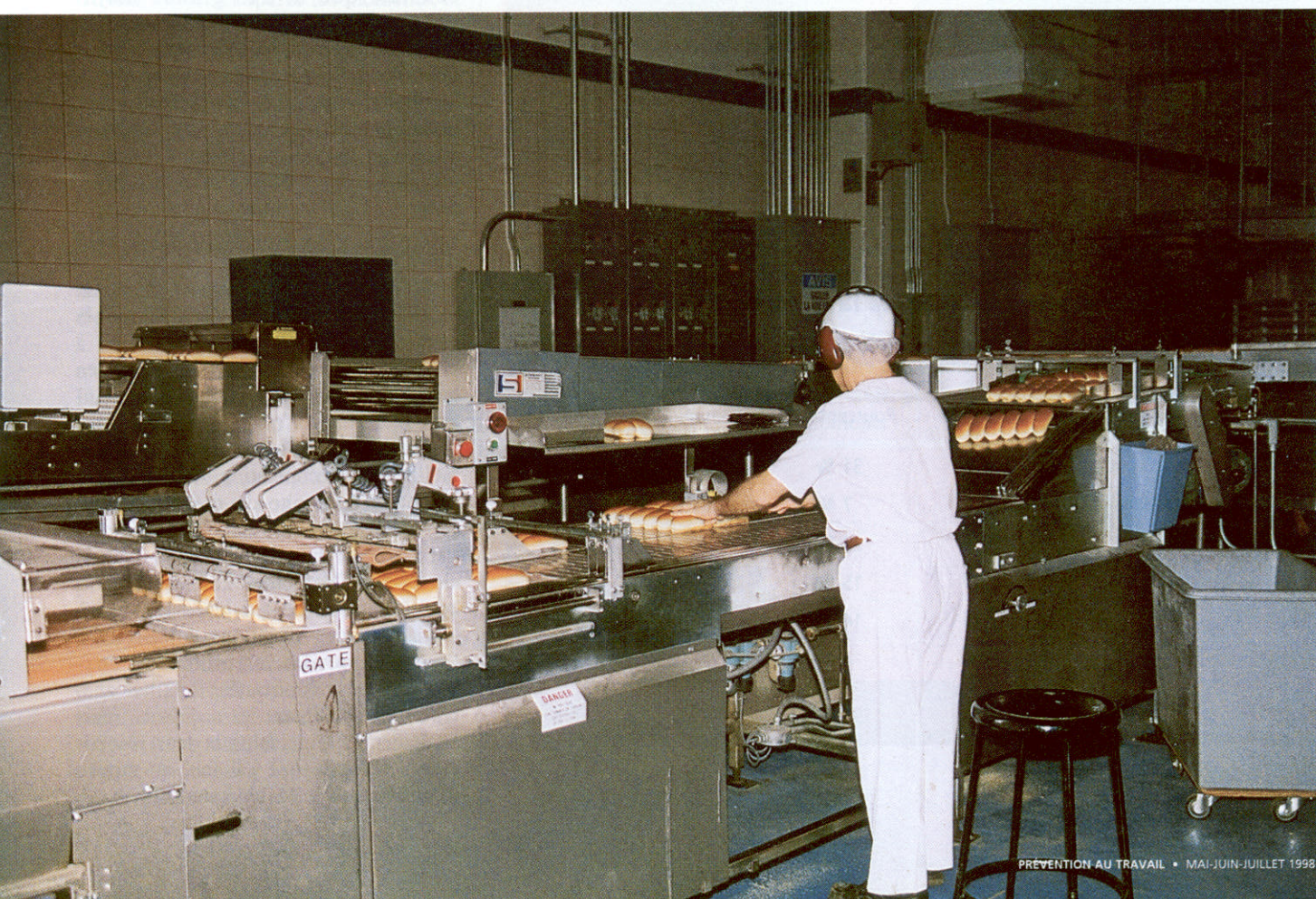
« Ces problèmes, commente le chercheur, s'expliquent en partie par le fait que, s'il est relativement facile de tester le fonctionnement d'une nouvelle machine en laboratoire, il devient difficile et très coûteux de simuler techniquement, de façon suffisamment réaliste, un processus de production entier. Cependant, les méthodes développées en ergonomie de conception

permettent, dans une certaine mesure, de simuler et prévoir les activités futures des opérateurs, afin, en retour, de donner des informations pour concevoir les systèmes de façon plus sécuritaire et plus efficace. »

## **Des incidents et des risques pour les travailleurs**

Les opérateurs se sont rapidement trouvés confrontés à de nombreux incidents : blocages sur les convoyeurs, moules placés de travers, degré d'humidité inadéquat faisant coller la pâte... Lorsque survient un tel incident,

*Pour améliorer la sécurité, il est important non seulement de faire participer les travailleurs, mais aussi de comprendre leur travail; il faut savoir comment ils s'organisent et en fonction de quels éléments ils prennent des décisions.*





### Ensemble des incidents et des incidents à risque d'accident décrits par les opérateurs de la ligne de pains selon les composantes des situations de travail

COMPOSANTES DES SITUATIONS DE TRAVAIL	Nombre total d'incidents	Nombre d'incidents à risque d'accident	Pourcentage d'incidents à risque d'accident
<b>PRODUIT</b>			
Problèmes de circulation	22	13	59 %
Problèmes de qualité	11	3	27 %
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>16</b>	<b>48 %</b>
<b>CONTENANTS</b>			
Blocage de contenants	17	7	41 %
Autres problèmes de circulation	8	4	62 %
Manque de contenants	6	5	67 %
Déformation de contenants	5	0	0 %
Problèmes avec piles de contenants	8	8	100 %
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>24</b>	<b>55 %</b>
<b>ÉQUIPEMENT</b>			
Dysfonctionnement d'une machine	19	8	42 %
Dysfonctionnement d'un convoyeur	5	2	40 %
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>42 %</b>
<b>UTILISATION DE L'ÉQUIPEMENT</b>			
Problèmes de prise d'information	7	0	0 %
Problèmes d'opération	7	4	57 %
Inexpérience de l'opérateur	1	0	0 %
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>27 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>116</b>	<b>54</b>	<b>47 %</b>

### Niveaux de correction des incidents comportant ou non des risques d'accident selon les opérateurs de la ligne de pains

NIVEAUX DE CORRECTION DES INCIDENTS SELON LES OPÉRATEURS	Ensemble des incidents		Incidents à risque d'accident	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
Corrections satisfaisantes	36	31 %	17	31,5 %
Corrections insatisfaisantes	8	7 %	6	11 %
Absence de correction	34	29 %	18	33 %
Contrôle par l'opérateur	17	15 %	7	13 %
Réparation	16	14 %	4	7,5 %
Pas de réponse	5	4 %	2	4 %
<b>TOTAL</b>	<b>116</b>	<b>100 %</b>	<b>54</b>	<b>100 %</b>

l'opérateur se dépêche d'intervenir rapidement pour éviter de bloquer toute la production.

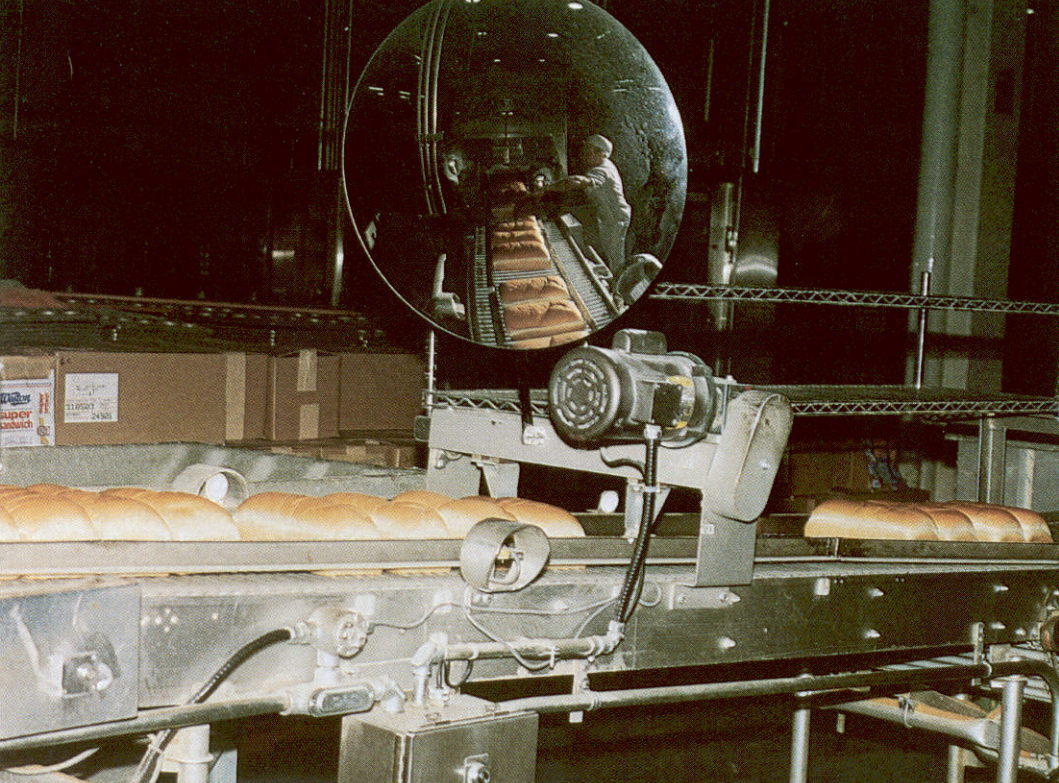
« Dans certains cas, rapporte Georges Toulouse, l'opérateur devait passer en dessous ou par-dessus un convoyeur, car les concepteurs n'avaient pas prévu qu'il pourrait être nécessaire d'avoir accès à cette partie de la chaîne. L'entreprise a dû aménager des passerelles au-dessus des convoyeurs pour remédier à ce défaut, mais certaines d'entre elles se sont avérées peu sécuritaires. Elle a aussi installé des miroirs, pour permettre aux opérateurs de surveiller des points critiques, qui autrement seraient restés inaccessibles au regard ! »

### La récupération des incidents en cause

« Le fait que des accidents se produisent lors de la récupération d'incidents de production, révèle Georges Toulouse, est bien établi dans la documentation scientifique sur la sécurité des systèmes automatisés de production. En consultant les dossiers d'accidents survenus depuis l'implantation du système dans la boulangerie, j'ai constaté que la très grande majorité s'étaient effectivement produits à l'occasion d'une récupération d'incident. Par ailleurs, j'ai pu vérifier que la récupération de 50 % des incidents rapportés par les opérateurs comportait au moins un risque d'accident. La même proportion se retrouve dans plusieurs études, ce qui montre bien que le problème de cette boulangerie est loin d'être marginal. »

Une fois connus les risques, comment les prévenir ? À ce sujet, deux approches sont possibles : la première consiste à protéger les travailleurs, par exemple en leur interdisant l'accès aux zones dangereuses, tandis que la seconde vise plutôt à éliminer les incidents ou à faciliter leur récupération. « Le choix de la bonne approche de prévention dépend des contraintes auxquelles les travailleurs doivent faire face, précise le chercheur. Ces contraintes sont parfois contradictoires, ce qui place les opérateurs dans des situations dangereuses. Pour comprendre les problèmes auxquels ils sont confrontés, il fallait analyser non seulement les accidents, mais également les incidents et leur récupération. C'est ce que j'ai fait, au moyen d'entrevues avec les opérateurs. »





◀ *Des miroirs ont été installés pour permettre aux opérateurs de surveiller des points critiques, qui autrement seraient restés inaccessibles au regard.*

*Le nouveau système de production fonctionne en mode entièrement automatique. Il est constitué d'un ensemble de machines entre lesquelles des convoyeurs roulent rapidement et de façon continue.* ▼

Ces entrevues ont permis de dresser un portrait des types d'incidents qui se produisaient dans le système de production, d'évaluer la difficulté de les anticiper et de les récupérer, d'identifier les stratégies qu'adoptent parfois les opérateurs pour contourner la programmation du système automatisé afin d'éviter ou de récupérer les incidents, et enfin, d'établir un portrait des accidents survenus lors de la récupération d'incidents.

« Au bout du compte, les données obtenues sur les situations de récupération ont fourni le matériel nécessaire pour élaborer les solutions appropriées à chacun des problèmes rencontrés », conclut le chercheur.

### Une clé : comprendre l'activité des travailleurs

L'étude a révélé que les opérateurs n'avaient pas été consultés lors de l'implantation, lorsque les solutions paraissaient faciles à mettre en place : « Ce problème était d'ailleurs à l'origine d'une certaine méfiance entre les travailleurs, qui pensaient que l'entreprise ne faisait pas beaucoup pour améliorer la sécurité, et les cadres, qui percevaient les travailleurs comme étant toujours insatisfaits, quoi qu'on fasse pour eux.

« Une telle situation montre que, pour améliorer la sécurité, il est important non seulement de faire participer les travailleurs, mais aussi de bien comprendre leur travail. Pour déterminer quelle solution est la



meilleure, que ce soit en matière de sécurité ou de production, il faut savoir comment le travailleur organise son travail et en fonction de quels éléments il prend des décisions. » □

Bernard La Mothe

### Pour en savoir plus long

- TOULOUSE, Georges. *Les risques d'accident associés à la récupération d'incidents dans un système automatisé de production en série : le cas d'une boulangerie*, Rapport R-174, 64 pages, 6,50 \$ (voir bon de commande).





# Mesure de la

## Un outil plus simple à utiliser et moins cher s'avère une alternative à l'outil conventionnel

### Point de départ

L'instrument qui sert habituellement à mesurer la contrainte thermique à laquelle peuvent être soumis les travailleurs dans un environnement chaud, est coûteux et fragile, en plus d'utiliser une méthode qui laisse place à des erreurs d'interprétation. Une aluminerie et une association sectorielle paritaire (ASP) ont demandé qu'un instrument moins coûteux, plus résistant et plus simple d'utilisation soit validé, afin de remplacer l'outil conventionnel. Il s'agit du « Botsball ».

### Responsables

Pierre C. Dessureault, Jamal Lyagoubi, André Couture, Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR)

### Partenaires

Aluminerie Reynolds, Préventex (ASP du secteur textile), Teinturerie Élite (Drummondville)

### Résultats

Les essais en chambre climatique et la validation des résultats en environnement extérieur et en milieu de travail ont permis de démontrer l'efficacité du Botsball pour déterminer la contrainte thermique dans diverses conditions.

### Utilisateurs potentiels

Les entreprises de différents secteurs d'activité combinant température élevée et lourde charge de travail (aluminerie, textile, agriculture, exploitation forestière, reboisement, construction, pâtes et papier, aciérie).

« Dans l'industrie des pâtes et papiers, dans les alumineries, les aciéries, les teintureries, on utilise des "procédés à chaud" : du métal en fusion, de l'eau bouillante ou quelque autre source de chaleur intense, qui peuvent créer des conditions thermiques à risque, constate Pierre C. Dessureault, de l'Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR). De même, certains travaux extérieurs, parce qu'ils comportent une lourde charge de travail, peuvent poser problème lors de canicules. C'est le cas notamment des secteurs de l'agriculture, des travaux forestiers et de la construction. »

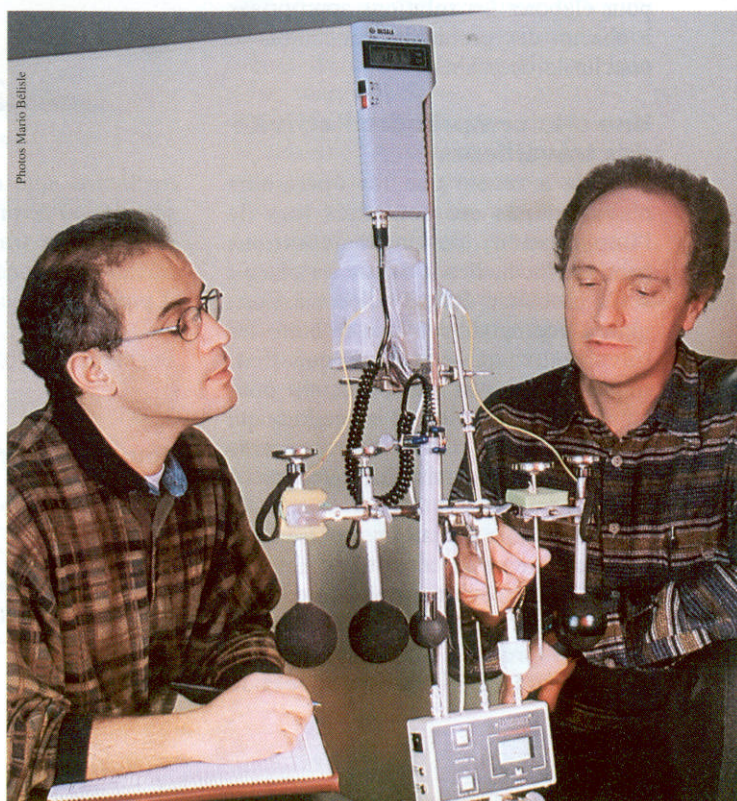
On utilise présentement un instrument communément appelé « Wibget » pour mesurer la contrainte thermique. Il coûte environ 2000 \$, est relativement fragile, et il donne trois lectures de base (températures sèche, humide et globe) et calcule la température WBGT (Wet Bulb and Globe Temperature),

c'est-à-dire l'indice de contrainte thermique. Cet indice dépend de plusieurs paramètres : la température de l'air, le degré d'humidité et la vitesse du vent, ainsi que la radiation. Or, depuis les années 70, il existe un autre instrument du genre : le « Botsball », moins coûteux (150 \$) et plus résistant. Sa lecture se résume en une seule valeur de température, qui est influencée par l'ensemble des paramètres à la fois. Il restait cependant à valider sa capacité à mesurer adéquatement l'indice WBGT dans des conditions climatiques très diversifiées. C'est ce à quoi se sont employés les chercheurs de l'UQTR.

### Le Botsball validé

« Nous avons procédé à plus de 800 lectures en chambre climatique, en faisant varier les conditions de température, d'humidité, de radiation et de vent, résume Pierre Dessureault. Cela nous a permis d'établir un modèle mathématique d'équivalence du Botsball à l'indice WBGT, que nous avons ensuite validé à l'extérieur et en milieu de

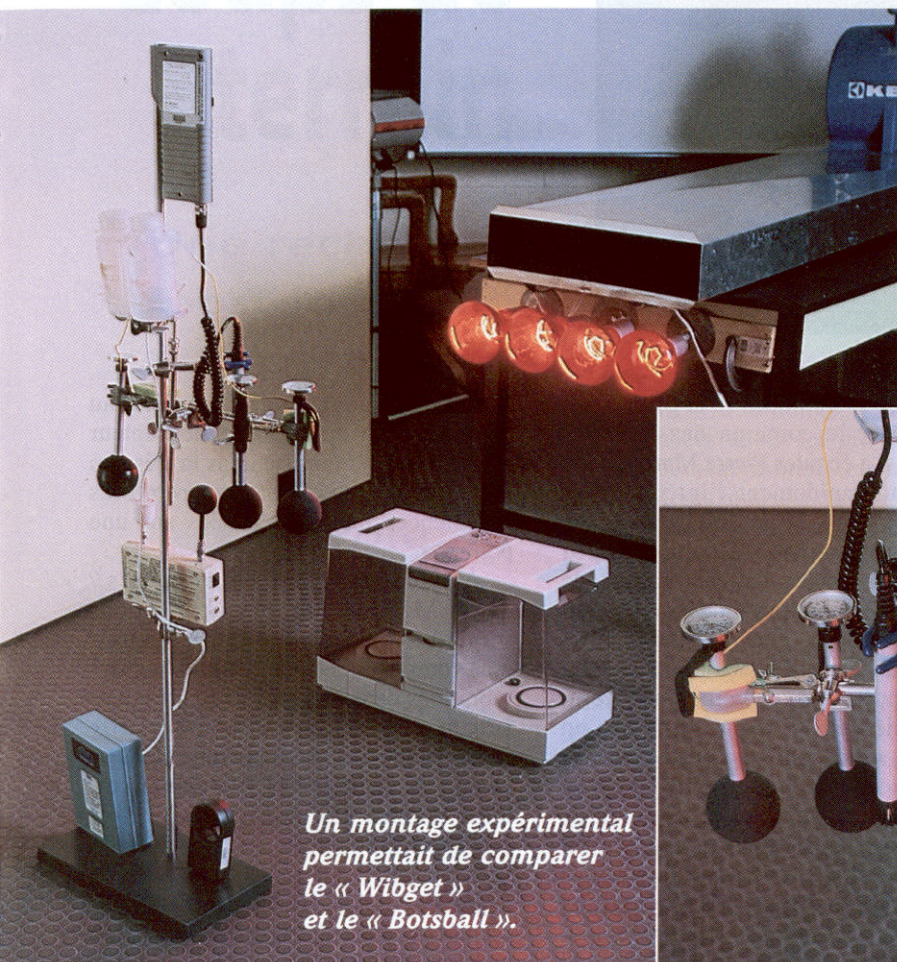
*MM. Lyagoubi et Dessureault ont pu démontrer aussi bien en laboratoire que sur le terrain que le Botsball constitue une alternative valable de lecture de l'indice de contrainte thermique.*



Photos Mario Bélisle



# contrainte thermique



*Un montage expérimental permettait de comparer le « Wibget » et le « Botsball ».*

travail. Dans l'ensemble des conditions que nous avons couvertes, la précision du Botsball est de plus ou moins 0,14°C, ce qui est plus que satisfaisant.

« Il faut préciser que le Botsball ne peut mesurer la contrainte thermique dans des conditions extrêmes, telles que celles d'une verrerie, tient à préciser le chercheur. Cependant, le Wibget ne le peut pas davantage. Cela est tout simplement dû aux limites intrinsèques à l'indice WBGT, qui n'a pas été développé pour de telles conditions... »

## **Idéal pour les entreprises à petit budget**

Pierre Dessureault estime que la validation du Botsball permettra à de petites entreprises ayant une marge de profit réduite, telles que les usines de textiles, les exploitations agricoles et forestières

ainsi que les entreprises de reboisement, de se doter à bon prix d'un outil robuste, facile à utiliser et qui peut être substitué aux instruments usuels dans un contexte non réglementaire. □

*Bernard La Mothe*

## **Pour en savoir plus long**

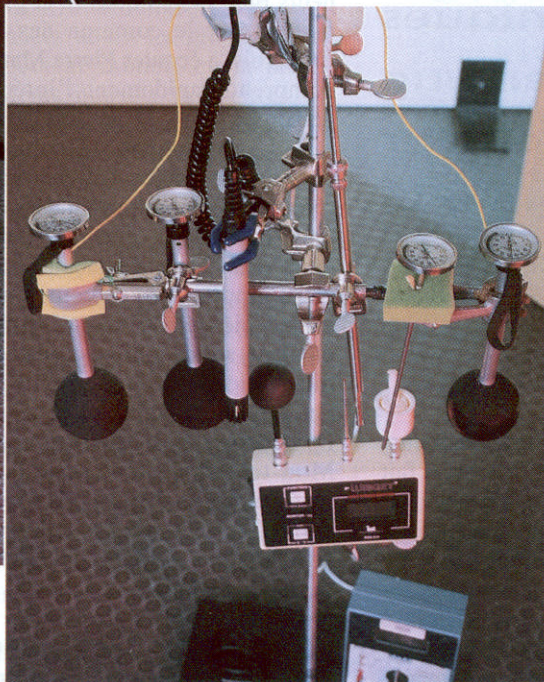
- DESSUREAULT, Pierre C., Jamal LYAGOUBI et André COUTURE. *Modalités et limites d'utilisation d'un appareil de mesure rapide dans l'analyse de la contrainte thermique*, Rapport R-171, 37 pages, 5 \$ (voir bon de commande).

## **Les dangers du « coup de chaleur »**

L'individu qui subit à la fois la double contrainte d'une ambiance chaude et d'une charge de travail lourde peut voir sa température interne augmenter.

Aux alentours de 41°C, un déséquilibre du système de régulation de la température peut se produire. C'est le « coup de chaleur », qui tue en moyenne deux personnes au travail par an au Québec. À un niveau d'atteinte moins grave,

nombreux sont les cas de déshydratation sérieuse, de syncope et d'épuisement. C'est pour prévenir de telles situations que l'on mesure la contrainte thermique.





# Bruits et vibrations

Un boursier de l'IRSST tente de jumeler deux techniques connues en vue d'un meilleur contrôle à la source.



Photo GIL Jacques

**S**a rencontre avec des chercheurs en acoustique et vibrations a fait découvrir à Pierre Marcotte un monde qui l'a immédiatement séduit. Déjà sensibilisé aux questions de santé et de sécurité du travail pendant ses cours sur les procédés industriels à l'École polytechnique de Montréal, il explorait des sujets de travaux potentiels en vue d'obtenir une maîtrise en génie. « J'espérais pouvoir conjuguer mon intérêt pour la santé et la sécurité du travail et ma passion pour les mathématiques », confie-t-il. Le Groupe d'acoustique et de vibrations de l'Université de Sherbrooke (GAUS) allait lui en offrir la possibilité.

## Innover en utilisant des techniques existantes

De concert avec un des chercheurs du Groupe, le professeur Alain Berry, Pierre Marcotte définit un projet de recherche qu'il soumet à l'IRSST pour l'obtention d'une bourse, qui lui est octroyée en 1996. Le sujet : « L'amortissement vibratoire actif à l'aide de couches viscoélastiques et d'action-

neurs piézocéramiques ». A priori, rien pour attirer le commun des mortels ! Toutefois, à écouter Pierre Marcotte, on comprend rapidement l'intérêt de sa démarche.

« Les principes du contrôle actif du bruit, explique-t-il, permettent de réduire des vibrations indésirables sur une structure en générant des contre-vibrations. Une des façons de le faire est d'ajouter à la structure une céramique piézoélectrique, c'est-à-dire un élément solide qui se contracte et se dilate selon le voltage qu'on y applique. On peut ainsi contrôler la vibration de la structure dès l'émission du bruit. Mon travail de recherche consiste à insérer un matériau viscoélastique entre la structure et l'actionneur piézocéramique. Ce type de matériau, qui ressemble à du caoutchouc, est déjà utilisé dans l'industrie pour le contrôle passif du bruit. L'originalité de la démarche est de le combiner à la piézocéramique, ce qui devrait le contraindre encore plus et maximiser l'amortissement vibratoire. De son côté, le matériau viscoélastique permet d'appliquer des voltages encore plus importants à la piézocéramique. »

## Un potentiel d'applications industrielles

La combinaison de ces deux techniques s'inscrit dans l'exploitation d'un principe d'amortissement actif (*Active Constrained Layer Damping*, ou *ACLD*) déjà connu, mais dont les applications industrielles restent à développer.

Au cours de la dernière année, Pierre Marcotte a procédé à l'adaptation d'un modèle analytique et effectué des

simulations pour choisir le matériau viscoélastique approprié et le capteur d'erreur qui sera utilisé dans la mise en œuvre expérimentale. De premières expériences ont été réalisées sur une poutre.

À quoi serviront les résultats ? Selon M. Marcotte, des applications immédiates seront possibles pour améliorer le contrôle du bruit et des vibrations dans l'industrie. Les résultats seront aussi utiles à la poursuite d'autres travaux de recherche dans le champ du bruit et des vibrations ; certains d'entre eux ont d'ailleurs déjà été modélisés lors de travaux du GAUS.

Son incursion dans le domaine de la recherche sur le bruit et les vibrations a donné à Pierre Marcotte le goût de poursuivre dans cette voie, soit en travaillant à des applications dans l'industrie, ou encore en recherche et développement. □

Nicole Ménard



# Coups de terrain

Une recherche postdoctorale permettra d'optimiser le design et le contrôle du soutènement par câbles d'ancrage dans les mines.



Photo Gili Jacques

**D**epuis sept ans, Mohamed Chekired se spécialise en mécanique des roches. Ses travaux de recherche dans ce champ lui ont valu une maîtrise, puis un doctorat en génie civil de l'Université de Sherbrooke. Il avait alors mis au point une nouvelle technique d'instrumentation pour le contrôle de câbles d'ancrage dans le roc. Cette fois, il va encore plus loin, dans le cours d'une recherche postdoctorale pour laquelle l'IRSST lui a accordé une bourse. Le sujet? L'optimisation du design et le contrôle du soutènement utilisé dans les exploitations minières.

## Vers des outils de conception des câbles d'ancrage

C'est à l'occasion de divers colloques organisés par l'Association des mines de métaux du Québec et l'IRSST que Mohamed Chekired a pris conscience de l'ampleur des préoccupations à l'endroit de la sécurité des travailleurs miniers québécois. L'occasion était belle : « Je souhaitais, confie-t-il, que les recherches que je poursuis débouchent sur

des applications concrètes et aient des retombées utiles. La problématique dans le secteur minier, où la moitié des accidents mortels enregistrés ces 30 dernières années sont attribuables à la rupture de masses rocheuses, m'en fournissait l'occasion. »

Plus précisément, Mohamed Chekired s'est fixé pour objectif d'améliorer les connaissances dans le domaine du boulonnage par câbles d'ancrage cimentés dans le roc, et de fournir aux responsables des exploitations minières des outils de design et de contrôle de tels câbles. Dans les trois quarts des mines du Québec, les ingénieurs miniers utilisent le boulonnage de câbles d'ancrage cimentés dans le roc pour le soutènement ou la consolidation des excavations. La nature hétérogène du roc et les variations des champs de contrainte rendent cependant complexes le design des câbles ainsi que le contrôle et le suivi de leur comportement.

## Essais pratiques et modélisation

Dans ce projet subventionné par l'IRSST, M. Chekired est soutenu par Brahim Bennokrane et Hani Mitri, deux professeurs attachés respectivement à l'Université de Sherbrooke et à l'Université McGill. Dans la première institution, il a accès aux installations du laboratoire de la faculté des sciences appliquées et du génie civil, alors que dans la seconde, il s'agit de celles du Centre de calcul. La démarche consiste, au moyen d'essais pratiques réalisés en laboratoire selon certains paramètres, à définir un modèle en vue de simulations avec d'autres paramètres.

## Le programme de bourses de l'IRSST

Pierre Marcotte et Mohamed Chekired sont deux des étudiants qui bénéficient du programme de bourses de l'IRSST. Celui-ci vise à combler l'écart qui existe entre les besoins de recherche et le nombre de personnes actives en santé et en sécurité du travail au Québec.

Pour obtenir des informations sur le programme de bourses de l'IRSST, on peut téléphoner au (514) 288-1551; télécopieur : (514) 288-0998.

« Il serait impossible d'arriver à des résultats aussi complets sur le terrain, dans les exploitations minières, souligne M. Chekired. Dans une mine, les paramètres changent constamment. Tout contrôler serait impensable. »

Commencée à l'automne 1996, la première phase, portait sur l'influence de l'augmentation du champ de contrainte sur la performance des câbles d'ancrage. La deuxième phase concerne l'influence de la diminution de ces champs sur la performance des câbles d'ancrage. □

Nicole Ménard



# LÉSIONS ASSOCIÉES À LA BUREAUTIQUE

## La documentation répond-elle adéquatement aux besoins ?

*C'est pour répondre aux demandes d'entreprises, de syndicats et de la CSST concernant les lésions musculosquelettiques aux membres supérieurs associées à l'utilisation des terminaux à écran de visualisation (TEV), que l'IRSST a cherché à mieux connaître les besoins des demandeurs et à vérifier dans quelle mesure l'information disponible pouvait y répondre.*

**E**n matière de lésions associées à l'utilisation de terminaux à écran de visualisation (TEV), « on reçoit des demandes de toutes sortes, déclare d'emblée Cécile Collinge, du Programme sécurité-ergonomie. Elles vont du plus général au plus précis. Par exemple, on nous demande : Avez-vous une liste de tous les équipements ergonomiques ? Ou encore : Avez-vous quelque chose sur les problèmes musculosquelettiques reliés à l'écartement des doigts sur un clavier d'ordinateur ? »

De telles requêtes proviennent tant du réseau de prévention que des entreprises et des syndicats. « L'Institut, reprend M<sup>me</sup> Collinge, ne peut évidemment pas répondre à toutes ces demandes, mais il est cependant essentiel pour nous de bien connaître les attentes des intervenants et des utilisateurs de TEV, afin de mieux définir les axes de recherche. » Dans ce but, on a constitué trois groupes de discussion, réunissant des représentants d'entreprises et de syndicats et des intervenants en prévention. « Nous les avons laissés s'exprimer librement, résume Cécile Collinge. Et nous avons pu constater que leurs besoins sont très diversifiés. »

### Un large éventail de besoins

En effet, quel que soit le secteur, on souhaite l'accès à des connaissances qui dépassent largement la problématique des lésions, pour inclure tous les aspects psychosociaux associés à la bureautique : inquiétudes face à la précarisation de l'emploi, aux nouvelles réalités du travail à domicile et de la



Cécile Collinge

mobilité, à l'appauvrissement de la tâche; stress face aux changements d'ordinateurs ou de logiciels... En même temps, on exprime la nécessité de disposer d'informations destinées spécifiquement à certains professionnels, comme les concepteurs de logiciels, les designers, les architectes, les fabricants de meubles, les aménagistes, les acheteurs ou les optométristes.

« Les participants, ajoute Cécile Collinge, veulent aussi avoir à leur disposition des outils d'intervention concrets, comme des critères d'achat d'ordinateurs ou de meubles de bureau, des guides d'aménagement, ou encore des méthodes d'analyse de postes de travail proposant des solutions en fonction des problèmes observés. »

### La documentation répond-elle aux besoins ?

Comment gérer un tel éventail de besoins ? L'abondante information qui circule sur les lésions associées aux TEV peut-elle y répondre ? « C'est pour le vérifier que mon collaborateur dans cette recherche, l'ergonome Ronald Landry, a inventorié et analysé cette documentation », affirme M<sup>me</sup> Collinge.

C'est ainsi que plusieurs centaines d'articles de périodiques, de monographies, de normes, de vidéocassettes, de

logiciels et de sites Internet ont été répertoriés et analysés. « Nous en avons retenu une quarantaine, qui nous semblaient plus pertinents, et nous avons constitué une fiche descriptive pour chacun d'entre eux. »

Bien que certains documents semblent remarquablement bien faits, il ressort en effet de cette recherche que seule une petite partie de l'abondante documentation disponible répond vraiment aux besoins exprimés. Ainsi, très peu de ces communications sont orientées sur la tâche, « comme si le travail sur ordinateur était le même pour tous, ce qui n'est pas vrai », précise Cécile Collinge.

« À court terme, conclut la chercheuse, dans l'attente d'efforts plus systématiques pour répondre aux besoins d'information, les fiches aideront tout de même les utilisateurs à mieux s'orienter dans ce labyrinthe de documentation. » □

Bernard La Mothe

### Pour en savoir plus long

- COLLINGE, Cécile et RONALD LANDRY. *Prévention des troubles musculosquelettiques associés à la bureautique – Analyse des besoins et portrait de la formation et de l'information*, Rapport R-169, 75 pages, 7,50 \$ (voir bon de commande).





## Maux de dos

**Profil statistique des affections vertébrales survenues au Québec entre 1994 et 1996 et indemnisées par la CSST**  
(95-802)

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, on en trouve par contre très peu qui présentent un aperçu statistique de la situation dans son ensemble. La présente recherche, qui sera produite au moyen des données administratives sur les lésions professionnelles de la CSST et des données de main-d'œuvre de Statistique Canada, servira à établir un profil statistique permettant de décrire les caractéristiques des lésions vertébrales survenues au Québec, et d'identifier, dans chaque secteur d'activité qui connaît une prévalence élevée de maux de dos, les professions ou sous-secteurs d'activité dont les travailleurs courent le plus de risque de subir une lésion vertébrale.

Cette étude aidera les chercheurs et les gestionnaires de la recherche à identifier 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.

**Responsables :** Patrice Duguay, Paul Massicotte, IRSSST

**Lombalgies et autres accidents musculo-squelettiques dus à la manutention et aux véhicules chez les pompiers**  
(95-804)

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

**Responsables :** Denis Marchand, UQAM; Denis Giguère, IRSSST

## Contaminants chimiques et biologiques

**Étude longitudinale de la réactivité bronchique et de la fonction pulmonaire chez des travailleurs ayant subi des inhalations accidentelles de chlore**  
(97-050)

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.

La recherche 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. Ses résultats devraient permettre d'identifier les travailleurs à risque et de les surveiller afin de dépister précocement le syndrome d'irritation bronchique.

**Responsables :** Denyse Gauthrin, Jean-Luc Malo, hôpital du Sacré-Cœur de Montréal

**Préparation d'un cours et d'un guide sur l'utilisation sécuritaire des isocyanates**  
(97-109)

La production américaine d'isocyanates s'est accrue de 50% entre 1991 et 1996 et 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 développée 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 associé aux isocyanates.

**Responsables :** Jacques Lesage, Claude Ostiguy, IRSSST



# Les mutuelles de prévention : une petite RÉVOLUTION JURIDIQUE



Illustration Ninon Pelletier

**S**ans contredit, le *Règlement-cadre concernant les ententes relatives au regroupement d'employeurs aux fins de l'assujettissement à des taux personnalisés et aux modalités de calcul de ces taux*<sup>1</sup> a ouvert une nouvelle ère de relations entre la CSST et ses partenaires employeurs, depuis son entrée en vigueur, le 30 octobre 1997. De quelle façon? En proposant aux petites et moyennes entreprises de se regrouper sous forme de mutuelles de prévention, sur une base volontaire et selon leurs affinités naturelles. Ce qui leur permet d'accéder à un mode de tarification tenant mieux compte de leur performance en matière de santé et de sécurité du travail<sup>2</sup>. Par performance, il faut entendre les effets positifs que peuvent avoir, sur le coût des accidents, des mesures prises tant sur le plan de la prévention (application d'un programme) que sur

celui de la réadaptation et du prompt retour en emploi des travailleurs victimes de lésions professionnelles.

Au-delà de ces considérations, c'est une véritable petite révolution juridique qui se cache derrière le règlement. En effet, par les mutuelles de prévention, la CSST fait office de pionnière dans l'utilisation de l'approche contractuelle et du recours à un mode de règlement des différends.

## L'approche contractuelle

La constitution des mutuelles nécessitait un encadrement souple, facilement adaptable aux besoins des employeurs intéressés. C'est pourquoi la loi confère à la CSST le pouvoir de conclure une entente avec un groupe d'employeurs qu'elle estime approprié par la signature d'un contrat, et prévoit un cadre réglementaire original dans lequel l'entente peut être conclue.

Le recours à l'approche contractuelle implique, comme prémisses essentielles, un accord fondé sur la volonté des parties. De ce fait, elle s'écarte de l'approche réglementaire traditionnelle qui crée l'obligation de respecter une norme imposée. Sans cet accord, pas de contrat. Le législateur

a d'ailleurs reconnu la primauté du principe lorsqu'il a amendé l'article 358 de la *Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles* (LATMP). En effet, selon cet article, on ne peut demander que soit révisé le fait que la CSST accepte ou refuse de conclure une entente. Ainsi, seules les parties, et non un tiers, pourront décider de l'opportunité de conclure l'accord. Leur liberté est toutefois limitée; l'entente doit être conclue à l'intérieur des grandes balises prévues au règlement.

## L'arbitrage des différends

Autre primeur : le mécanisme de résolution des différends résultant de l'application d'une entente conclue entre la CSST et les membres d'une mutuelle de prévention. Aux termes de la loi, l'entente doit nécessairement comprendre, à l'exclusion de tout autre recours prévu à la LATMP, l'arbitrage des différends qu'entraîne son application. Le contrat type proposé par la CSST aux membres des mutuelles comporte cette clause.

Relativement simple, elle prévoit la nomination d'un arbitre, d'un commun accord des parties. À la demande de l'une d'elles et à défaut d'entente, la Cour du Québec peut procéder à la nomination de l'arbitre. Les motifs devront être compris dans la décision de ce dernier, qui sera sans appel et qui liera les parties. Ainsi, les différends ne seront soumis ni à la révision administrative, ni à la Commission des lésions professionnelles, ni enfin à un autre tribunal. Les frais de l'arbitrage seront distribués également entre les parties, à moins que l'arbitre n'en charge le perdant.

Le recours à cette procédure s'inscrit dans un courant évident de judiciarisation. Il est simple, rapide (l'arbitre doit rendre sa décision dans les 30 jours après l'audition), et peu coûteux. C'est, d'ailleurs, une voie de plus en plus privilégiée par les gens d'affaires qui prévoient de semblables dispositions dans leurs contrats, en remplacement des traditionnels recours devant les tribunaux. □

Pierre-M. Lajeunesse

<sup>1</sup> Décret 1296-97, 1<sup>er</sup> octobre 1997, G.O. 2, 6561.

<sup>2</sup> En effet, avec la phase 1 de la réforme de la tarification, mise en vigueur en 1990, la CSST introduisait deux nouveaux modes de tarification (taux personnalisé et régime rétrospectif), difficilement accessibles aux petites entreprises (assujetties au taux de l'unité), qui ne pouvaient voir leurs efforts de prévention se refléter sur leur cotisation.



## Faire le bon diagnostic

### Quatrième d'une série de sept articles

Oscar et Lola se rencontrent dans la salle d'attente de leur médecin. « Tu vas rire, Oscar, être ici me donne le goût de t'expliquer comment le comité de mon usine a réussi à prononcer un diagnostic ergonomique sur le poste de travail qu'on a observé.

À bien y penser, on a agi à peu près comme un médecin qui doit diagnostiquer une maladie.

— Bonne idée, je t'écoute Lola! »

« Tu te souviens qu'on avait repéré des facteurs de risque? Restait à trouver les déterminants. Ça, c'est juste une autre façon de dire qu'on a tenté de cerner les conditions qui pouvaient expliquer la présence de facteurs de risque à ce poste. On a donc demandé à Luc et à Marie, qui travaillent là, de se joindre à notre groupe. — Ouais, je saisis, vous vouliez profiter du savoir de ces experts pour bien comprendre la situation de travail et être sûrs de mettre le doigt sur le bobo, remarque Oscar. — Exact! »

« On s'est servi d'une fiche pour noter la synthèse de nos observations sur les facteurs de risque, poursuit Lola. Selon leur importance, on a établi des priorités et on a ensuite essayé de faire ressortir les déterminants, autrement dit les causes de chacun de ces facteurs. — C'est bien mystérieux tout ça, remarque Oscar. Comment avez-vous fait? — On s'est posé plein de questions sur les conditions de travail.

L'aménagement du poste oblige-t-il les travailleurs à adopter des postures contraignantes? La forme des outils est-elle appropriée aux gestes qu'ils doivent faire? Les



Illustration Ronald DuRepos

produits qu'ils fabriquent et ceux qu'ils manipulent leur posent-ils des difficultés? L'organisation du travail ajoute-t-elle au problème? Par exemple, la cadence est-elle trop rapide, les périodes de travail sont-elles trop longues? La tâche est-elle trop exigeante? Faut-il une très grande précision, beaucoup de force? On s'est aussi demandé si le poste était adapté aux travailleurs, par exemple à leur taille. Si la formation reçue était appropriée, et si l'environnement était convenable. On a même cherché à savoir si le contexte du travail pouvait lui-même être une source de stress en examinant ce qu'on appelle les facteurs psychosociaux; exemple, le climat de travail, l'autonomie, les possibilités d'avancement, etc. — Ma foi, Lola, vous avez fait exactement comme le médecin quand il nous bombarde de questions pour pouvoir trouver la cause d'une maladie!, s'exclame Oscar. — Eh oui, et je suis contente de t'annoncer qu'on a réussi! Après ce grand pas en avant, on est partis à la recherche de solutions. Oups! le docteur m'appelle. Alors, Oscar, tu nous le décernes, notre diplôme en diagnostic ergo? » □

Claire Thivierge

**Prochaine chronique :**  
**La recherche de solutions**

### QUE FAIRE ?

- Rechercher les déterminants des facteurs de risque : demander à au moins deux travailleurs du poste de participer à la démarche; réunir le comité d'ergonomie et utiliser les priorités retenues lors de l'analyse de ces facteurs pour trouver les causes, en mettant en évidence les conditions qui expliquent leur présence.
- Au moyen de ces déterminants, définir ce qui devrait être corrigé.
- Pour de plus amples renseignements, s'adresser au bureau régional de la CSST, à l'équipe de santé au travail du CLSC local ou à l'association sectorielle paritaire concernée.



## Le pont de Québec s'offre une protection de première classe

**H**uitième merveille du monde, pont *cantilever* à travée principale la plus longue du monde, Monument historique international du génie civil, Lieu historique national<sup>1</sup>, le pont de Québec n'en finit plus d'accumuler les titres de noblesse. Mais un palmarès aussi impressionnant n'est, hélas, d'aucun secours contre... les affres du vieillissement ni contre les effets destructeurs de la rouille. Qui plus est, lorsqu'il s'agit d'un pont métallique longtemps négligé. Voilà pourquoi d'imposants travaux de réfection, menés par son propriétaire actuel, le Canadien National (CN), et les ordres de gouvernement canadien et québécois, ont débuté à l'été 1997. Qui dit travaux en hauteur, dit aussi risque de chutes. Tout un défi de prévention à relever pour la compagnie ferroviaire !

<sup>1</sup> Titres décernés respectivement, en 1987, par la Société canadienne de génie civil et par l'American Society of Civil Engineers, et en 1996 par le ministère du Patrimoine canadien.

Deux avenues s'offraient au CN, explique Marco Simard, consultant en protection contre les chutes et responsable de la sécurité et de la formation pour les travaux en hauteur au CN. Un système de protection temporaire à réinstaller à chaque inspection, ou à chaque travail d'entretien, opération dévoreuse d'énergie et de temps, vu les dimensions de l'ouvrage... et peu évidente : les pièces d'acier des membrures supérieures pouvaient difficilement servir d'ancrage au système, à cause de leur grosseur. Autre solution : une infrastructure permanente, plus économique à long terme, constituée d'ancrages et de câbles de retenue (ou d'assurance) auxquels le travailleur pourrait s'attacher en toute sécurité. C'est cette dernière option qu'a privilégiée le CN. Une initiative exemplaire dans la protection contre les chutes de hauteur à l'Institut de recherche en

santé et en sécurité du travail (IRSST) souhaiterait voir suivie par davantage de propriétaires de constructions. « Le CN a installé cette infrastructure sur les grandes voies d'accès d'un ouvrage qui lui appartient. D'autres acteurs (entrepreneurs en sous-traitance et ministères) peuvent s'en servir à leur tour ou, à partir de là, greffer sans risques des systèmes temporaires, selon le type de travaux qu'ils ont à faire. »

Installer un système de protection est une chose. Encore faut-il qu'il soit pratique pour remporter l'adhésion des travailleurs. Telle est la conviction de Marco Simard, fort d'une expérience de huit ans dans le domaine de la sécurité sur les échafaudages : « Les gens qui travaillent en hauteur font ça toute leur vie. La peur, ils ne connaissent pas. Leur équipement de protection doit donc leur imposer le moins de contraintes possible, sinon ils refuseront de s'attacher. »







*Au point de départ, Marco Simard attache son coulisseau Climblatch<sup>mc</sup> au câble d'assurance, dont la bonne torsion est assurée par un tendeur à chaque extrémité.*



Photos Roch Thériault

*Sur plus d'un kilomètre, les deux membrures supérieures du pont de Québec sont parcourues par un câble d'assurance en acier inoxydable maintenu grâce à des ancrages intermédiaires posés sur le garde-corps.*

Les principales contraintes à surmonter par le CN? Les longues distances à parcourir sur le pont et la diversité des axes de circulation (échelles, passerelles plus ou moins pentues, etc.). Il fallait donc trouver une solution suffisamment souple pour que les travailleurs ne soient pas constamment obligés de s'attacher et de se détacher, en multipliant ainsi les risques de chute.

### **Une mobilité maximale**

Compte tenu de ses besoins, le choix du CN s'est arrêté sur le système de protection fabriqué par la compagnie anglaise Latchway en raison, entre autres, de son modèle de coulisseau de sécurité<sup>2</sup>, le Climblatch<sup>mc</sup>. La particularité de ce dispositif antichutes : son

emploi très polyvalent, puisqu'on peut l'utiliser aussi bien sur plan incliné, qu'horizontal ou vertical, contrairement aux autres produits généralement commercialisés. De quoi faciliter la tâche au travailleur : il peut ainsi passer d'un plan à un autre sans avoir à se détacher pour changer de type de coulisseau. Cette pièce essentielle de l'équipement de protection individuelle, posée à une extrémité de la longe du travailleur, joue un rôle important : en plus d'assurer la mobilité de ce dernier en glissant le long du câble d'assurance fixé à la structure du pont, elle se bloque en cas de chute.

Coûteux, de l'ordre des 800\$ l'unité, l'ingénieux petit mécanisme, emprunté à la navigation de plaisance, est également conçu pour traverser les ancrages intermédiaires très légers, fournis par le fabricant, et qui retiennent le câble d'assurance. Composé de deux petites roues dentées, d'un pivot

*L'ingénieux petit dispositif permet de monter, mais aussi de descendre, d'avancer, de reculer, bref, de circuler en toute sécurité. De plus, le mécanisme à roues dentées dont il est muni lui permet de passer facilement à travers les ancrages intermédiaires comme celui ci-dessus. Il garantit ainsi une parfaite mobilité au travailleur qui n'a pas à se détacher pendant le parcours.*

et d'une butée, « ce dispositif n'entre pas en conflit avec la tâche à exécuter, commente Jean Arteau. Le système d'attache suit tout seul : le travailleur, revêtu de son harnais, n'a pas besoin d'y penser. » Le Climblatch fait partie d'un système clé en main haut de

<sup>2</sup> Voir « Coulisseaux et cordages à la hauteur » dans *Prévention au travail* d'août-septembre 1996 (vol. 9, n° 4, p. 40).



## Pas compliquées, les portées multiples !

Les câbles de sécurité (d'assurance) en acier inoxydable installés le long des garde-corps des membrures supérieures du pont de Québec ont été posés selon le principe des portées, ou travées, multiples. En effet, sur des distances aussi importantes (passerelle de près de 1000 m aux membrures supérieures), retenir un câble en l'immobilisant au moyen d'ancrages est une opération longue, compliquée et coûteuse. Il faut de gros poteaux, lourds et robustes pour résister aux efforts dynamiques provoqués par la chute d'un travailleur. Or, on peut se faciliter la tâche, explique Jean Arteau, spécialiste en protection contre les chutes de hauteur et chercheur à l'IRSST en posant, entre les ancrages d'extrémité, des appuis intermédiaires qui délimitent autant de portées. Détail important : le câble doit rester flottant et pouvoir coulisser entre ses deux points fixes, ce qui favorise une meilleure répartition des charges. On peut alors recourir à des ancrages plus légers (leur résistance aux efforts de traction lors d'une chute n'ayant pas besoin d'être aussi grande) et plus facile à manipuler.

Autre inconvénient des portées simples et longues, une grande distance entre les ancrages provoque une grande flèche initiale (position la plus basse à laquelle descend le câble en son centre sous l'effet de son propre poids). Si l'on veut que, pour plus de commodité, le câble reste à portée du travailleur, à la manière d'une main courante, l'on doit réduire cette flèche au moyen d'un tendeur mécanique. En effet, la force de tension, pour une portée de 30 m, une hauteur de câble de 0,90 m et une flèche de 0,17 m, peut avoisiner les 1000 lb ou 4,5 kilonewtons (kN) selon la grosseur du câble. À flèche initiale équivalente, les portées multiples permettent de diminuer la force de tension, et il est alors facile de tendre le câble avec un outil manuel. Puisque seulement 110 lb (0,45 kN) peuvent suffire, relève M. Arteau.

Mais, attention : avec des portées multiples, met en garde le spécialiste, la flèche dynamique du câble (la position la plus basse qu'il prend sous l'effet de la traction exercée par la chute d'un corps humain) se trouve augmentée et la hauteur libre, de ce fait, réduite. Il faudra alors prévoir un dégagement d'autant plus grand. D'où la nécessité de faire appel à un ingénieur qui concevra l'installation en faisant les calculs appropriés.



Photos Gél Jacques

**Technique de protection temporaire : 1. Marco Simard se déplace le long de la corde d'assurance temporaire, qu'il a installée en cinq minutes! À l'avant-plan, un tendeur facilement manipulable maintient la bonne tension. 2. Le travailleur porte un harnais avec un absorbeur d'énergie et un enrouleur-dérouleur qui accroît sa liberté de mouvement et sa sécurité. 3. Deux autres absorbeurs d'énergie sont montés en parallèle sur la corde d'assurance et permettent de réduire les forces de traction aux ancrages. Mais attention, la garde au sol doit être très grande, car l'action des deux absorbeurs augmente la flèche maximale du câble.**



gamme, homologué par le National Engineering Laboratory (Royaume-Uni) et installé par des entrepreneurs agréés. Ce système comprend câble, tendeurs, ancrages d'extrémité ou intermédiaires et divers accessoires, tous en acier inoxydable, donc à l'épreuve de la corrosion. D'autres fabricants offrent des produits de protection permanents d'aussi grande qualité que le Latchway, notamment DBI Sala Surety, J.E. Lortie, Arkon, Miller, Rose, Sellstrom/RTC. Malheureusement, ils n'ont pas la même polyvalence, leur utilisation se limitant à un et non à plusieurs axes de déplacement.

### Ultraléger, mais costaud !

Pour protéger les travailleurs contre les chutes, sur le pont de Québec, le CN a aussi eu recours à une technique de protection temporaire chaque fois qu'il était impossible de se servir de l'infrastructure permanente. Cette technique peu connue, mais très pratique, consiste à intégrer des absorbeurs d'énergie à un câble d'assurance horizontal. Souvent, lorsqu'on veut poser un tel câble on se heurte au problème de résistance des ancrages, explique Jean Arteau. Dans le cas de charpentes ou de grosses colonnes d'acier, on attache le câble à celles-ci, et le tour est joué. Mais certains éléments de structure ne sont pas aussi résistants. Dans ce cas, une façon simple de se tirer d'affaire consiste à réduire les forces de traction aux ancrages au moyen de deux absorbeurs, les mêmes que ceux que l'on accroche à un harnais, montés en parallèle. Agissant à la manière de freins lors de leur déploiement, ils permettent de dissiper l'énergie cinétique en provoquant un allongement de la distance de décélération, et donc une réduction des forces de traction.

Bien que très astucieuse — elle ne nécessite qu'une résistance aux ancrages de 18 kN, au lieu des 40 à 50, et même 90 kN (20 000 lb) exigés d'ordinaire —,

cette solution n'est pas pour autant la panacée. Il faut que le dégagement (la garde au sol) soit très grand, puisque l'action des deux absorbeurs a pour effet d'augmenter la flèche maximale du câble. Sinon, met en garde Jean Arteau, « on peut heurter un obstacle situé trop près en-dessous ».

La technique peut s'appliquer également aux cordes d'assurance verticales. Un seul absorbeur est alors nécessaire, précise le chercheur. Néanmoins, pour éviter les accidents, même une Volvo ne

nous dispense pas de suivre, au préalable, des cours de conduite. Pareil pour la protection contre les chutes : la formation des travailleurs sur la bonne façon de porter leur équipement de protection individuelle et de l'entretenir, le choix d'un bon matériel, entre autres, d'un bon harnais, jouent un rôle aussi capital pour prévenir les chutes que l'infrastructure de protection elle-même, aussi perfectionnée soit-elle. □

Christine Chaumény

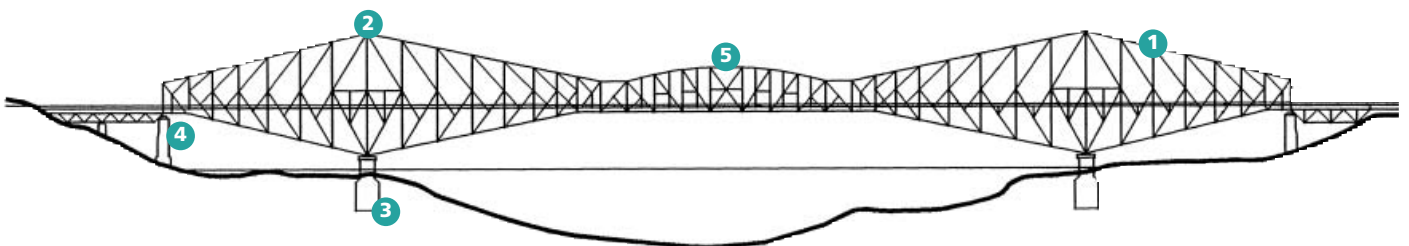
## Un monstre sacré... à l'appétit démesuré

C'est avec perte et fracas que le célèbre pont de Québec a fait son entrée dans l'histoire. Deux effondrements spectaculaires et meurtriers causés, l'un par une erreur structurelle de conception, l'autre par le bris d'une pièce de levage lors de l'installation de la travée centrale (une centaine de travailleurs ont trouvé la mort en 1907 et 1916) ont, en effet, perturbé les 17 ans de construction de l'imposante structure métallique. Il n'en fallait pas moins pour faire foisonner les légendes à son sujet. Du pont des blasphèmes, au pont du diable ou au pont sanglant, en passant par le boulon d'or, paraît-il, caché dans sa structure, la croyance populaire entoure le pont de Québec d'un halo un peu maléfique. Cependant, le colossal ouvrage d'art situé près de l'embouchure de la Chaudière représentait aussi, au début du siècle, un lien ferroviaire vital entre Québec, la rive sud du Saint-Laurent et les marchés canadien ou américain. Appartenant à la catégorie des ponts métalliques à treillis, il a été érigé selon le principe du *cantilever* ou porte-à-faux : un tronçon des deux poutres formant les fléaux triangulés repose sur des ancrages (pile et culée), alors que l'autre est en encorbellement (en saillie). Une travée suspendue

assure, par boulonnage, la jonction entre les deux poutres. La superstructure a demandé la mise en œuvre de plus de 65 000 tonnes d'acier et la pose de plus d'un million de rivets. Rien qu'en peinture, pas moins de 10 000 gallons sont nécessaires pour protéger sa surface. Menée en une seule fois, l'opération mobiliserait une équipe de 125 à 150 hommes pendant plusieurs mois.

La hauteur libre, à marée haute, au niveau de la travée suspendue, est de près de 46 m. De plus, en raison de la structure en treillis, le plancher des passerelles de visite aménagées sur les membrures supérieures est constitué, sur plus d'un kilomètre, de plaques d'acier, séparées en leur centre par un espace où une personne pourrait facilement tomber. Le point culminant des membrures se situant à 103 m du niveau de l'eau, on est loin des 3 m réglementaires minimaux pour s'attacher ! De plus, « ces passerelles, précise Marco Simard, ex-employé du CN, constituent un corridor extrêmement venteux ; ça ne prend pas grand-chose pour perdre l'équilibre sans moyen de retenue ». Dans un tel contexte, un système de protection permanent contre les chutes s'avérerait indispensable.

1. Poutre en treillis – 2. Fléau – 3. Pile – 4. Culée – 5. Travée suspendue





# Lebel-sur-Quévillon

## Petite histoire

*Grâce, en grande partie, à un remarquable esprit d'équipe, aucune perte de vie n'est venue entacher les travaux de modernisation de l'usine Domtar, au chantier de Lebel-sur-Quévillon, classé parmi les plus gros du Québec. Son ampleur se compare facilement à celle du Centre Molson. Au cours de ses 27 mois d'activité, plus de 800 ouvriers appartenant à différents corps de métiers y ont travaillé pendant plus de 1 600 000 heures. Du début à la fin, l'inspecteur de la CSST, Larry McCann, a joué son rôle et a rallié tout le monde à la cause de la prévention. Il s'est d'ailleurs vu décerner, par le consortium des employeurs, un diplôme attestant sa compétence! Comme quoi, convaincre, soutenir et contraindre font désormais partie des ingrédients indispensables à faire lever la pâte où chacun a intérêt à mettre la main... Voici, en quelques photos, la petite histoire de ce chantier.*

### Le coffrage

Mars 1995. Début des travaux de l'ordre de 175 millions de dollars, sous la responsabilité du maître d'œuvre, l'entreprise mixte B.W.-Chéco-Simons. Les défis : installer une chaudière de récupération de 50 m (164 pi) de hauteur et un turbogénérateur dans un nouveau bâtiment, à construire lui aussi. Moderniser l'unité de lavage de la fibre et le système de caustification. Et agrandir l'usine afin d'en augmenter la capacité de production. Dès les premiers jours, l'inspecteur de la CSST, Larry McCann, prône la participation paritaire comme gage de succès en santé et sécurité. Conscient que pareil chantier comporte des dangers de chute de hauteur, l'inspecteur appelle à la rescousse Laurent Desbois, conseiller en prévention à la Direction de la prévention-inspection de la CSST. C'est ainsi que, dans une roulotte du chantier, on aborde un beau jour la question des dispositifs anti-chutes.



### Érection de la structure

La mise en place des poutres en acier représente une étape à très haut risque de chute, particulièrement en hiver. Il faut construire 14 planchers en caillebotis (treillis), travailler en superposition, hisser des appareils (dont le ballon de vapeur de la chaudière d'un poids de 82 tonnes), à une hauteur de 61,5 m, avant la pose complète des cloisons.

Les multiples visites surprises de Larry McCann à chacune des principales phases des travaux, de même que ses recommandations, contribuent à renforcer les interventions du surintendant du chantier, Guy Canuel, comme celles de Martin Lebel et d'Yvon Brassard, respectivement directeur des relations de travail et coordonnateur en santé et sécurité. Selon eux, le soutien de l'inspecteur de la CSST, déjà fort respecté dans la région, et le rôle qu'il a joué ont également permis d'assurer une collaboration maximale avec le maître d'œuvre et les entrepreneurs.



Photos Larry McCann et consortium B.W.-Chéco-Simons



# d'un grand chantier



## Étage par étage...

Une fois les éléments de structures métalliques assemblés au sol, il reste à les lever pour les mettre en place à l'aide de grues de 50 m de hauteur. Pour faire vivre la prévention, on se réunit et on se parle franchement. Le climat de coopération qui règne pendant les 50 assemblées du comité de chantier présidées par Martin Lebel permettent aux 25 représentants, tant du côté du maître d'œuvre que du côté patronal et syndical, d'ajuster le tir et de tenir compte des 126 dérogations émises par l'inspecteur; Larry McCann les qualifie plutôt « d'aide-mémoire ».

Grâce à un suivi serré et constant de l'information, l'ensemble des travailleurs est immédiatement mis au courant des décisions adoptées au cours des réunions. Leur déroulement, teinté de bonne humeur et d'humour, impressionne tellement l'inspecteur qu'il invite Noël Savard, directeur régional d'Abitibi-Témiscamingue de la CSST, et Gaston Guimond, directeur en santé et sécurité du bureau de Val-d'Or, à participer à l'une d'elles.

## Le couloir de service

Les travaux exigent la mise en place d'une passerelle couverte, sorte de galerie aérienne de 4,8 m de hauteur sur 113 m de longueur, servant à la fois de gaine technique et de voie de circulation entre l'ancien et le nouveau bâtiment. Contrairement à ce qui se fait habituellement, cette structure est construite et assemblée au sol, puis érigée par section afin de diminuer les risques de chute; ce qui constitue une première au Québec.

Dans le feu de l'action, certains monteurs d'acier oublient de boucler leur harnais de sécurité en se déplaçant sur les poutres. Yvon Brassard n'hésite pas à les convier à des réunions spéciales. Avec l'assentiment des représentants syndicaux et des délégués de chantier, il laisse planer des menaces de sanctions sévères en cas de récidive. Heureusement, le message est entendu et, grâce à la coopération de tous, les pénalités se résumeront, en fin de compte, à quelques demi-journées de congés forcés pour les fautifs.



De son côté, Larry McCann ne se prive pas pour rappeler aux entrepreneurs l'existence d'une réglementation précise au Québec en matière de santé et de sécurité au travail. « Il nous a soutenus chaque fois que nous avons exercé notre droit au refus de travailler — en général quatre ou cinq heures d'affilée — pour bien faire comprendre à la partie patronale, surtout au début des travaux, que la sécurité vient en premier lieu sur le chantier », relate Michel Léonard, délégué syndical des tuyauteurs-soudeurs, section locale 144.

## Tout est bien...

Si, face au gigantisme du projet, certains appréhendaient le pire, aucune catastrophe n'a terni la réputation de ce chantier modèle. Bien sûr, il y a eu des doigts écrasés, des foulures et des entailles, mais rien pour faire la manchette des médias en mal de tragédies! Devant le consensus général d'éviter tout accident et constatant, au fil des jours, les fruits de ce consensus, les travailleurs se sont même fait un point d'honneur de garder le sol impeccablement propre. Ils ont vraiment fait leur la recommandation de Guy Canuel : « La sécurité, c'est une foule de petites choses... »





## Même sur le toit...

Autre exemple concret de prévention visant à éliminer le risque de chutes : l'installation d'un système avant-gardiste de parapets et de garde-corps aux étages supérieurs. En plus de veiller à ce qu'ils respectent les règles de sécurité préconisées par la CSST et les directives du chantier, Larry McCann s'assure que les entrepreneurs se conforment aux règles de l'art. Bien que cela ne soit écrit dans aucune réglementation, il exige que les madriers des échafaudages soient fixés avec des lamelles métalliques, facilitant ainsi l'application de cette mesure spéciale de prévention. Pour l'inspecteur, l'important est de voir, grâce à des interventions continues, à ce que le maître d'œuvre applique son programme de prévention, que ce soit par l'entremise des agents de sécurité dont il loue le travail, du surintendant, du contremaître ou des délégués de chantier, « tous des maillons essentiels de la chaîne ».



## Et l'usine fume !

Pour donner l'heure juste en prévention sur un chantier, rien ne vaut les réunions. Ainsi, pour prévenir les dangers d'intoxication au chlore et à l'hydrogène sulfureux produits par l'usine, qui est restée en fonction pendant tout le projet, les travailleurs ont été informés, dès leur arrivée sur le terrain, grâce au comité d'accueil mis en place par le coordonnateur en santé et sécurité. Deux heures de réunion au cours desquelles Yvon Brassard a passé en revue, avec les nouveaux venus, l'ensemble des mesures en vigueur sur le chantier. « Je suis convaincu que les heureux résultats de Lebel-sur-Quévillon s'expliquent par cette façon de faire », estime-t-il. En plus des rencontres et des réunions de chantier bimensuelles, les responsables de chaque palier d'intervention, dont le propriétaire, NorKraft Quévillon, n'ont jamais



Photos Larry McCann

été avarés de leur temps lorsqu'il s'est agi de tenir des réunions spéciales pour examiner tel ou tel problème.

Grâce à l'esprit d'équipe qui a régné sur le chantier et malgré les inévitables conflits de personnalité, chacun a non seulement pris soin de lui-même, mais aussi de son voisin, pour qu'aucune famille ne pleure la perte ou l'invalidité d'un être cher<sup>1</sup>.

## Pour la postérité...

Onze juin 1997, fin des travaux. Pour Guy Canuel, ce beau résultat est indiscutablement lié au fait que plusieurs centaines de personnes se sont donné la main et ont été capables de se parler. Fier de ce succès, le surintendant de Lebel-sur-Quévillon compare les travailleurs, les syndicats et leurs représentants, et les différents responsables du chantier aux musiciens d'un orchestre où chacun a joué sa partition sans fausse note... « Ce qui n'a pas empêché, reconnaît-il, les discussions et les échanges, parfois musclés, de points de vue ! »

Souhaitant qu'une si heureuse expérience se renouvelle sur les prochains chantiers, François Gaudreault (délégué de la Fraternité interprovinciale des ouvriers en électricité) et Richard Lagacé (délégué des Mécaniciens industriels, section locale 2182) reconnaissent que si le rôle de la surintendance a été exemplaire, celui de Larry McCann, à qui ils lèvent leur chapeau, a été primordial. « Contrairement à certaines expériences antérieures où on nous en demandait trop, nous nous sommes toujours sentis compris et soutenus. » □

*Julie Stanton*

<sup>1</sup> Lors de la mise en route de l'usine, un accident s'est malheureusement produit. Bilan : un travailleur gravement blessé et deux, légèrement. Leçon à tirer : se méfier du réflexe de « relâchement » pouvant survenir après la fermeture du chantier. En prévention, il n'y a jamais de relâche.





# TUBES AU NÉON La lumière est venue de l'Orient

*Une entreprise de l'est de Montréal a trouvé une solution simple au problème de la manipulation du mercure pendant la fabrication de tubes au néon. On vous allume...*

**D**ans sa salle de conférence, Richard Chriqui, président de Déco-Signalisation, exhibe avec fierté une boîte en plastique noir de 40 cm de long sur laquelle court un lacs inextricable de minces tubes de verre coloré. La minuscule enseigne au néon, cadeau de ses employés, affiche le nom de son entreprise en chinois : deux caractères ! Le pliage — un véritable exploit — a été réalisé par Shih Chuan Cheng, un Taïwanais arrivé au Québec il y a deux ans.

L'art du souffleur de verre, inchangé depuis des siècles, consiste à chauffer localement le tube pour former des courbes plus ou moins prononcées. Durant toute l'opération, l'ouvrier a en bouche un tuyau souple dans lequel il souffle doucement. Il conserve ainsi dans le fragile graffiti de verre une pression tout juste suffisante pour empêcher les parois de s'écraiser à l'endroit du cintrage. Une fois l'ouvrage terminé, une goutte de mercure est déposée dans le tube pour augmenter la brillance, si ce dernier est pompé au gaz bleu ou Argon. Cette étape est habituellement exécutée avec une seringue. Le tube est ensuite directement connecté à une pompe à gaz à l'aide d'une délicate tuyauterie de verre cintrée sur place, souffle à l'appui. Or, manipuler du mercure à l'air libre présente un danger.

Ce métal — le vif-argent des alchimistes —, liquide à la température de la pièce, s'évapore très facilement. Ingéré ou inhalé, il cause des dommages permanents au système nerveux et au foie. Une exposition prolongée, même à de très faibles doses, peut provoquer de graves intoxications. Les symptômes peuvent inclure l'irritabilité, la perte de mémoire, des difficultés motrices. Le mercure s'élimine très lentement de l'organisme.

À l'automne 1996, Shih Chuan Cheng a dû consulter un médecin pour une brûlure au deuxième degré subie au travail. Une prise de sang a révélé une intoxication sérieuse au mercure. L'incident l'a incité à introduire chez Déco-

Signalisation un dispositif en usage à Taïwan, où il a travaillé pendant 15 ans. Inspiré par la méthode de travail employée en Asie, avec l'aide de son contre-maître, il a installé, à temps perdu, un compte-goutte à mercure dans l'appareil qui sert à pomper les gaz dans les tubes au néon.

Le dispositif comprend une petite éprouvette de mercure couchée à l'horizontale et connectée à un tube vertical à mi-hauteur. À l'intérieur de ce tube, une tige d'acier obstrue l'ouverture de l'éprouvette. Un électro-aimant, enfilé sur le tube comme un anneau sur un doigt, contrôle le déplacement de la tige. Activé par un bouton, l'électro-aimant propulse la tige vers le haut, juste le temps de libérer une gouttelette de mercure. Ce dispositif, branché dans le circuit de pompage, est parfaitement étanche. Le réservoir de mercure n'est rechargé qu'une fois par mois, alors qu'ailleurs dans l'industrie, un ouvrier peut faire jusqu'à 40 injections à la seringue en une seule journée.

L'installation a coûté à peine plus d'une centaine de dollars, et elle s'est faite à l'insu du président. « Je n'ai pas fait d'autres interventions que de signer un chèque ou deux », affirme ce dernier, enchanté de l'initiative.

Avisé par le médecin de Shih Chuan Cheng, car l'intoxication au mercure est une maladie à déclaration obligatoire, l'inspecteur Gilles Mercier, de la Direction d'Île-de-Montréal – 5 de la CSST, est venu constater la situation. « Déjà, les gens de Déco-Signalisation avaient pris les choses en main, explique-t-il. Ils avaient entrepris des correctifs. Il s'agit maintenant de les soutenir... »

## Dernière heure

Au moment d'aller sous presse, nous avons appris qu'une division de l'entreprise québécoise Système d'enseignes Electrobits inc., les Équipements Modulart inc., a mis au point, après trois ans d'essais, un doseur de mercure fonctionnant sous vide, en circuit fermé, ainsi qu'un filtre pour les pompes à vide utilisées par les fabricants d'enseignes. Résultat : selon le président, Daniel Larocque, il n'y aurait pas d'évaporation, donc pas de contamination possible, que ce soit pour les travailleurs ou pour l'environnement. On n'arrête pas le progrès, surtout pas dans le domaine de la prévention ! □

Marc Tison



Photos Gil Jacques





*Jour après jour, mois après mois, le souci de la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles se répand au Québec. Dans cette chronique destinée à diffuser l'information, Prévention au travail vous propose de courts extraits d'articles et de reportages, aussi variés que possible, publiés par ses partenaires dans des revues, magazines ou bulletins de liaison.*

## De « char » et de prévention

« Une grande partie du travail des policiers et des policières s'effectue dans la voiture de patrouille et avec celle-ci. [...] Il n'est donc pas étonnant que le Groupe de liaison avec les policiers formé par l'APSAM, ait choisi comme thème de sa première activité *Les véhicules de patrouille et la santé et la sécurité du travail des policiers et policières*. Ils ont vu juste à en juger par la foule de plus de 200 personnes qui s'est présentée à l'Institut de police du Québec, à Nicolet, le 22 octobre 1997.

« [...] Le sujet était d'autant plus d'actualité qu'avec le projet *Application technologique en sécurité routière*, plusieurs services policiers accélèrent l'introduction d'équipements informatiques et audiovisuels dans leurs voitures. [...] L'aménagement n'est pas sans causer de problèmes. Car si les voitures offrent, année après année, à peu près le même volume intérieur, le nombre d'équipements (micro-ordinateur, imprimante, lecteur de code à barres, caméras vidéo, etc.) augmente continuellement.

« [...] Au cours de l'après-midi, Gilbert Gagnon, sergent responsable du perfectionnement, section formation, a insisté sur les besoins en formation et sur la mise à jour des connaissances et aptitudes des policiers et policières en matière de conduite automobile. Selon lui, plusieurs accidents de la route pourraient être évités avec une formation et un entraînement plus fréquents. »

**L'APSAM**, bulletin de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur « Affaires municipales », vol. 6, n° 4, hiver 1997, p. 3.

## Les savoir-faire de prudence

« À l'usine de Drummondville de Celanese Canada inc., 65 employés ont signé leur engagement à faire des auditions en prévention. Le directeur de l'usine a aussi signé le sien et l'a fait endosser par ses patrons. Mais qu'est-ce qui se passe donc dans cette usine ? " C'est simple, répond Mario Paquette, surintendant – sécurité et prévention des pertes, nous avons décidé qu'il était temps de reconnaître les comportements de sécurité pratiqués chaque jour par nos employés. Et, pour ce faire, nous nous sommes engagés dans un processus qui, à travers des observations, nous permet de valoriser les bons comportements des employés et de nous inspirer de ceux-ci pour améliorer la prévention des accidents. »

« [...] 95 % des employés de l'usine ont fait l'objet d'une audition. [...] Chaque travailleur formé pour faire des auditions augmente son savoir-faire de prudence. [...] Les 500 premières fiches d'observation ont permis d'identifier 6300 comportements de sécurité et de les valoriser. »

**Préventex**, bulletin d'information de l'Association paritaire du textile, vol. 14, n° 3, hiver 1997, p. 4.



## Au repos, les mirettes

[...] « Plus le temps passé à l'écran est long, moins il y a de variété dans les tâches effectuées. La fatigue est alors augmentée. Il est donc important d'éviter de fixer trop longtemps l'écran en effectuant occasionnellement une autre tâche. Pour ce faire, on peut, par exemple : réaliser, pendant 5 minutes, une autre activité (photocopie, classement, téléphone) après chaque période de 45 minutes de travail à l'écran. Prendre les pauses auxquelles on a droit. Lever souvent les yeux de son travail pour ainsi regarder au loin. Ceci permet de reposer les muscles des yeux.

Si, après une période continue de travail à l'écran, de la fatigue aux yeux, voire même des maux de tête se manifestent, l'environnement visuel peut être en cause. Des adaptations appropriées peuvent permettre de corriger les déficiences. »

**Intervention**, Bulletin de l'Association paritaire pour la santé et la sécurité du travail, secteur « Administration provinciale », vol. 12, n° 4, décembre 1997, p. 4.



## Leur santé en 2002

« Les employés et les cadres du secteur de la santé et des services sociaux du Québec ont une perception plus négative de leur propre état de santé qu'il y a cinq ans. [...] C'est ce qui ressort d'une consultation effectuée par l'Association pour la santé et la sécurité du travail, secteur des affaires sociales (ASSTSAS).

[...] « Le sondage met en lumière plusieurs aspects positifs. Ainsi, même s'il reste encore beaucoup à faire, les investissements des dernières années en équipements et aménagements sécuritaires et en formation sont perçus de façon positive par les répondants. Aussi, 72,8 % d'entre eux déclarent qu'il leur est possible de suggérer des actions pour réduire ou éliminer les facteurs qui affectent leur état de santé et plus de la moitié (51,7 %) croient qu'il leur est possible d'entreprendre ce genre d'actions. »

**Nouvelles CEQ**, publication de la Centrale de l'enseignement du Québec, janvier-février 1998, vol. 19, n° 1, p. 10.



1<sup>er</sup> et 2 juin 1998 – Montréal (Québec)

**Activité de formation**  
**« Ergonomisez » vos postes de travail**

**Renseignements :**

Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec  
500, rue Sherbrooke Ouest, bureau 1000  
Montréal (Québec) H3A 3C6  
Tél. (514) 842-8401  
Téléc. (514) 842-9375

4 juin 1998 – Québec (Québec)

10 juin 1998 – Montréal (Québec)

**Colloque pour les PME**  
**Les récents changements à la tarification de la CSST : impacts sur votre entreprise**

**Renseignements :**

Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec  
500, rue Sherbrooke Ouest, bureau 1000  
Montréal (Québec) H3A 3C6  
Tél. (514) 842-8401  
Téléc. (514) 842-9375

8 au 10 juin 1998 – Helsinki (Finlande)

**Bonnes pratiques en médecine du travail et évaluation des services de médecine du travail**

**Renseignements :**

Finnish Institute of Occupational Health  
Topeliuksenkatu 41 aA  
FIN-00250 Helsinki  
FINLANDE  
Tél. 947 471  
Téléc. 947 47 548

10 juin 1998 – Montréal (Québec)

**Activité de formation**  
**Alcool, drogues et gestion du risque**

**Renseignements :**

Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec  
500, rue Sherbrooke Ouest, bureau 1000  
Montréal (Québec) H3A 3C6  
Tél. (514) 842-8401  
Téléc. (514) 842-9375

12 au 14 juin 1998 – Seattle (États-Unis)

**Safety Summit '98**  
**Des solutions à l'échelle du globe pour les gens, les biens et l'environnement**

**Renseignements :**

Kathleen McHugh, ASSE  
1800, East Oakton Street  
Des Plaines  
IL 60018  
ÉTATS-UNIS  
Tél. 847 699 2929, poste 246  
Téléc. 847 296 3769

15 au 19 juin 1998 – Toulon (France)

**CISFFEL 6**  
**6<sup>e</sup> Colloque international sur le soudage et la fusion par faisceaux d'électrons et laser**

**Renseignements :**

Secrétariat du comité d'organisation  
B.P. 50362  
95942 Roissy CDG Cedex  
FRANCE  
Tél. 01 49 90 36 00  
Téléc. 01 49 90 36 50

23 au 26 juin 1998 – Strasbourg (France)

**25<sup>e</sup> Journées nationales de médecine du travail**

**Renseignements :**

Tél. 03 88 11 53 00  
Téléc. 03 88 11 53 01

28-29 juin 1998 – Montréal (Québec)

**Activité de formation**  
**Gestion stratégique des crises**

**Renseignements :**

Centre patronal de santé et sécurité du travail du Québec  
500, rue Sherbrooke Ouest, bureau 1000  
Montréal (Québec) H3A 3C6  
Tél. (514) 842-8401  
Téléc. (514) 842-9375

29 juin au 3 juillet 1998

Grenoble (France)

**Santé publique : du quartier à l'Europe**

**Renseignements :**

SFSP  
B.P. 7  
54501 Vandœuvre-les-Nancy Cedex  
FRANCE  
Tél. 03 83 44 87 47  
Téléc. 03 83 44 37 76

9 au 11 juillet 1998 – Helsinki (Finlande)

**4<sup>e</sup> Congrès de l'European Society of Contact Dermatitis**

**Renseignements :**

Kirsi Saarelma  
ESCD-98  
Limingantie 8  
FIN-00550 Helsinki  
FINLANDE  
Tél. 9 790 080  
Téléc. 9 757 3630

24 au 27 août 1998 – Bordeaux (France)

**10<sup>e</sup> Congrès de l'Association internationale de psychologie du travail de langue française**  
**Les transformations du travail**

**Renseignements :**

Bernard Gangloff  
Université de Rouen  
Département de psychologie  
F-76821 Mont Saint Aignan Cedex  
FRANCE  
Téléc. 02 35 14 61 04

19 au 22 septembre 1998

Vienne (Autriche)

**ICCEF '98**

**8<sup>e</sup> Conférence internationale sur les effets combinés des facteurs d'environnement**

**Renseignements :**

ICCEF '98  
Institute of Environmental Hygiene  
Universität Wien  
Kinderspitalgasse 15  
A-1905 Wien  
AUTRICHE

21 au 25 septembre 1998

Helsinki (Finlande)

**PREMUS-ISEOH '98**

**3<sup>e</sup> Conférence scientifique internationale sur la prévention des TMS professionnelles**  
**13<sup>e</sup> Colloque international sur l'épidémiologie en médecine du travail**

**Renseignements :**

Ms. Mirja Kallio  
Finnish Institute of Occupational Health  
Topeliuksenkatu 41aA  
FIN-00250 Helsinki  
FINLANDE  
Tél. 947 471  
Téléc. 947 47 548



## Un guide d'une efficacité renversante

Dans le secteur du transport en vrac (sable, terre, gravier, pierre, minéral, charbon, etc.), beaucoup de semi-remorques à benne basculante sont utilisées. L'instabilité de ces véhicules expose toutefois le camionneur à un risque de renversement latéral, source de blessures graves.

Par le guide *Stabilité des semi-remorques avec benne basculante*, l'association sectorielle Transport Entreposage (ASTE) s'attaque au problème. De belle facture, bien illustré, l'ouvrage explique le fonctionnement des bennes basculantes, et présente les différents facteurs pouvant causer un renversement latéral : angles d'inclinaison,



charges mal réparties, coups de vent, etc. Des solutions à ces problèmes sont évidemment proposées.

Les camionneurs ont intérêt à connaître les limites de stabilité de leur véhicule. Quant aux employeurs, il importe qu'ils fassent un choix judicieux avant l'achat. Il en va, certes, de la sécurité des travailleurs, mais aussi d'intérêts financiers : un renversement entraîne la plupart du temps la perte complète du camion. Sans compter les frais d'assurance contre les lésions professionnelles. Pour 1998, le taux de cotisation du secteur du transport en vrac s'élève à 7,71 \$ par 100 \$ de masse salariale. C'est plus de trois fois le taux moyen provincial ! Selon l'ASTE, la compétitivité et des changements à la réglementation québécoise auraient favorisé une hausse des risques de renversement des semi-remorques en cours de déchargement.

Voilà, le message est donné. À vous, maintenant, de vous laisser « guider » !

Vous pouvez obtenir le document en vous adressant à l'ASTE. Tél. (514) 955-0454 ou 1 800 361-8906. □ FM

## Violence faite aux infirmières : Tolérance zéro

Les chiffres vous font dresser les cheveux sur la tête : neuf infirmières sur dix ont vécu une situation de violence, allant de l'agression verbale au viol ; deux sur trois ont subi de la violence physique au travail. Dévoilées lors d'une enquête menée par la Fédération des infirmières et infirmiers du Québec (FIIQ) en 1995, ces statistiques ne pouvaient demeurer lettre morte.

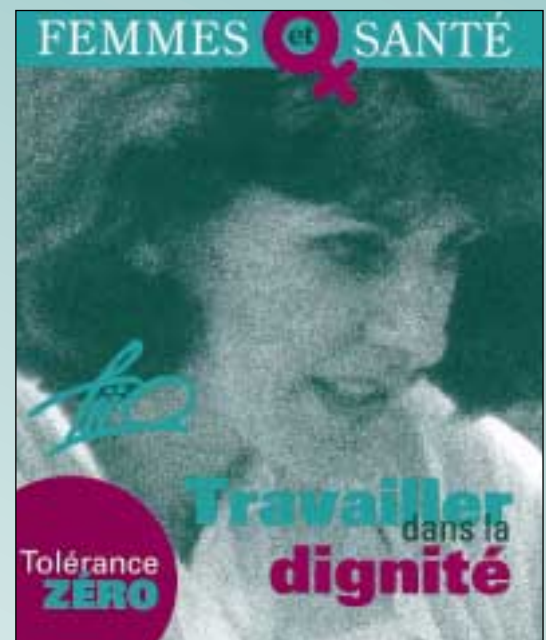
C'est à l'aide du guide *Travailler dans la dignité. Tolérance zéro* que la Fédération s'attaque au fléau. Et la tâche s'avère ardue. « Nous devons transformer tout un système organisationnel, figé dans son refus de reconnaître la violence, et qui se déresponsabilise en l'occultant ou en la banalisant », affirme Sylvie Boulanger, vice-présidente de la FIIQ.

À partir du cas fictif, mais plausible, de Julie, infirmière victime d'agression verbale de la part d'un praticien, le guide explique comment se vit la violence dans les établissements de santé. Une alternative s'offre à Julie : la victimisation conduisant à l'impuissance, ou la dévictimisation, chemin propice à une action efficace.

Mais la violence au travail n'est pas un problème auquel on s'attaque seule. La Fédération propose donc une action concertée de trois types d'acteurs. Les infirmières, d'abord, doivent rompre le silence, plus favorable à l'agresseur qu'à la victime, et passer à l'action. Les syndicats, eux, doivent soutenir, sensibiliser et mobiliser leurs membres. Quant à la direction, elle doit prendre un engagement formel et adopter une politique générale contre la violence à l'endroit du personnel.

Entre baisser les bras et se retrousser les manches, les infirmières ont choisi l'action !

On peut obtenir le document, au prix de 5 \$, en s'adressant à la FIIQ. Tél. 1 800 363-6541, poste 214. □ FM





## Soyez à la hauteur de la situation

Ce matin-là, comme tous les autres, Martin (nom fictif) était perché dans sa nacelle, au bout d'un bras articulé. Son travail : installer des réverbères. Mal positionné, il demande au conducteur du camion de lever les stabilisateurs et de se déplacer de quelques pieds. Le camion freine. Le travailleur est projeté par-dessus le garde-corps. Le décès est instantané.

L'avantage des nacelles avec bras articulé est d'offrir une grande mobilité pour le travail en hauteur. Mais cette triste — et malheureusement véridique — histoire témoigne que beaucoup de travailleurs y montent en négligeant de porter un harnais de sécurité. Pourtant, cet équipement de protection individuelle est essentiel pour obtenir une protection maximale contre les chutes de hauteur.

« Le garde-corps est un moyen de prévention, il empêche le travailleur d'atteindre une zone où il risque de tomber, explique Jean Arteau, ingénieur et chercheur à l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail (IRSST). Mais il y a un second risque, celui d'être éjecté de la nacelle par le fouettement du bras articulé. Seul un équipement antichute individuel, comme le harnais (avec absorbeur d'énergie et cordon d'assujettissement attaché à un ancrage sur la nacelle), protège le travailleur contre pareil accident. »

À l'automne 1996, le comité de santé-sécurité de la Société de transport de la communauté urbaine de Montréal (STCUM) a opté pour un tel équipement. Dans un premier temps, les travailleurs ont reçu de l'information sur le port du harnais, qui est de rigueur. La STCUM donnera bientôt une formation complète sur la protection contre les chutes de hauteur. La Société dispose de plus d'une vingtaine de plate-formes élévatrices, sans compter plusieurs autres types d'appareils de levage, que les travailleurs utilisent pour peindre, changer les appareils d'éclairage ou réparer les voûtes endommagées.

La STCUM a compris qu'elle a intérêt à ne pas laisser tomber ses travailleurs... ☐ FM

Photo Denis Bernier



*Bertrand Lambert, peintre à la STCUM.*

## Qualité Baxter

L'usine Baxter<sup>1</sup>, spécialisée dans la fabrication, l'emballage et la distribution de tubulures intraveineuses, est la première lauréate du certificat de la qualité. Décerné par le Mouvement québécois de la qualité, ce prix, adapté du Malcolm Baldrige Quality Award américain, est accessible à toutes les entreprises. C'est grâce au QUALmètre, un système de mesure et d'attestation de la qualité, que l'on départage les concurrents.

Le QUALmètre dresse le profil d'une organisation parfaite. En se comparant aux hauts standards qui y sont établis, une entreprise peut définir des zones d'amélioration. Reste ensuite à passer à l'action en fixant des objectifs et en déterminant les moyens de les atteindre.

La clé du succès pour Baxter? Un programme de qualité intégrée, conçu par le siège social, qui fait de la gestion une affaire de collaboration. « Le leadership de la haute direction, la planification stratégique, la gestion des ressources humaines, la production, etc. y sont des éléments indissociables qui ne peuvent être gérés en vase clos », soutient Yves Labrie, directeur général de l'usine de Sherbrooke.

Le QUALmètre évalue, entre autres, la gestion de la santé et de la sécurité du travail. « Les normes que s'imposent Baxter sont souvent supérieures à celles de la CSST, poursuit Yves Labrie. Nos conducteurs de chariots élévateurs, par exemple, doivent non seulement être formés, mais aussi se requalifier tous les deux ans. » Imaginez : en 1997, l'entreprise n'a accumulé que huit jours de travail perdus pour un effectif de 130 travailleurs à temps plein ! « Pour nous, le certificat de la qualité marque, certes, une étape importante, reconnaît Yves Labrie. Mais nous avons encore du chemin à faire... »

Non, on ne s'assoit pas sur ses lauriers, chez Baxter. ☐ FM

<sup>1</sup> À ce sujet, voir « La veine de la prévention selon Baxter », dans *Prévention au travail* d'automne 1994 (vol. 7, n° 4, p. 4-6).



## La surveillance biologique Prévenir les risques toxiques

■ **Prévention au travail** : Depuis plus de 25 ans, la surveillance biologique est au cœur de votre carrière d'enseignant et de chercheur. Pourquoi ce choix ?

■ **Professeur Robert Lauwerys** : Au début des années 70, la surveillance biologique était embryonnaire; en fait, on n'y recourait que dans le cas d'intoxications aiguës. J'étais convaincu que cette approche présentait un grand potentiel pour la prévention des risques liés à l'exposition prolongée aux contaminants chimiques en milieu industriel. Aussi fallait-il d'abord mettre au point, en laboratoire, des modèles expérimentaux qui permettraient de comprendre l'action des contaminants industriels dans l'organisme, et de déterminer le mécanisme de leur effet toxique. Dans un deuxième temps, il fallait mener des études complémentaires, notamment pour évaluer l'intensité de l'exposition des travailleurs, par la mesure dans leur sang, leur urine ou dans l'air expiré, de certains produits auxquels ils étaient exposés au travail, et apprécier les répercussions éventuelles sur leur santé. C'est dans cette démarche que s'est engagée l'Unité de médecine et hygiène du travail et de l'environnement de l'Université catholique de Louvain, que j'ai créée il y a 30 ans. Ce faisant, l'Université assumait sa mission envers la collectivité, et proposait un service qu'aucun laboratoire n'offrait encore aux entreprises.

« Cette surveillance biologique comprend donc deux volets : la surveillance de l'exposition et celle, plus difficile, des effets toxiques qu'elle engendre. Dès le départ, nous avons porté une attention particulière à la détection et à l'interprétation de la signification sanitaire des effets pré-

coces, à un stade où ils sont encore réversibles si l'exposition est réduite. Cela nous a permis de proposer des valeurs limites d'exposition tolérable à plusieurs polluants industriels, et d'atteindre ainsi notre objectif : fournir des outils de prévention efficaces en milieu du travail.

« Les premières recherches ont été menées dans le secteur des métaux lourds, comme le cadmium, le plomb, le mercure, le manganèse, le chrome, le vanadium, l'antimoine et l'arsenic, dont la Belgique était un important producteur et utilisateur. Nous nous sommes ensuite tournés vers d'autres métaux et des substances organiques comme les hydrocarbures polycycliques cancérigènes ainsi que certains solvants et monomères utilisés, par exemple, dans l'industrie des plastiques.

■ **PT** : À quoi servent les valeurs limites d'exposition que vous proposez ? S'agit-il seulement d'outils pour les milieux de travail, ou sont-elles conçues pour faire l'objet d'une réglementation ?

*Connu à l'échelle mondiale pour ses publications, dont une intitulée Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles, devenue la bible des praticiens, et aussi Industrial Chemical Exposure : Guidelines for Biological Monitoring, le professeur Robert Lauwerys a fait sa marque dans le domaine de la santé au travail par sa contribution au développement de la surveillance biologique.*

*Le 27 novembre dernier, la Faculté de médecine de l'Université de Montréal décernait à ce visionnaire, aujourd'hui prorecteur pour les sciences médicales de l'Université catholique de Louvain — Belgique —, un doctorat honorifique pour son apport exceptionnel à la toxicologie, à la santé publique et à la science.*

■ **RL** : Le but essentiel était de démontrer aux responsables des entreprises qu'ils ont intérêt à maintenir l'exposition en deçà d'un niveau défini comme tolérable à l'aide de méthodes scientifiques. Ces valeurs de référence sont la clé qui permet d'interpréter les résultats obtenus par la surveillance biologique des travailleurs exposés, en comparant le risque réel au risque potentiel. Compte tenu de la gravité de certains risques, il est, certes, justifié d'inclure progressivement ces valeurs dans une réglementation. La démarche est en cours au niveau européen. Nous avons toutefois été heureux de constater que, même sans la pression du législateur, la sensibilisation du milieu du travail a entraîné une prise de conscience qui a suscité des améliorations spontanées.

■ **PT** : Ces valeurs limites font-elles l'objet de consensus chez les scientifiques ?

■ **RL** : En général, oui. Mais cela exige une confrontation régulière des résultats des recherches, puisque la





Photo Gil Jacques

*Comme le fait très justement remarquer Robert Lauwerys, « la surveillance biologique est un moyen essentiel de mesurer l'efficacité de la prévention dite primaire et, au besoin, d'adapter les mesures de prévention ».*

norme d'exposition proposée n'est pas assimilable à une constante physique immuable, mais le résultat d'un jugement de valeur sur le risque d'altération de la santé. À l'extrême, ce qui est un épiphénomène biologique pour les uns pourrait être considéré par les autres comme absolument intolérable sur le plan de la santé des travailleurs. Afin d'arriver à un consensus, les scientifiques confrontent les résultats des recherches expérimentales et des études biologiques pour interpréter les données et comprendre la signification véritable, quant au risque des effets biologiques observés sur la santé. Ce consensus scientifique est établi sur la base de critères essentiellement sanitaires. À cette étape, la faisabilité économique n'entre absolument pas en compte, cette préoccupation étant plutôt du ressort des décideurs politiques.

« Si les valeurs limites proposées jusqu'à présent font généralement l'objet d'un consensus scientifique, elles ne portent cependant que sur un nombre limité de substances... Il faut

reconnaître que les chimistes sont tellement actifs qu'ils synthétisent, chaque année, beaucoup plus de substances que les toxicologues ne peuvent en évaluer.

■ **PT** : Une fois cernés les risques, la surveillance de l'environnement ne suffit-elle pas à une prévention efficace ?

■ **RL** : Pas toujours. Des entreprises ont parfois fait des investissements énormes pour prévenir l'exposition des travailleurs à des contaminants nocifs en constatant ensuite que le risque n'était pas maîtrisé. Souvent, on part de l'hypothèse que l'exposition aux contaminants se fait uniquement par l'inhalation de la substance. Or, ce n'est pas la règle générale. Exemple : si l'absorption est essentiellement cutanée, l'amélioration de la qualité de l'air par climatisation ou aspiration, souvent très coûteuse, est inefficace. Ce qu'il faut, dans ce cas, c'est évidemment prévenir le contact cutané... La surveillance biologique est un moyen essentiel de mesurer l'efficacité de la

prévention dite « primaire », et, au besoin, d'adapter les mesures de prévention.

■ **PT** : À quels défis vous attaquez-vous maintenant ?

■ **RL** : Depuis une dizaine d'années, nous avons débordé le cadre de la médecine et de l'hygiène du travail pour tenter d'appliquer le savoir-faire que nous avons acquis à des problèmes liés à l'environnement. Au départ, nous nous sommes surtout intéressés aux populations qui résident autour d'usines susceptibles de relarguer des polluants dans l'environnement. Actuellement, nous allons plus loin et nous sortons du contexte industriel pour nous pencher sur des risques toxiques inhérents, par exemple, à la vie urbaine ou à la pollution par les gaz d'échappement des voitures. L'objectif est le même : définir des niveaux tolérables d'exposition. Par contre, la population étudiée est beaucoup moins homogène, puisqu'en plus des travailleurs, elle comprend des enfants, des vieillards, des malades... Par ailleurs, il faut convaincre les responsables politiques et les groupes de pression de l'intérêt de ces études afin que les normes proposées aient des fondements sanitaires valables.

« En parallèle, nous continuons nos travaux de prévention en milieu industriel. Dans les années à venir, il faudra, selon moi, continuer à mettre l'accent sur la recherche des effets biologiques résultant de l'exposition à des contaminants qui soient très précoces, réversibles et prédictifs d'une altération de la santé, tout en les distinguant des réactions biologiques non associées à un tel risque. C'est à cette condition que la surveillance biologique contribuera à une prévention efficace de la nocivité des contaminants. □

Nicole Ménard



Depuis plus de **15** ans, au Québec,  
un centre de recherche apporte des solutions concrètes  
à des problèmes de **santé-sécurité** du travail.

# Et c'est L'IR SST

Créé en 1980 et financé par la CSST, l'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (IRSST) contribue à l'élimination à la source des dangers professionnels et à la réduction des coûts humains, sociaux et économiques qui découlent des accidents et maladies du travail.

Les recherches qu'il réalise ou finance originent de besoins exprimés par les milieux de travail. Elles sont menées en étroite collaboration avec les travailleurs et les employeurs.



Pour tout connaître sur ces recherches et savoir comment elles peuvent vous aider, abonnez-vous **gratuitement** au magazine **Prévention au travail**, publié cinq fois l'an par la CSST et l'IRSST.

Composez le **875.4444** (Montréal et les environs)  
ou le **1.800.667.4444**



**IRSST**

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

Pour recevoir gratuitement  
le magazine *Prévention au travail*  
il vous suffit d'en faire la demande  
en écrivant à l'adresse suivante :

Prévention au travail  
Abonnement Québec  
525, rue Louis-Pasteur  
Boucherville (Québec) J4B 8E7

ou en téléphonant  
aux numéros suivants :  
(514) 875-4444  
1 800 667-4444 (sans frais)

Port de retour garanti par la  
Commission de la santé  
et de la sécurité du travail  
du Québec  
C.P. 1200, succursale Terminus  
Québec (Québec) G1K 7E2

