

\$3.00 / 3,00 \$

Ergonomics • Ergonomie

CANADA

2012

Better design, better work, better performance
Conception, travail et performance améliorés

Protecting People from Heavy Equipment Vibration: Measurement, Evaluation, and Intervention

Protéger les personnes contre les vibrations générées par la machinerie lourde : mesure, évaluation et intervention



Association of Canadian Ergonomists
Association Canadienne d'Ergonomie



Is Inattention to Ergonomics in Design Giving You “Phantom Profits”?

Faites-vous des « profits fictifs » en négligeant l'ergonomie dans la conception?

Ergonomics Enhancing the Design Process in LEED Projects
Intégration de l'ergonomie pour améliorer le processus de conception dans les projets LEED

www.ace-ergocanada.ca

Thousands of Products

Hundreds of Manufacturers

ONE RESOURCE



*Let us put our experience to work for you.
Our product knowledge guides you
from potential solutions to proven results.*

www.ergocanada.com • toll free: 1-866-335-3746 (ergo)



Proud Platinum Sponsor of
Canada's National Health,
Safety & Environment
Conference and Trade Show



October 2-4, 2012
at the Metro Toronto Convention Centre
Join the National Conversation

Get your VIP Pass on our home page
and register at: www.hsecanada.ca



What if... there was a chair that eliminated the discomfort of body cramping, neck and shoulder aches plus lower back pain while you sit?

Lifeform® chairs with **coreflex™** technology transforms sitting into healthy activity. Exclusive to Lifeform® this Core-flex™ technology was designed in consultation with one of the busiest Spinal Health Centers in Canada, the Core-flex™ chair is unlike any chair you have ever tried. Its patented Dual-flex seat allows natural, balanced movement for your legs, pelvis, and core, and the results are astounding. From the first moment you sit down, you will understand why modern ergonomic research emphasizes the need for motion.



LIFEFORM®

www.lifeformchairs.com
1-800-661-8568

3M Ergonomics

Whatever the Pain...



We Can Help:
www.3M.ca/ergo



Enjoy a comfortable working environment with our help.

Our [Pain Point Avatar](#) and Interactive Virtual Office can help you learn more about your own body's pain points and how to use our product solutions to create a pain free work space.

© 2011. All rights reserved.
Used under license in Canada.
1106-02027-E



MA220 –Easy Adjust Dual Monitor Arm

3M

2012



Association of Canadian Ergonomists
Association Canadienne d'Ergonomie

President | Présidente : Brenda Mallat

Treasurer | Trésorier : Richard Wotherspoon

Secretary | Secrétaire : Rabiya Lallani

Region Presidents | Présidents de région :

Melanie Walls – BC-Yukon
Colombie-Britannique et Yukon
Paolo Naccarato – Prairie and Northern Region
Région des Prairies et du Nord
Sarah Webster - Ontario / Ontario
Isabelle Gagnon - Québec / Québec
Jennifer Kenny - Atlantic / Atlantique

Publisher | Éditeur : Robert Phillips

Project Manager | Chef de projet : Alana Place

Marketing Associate | Adjointe au marketing :
Brianna Martin

Advertising Sales Director | Directrice principale
des ventes publicitaires : Tracy Goltsman

Account Executives | Chargés de compte :
Lana Taylor, Michelle Dalrymple, Trevor Perrault

Editor | Rédactrice : Andrea Németh

Layout | Mise en page : Surendra Gupta

Produced and published for ACE by:
Produit et publié pour le compte de l'ACE par :



Naylor (Canada), Inc.
100 Sutherland Avenue
Winnipeg, MB R2W 3C7
(800) 665-2456
Fax | Téléc. : (204) 949-9092
www.naylor.com

Association of Canadian Ergonomists
Association Canadienne d'Ergonomie
Suite | Bureau : 1003, 105-150 Crowfoot Cr. NW
Calgary, AB T3G 3T2
(403) 219-4001

Toll Free | Sans frais : (888) 432-2223

Fax | Téléc. : (403) 451-1503

www.ace-ergocanada.ca

© 2012 Naylor (Canada), Inc. Le magazine *Ergonomics-Ergonomie CANADA* est publié annuellement pour l'Association canadienne d'ergonomie (ACE). Le contenu de cette publication ne peut être reproduit, en totalité ou en partie, sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite de l'ACE.

© 2012 Naylor (Canada), Inc. Le magazine *Ergonomics-Ergonomie CANADA* est publié annuellement pour l'Association canadienne d'ergonomie (ACE). Le contenu de cette publication ne peut être reproduit, en totalité ou en partie, sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite de l'ACE.

PUBLISHED AUGUST 2012/ACE-A0012/7224



18

DEPARTMENTS | CHRONIQUES

7 President's Message

7 Mot de la Présidente

9 Association News

9 Nouvelles de l'association

26 Research Review

26 Tour d'horizon des recherches

FEATURES | ARTICLES

12 Protecting People from Heavy Equipment Vibration: Measurement, Evaluation, and Intervention

13 Protéger les personnes contre les vibrations générées par la machinerie lourde : mesure, évaluation et intervention

16 Is Inattention to Ergonomics in Design Giving You “Phantom Profits”?

17 Faites-vous des « Profits Fictifs » en négligeant l'ergonomie dans la conception?

18 “I can't hear myself think....”

18 « J'ai du mal à m'entendre penser... »

19 Reducing Musculoskeletal Injury Risk: Using Duty Cycle to Predict Maximum Acceptable Efforts for Repetitive Tasks

19 Réduction des risques de lésion musculo-squelettiques : utilisation du cycle de travail afin de prédire les efforts maximaux acceptables dans les tâches répétitives

20 Ergonomics Enhancing the Design Process in LEED Projects

21 Intégration de l'ergonomie pour améliorer le processus de conception dans les projets LEED



ISSN: 1918-1701

20

STRONG. STYLISH. FLEXIBLE.

*Kontour*TM



The **Kontour™ Series** proves that style and ergonomics aren't mutually exclusive.

At work or at home, Kontour desk and wall monitor arms create a more productive and comfortable space. Features like effortless positioning and dynamic height adjustment provide maximum ergonomic benefits, while a sleek, elegant design enhances the look of any room.

Ergonomic workstations never looked this good.

To learn more about the ergonomic benefits of using Kontour monitor arms, download a whitepaper at www.chiefmfg.com/literature.

 **CHIEF**[®]

Installer-Inspired Innovations

800.582.6480 ■ www.chiefmfg.com

President's Message • Mot de la Présidente



Brenda Mallat

2012 President

Association of Canadian Ergonomists

Présidente, 2012

Association canadienne d'ergonomie

Welcome to the fifth edition of Ergonomics Canada. As President of the Association of Canadian Ergonomists (ACE) I'm excited to introduce this edition of the magazine. Ergonomics Canada continues to offer very informative articles for anyone interested in keeping up-to-date on the state of ergonomics in Canada. If this is your first exposure to the magazine you are welcome to view past versions of Ergonomics Canada on our website at www.ace-ergocanada.ca.

The diverse practice of ergonomics and human factors is reflected in the articles in this edition of the magazine. Dr. Neumann addresses the importance including ergonomics in the design phase, not only to reduce risk of injury but to improve a company's overall profitability. Another article discusses how LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) has included ergonomics into their certification program. Dr. Potvin introduces a new equation to predict maximum acceptable efforts for repetitive tasks using existing strength data closing a gap for practitioners and engineers from a design and assessment perspective. Other articles examine the effects of lower level noise exposure in office environments and reducing whole-body vibration exposure in the heavy equipment industry (mining, construction, forestry, etc.).

I welcome any questions or comments you have about this latest edition of Ergonomics Canada. You can contact me at president@ace-ergocanada.ca or our National Office at 1-888-432-2223 or info@ace-ergocanada.ca. Please visit our website (www.ace-ergocanada.ca) for more information about our organization. For information related to ergonomics certification or to find a Canadian Certified Professional Ergonomist visit www.cccpe.ca.

Bienvenue à la 5e édition d'*Ergonomie Canada*. À titre de présidente de l'Association canadienne d'ergonomie (ACE), c'est avec un grand enthousiasme que je vous présente cette édition de notre magazine. Comme à l'habitude, *Ergonomie Canada* contient des articles très enrichissants pour toute personne souhaitant rester à l'affût de ce qui se passe dans le domaine de l'ergonomie au Canada. Pour ceux et celles qui lisent notre magazine pour la première fois, nous vous invitons à consulter les éditions antérieures sur notre site Web à www.ace-ergocanada.ca.

Les divers champs de pratique de l'ergonomie et des facteurs humains sont reflétés dans les articles de cette édition. Dans l'article de Dr. Neumann, Ph. D., ce dernier aborde l'importance de tenir compte de l'ergonomie dans la phase de conception afin de non seulement réduire les risques de lésion, mais aussi pour améliorer la rentabilité globale de l'entreprise. Un article porte sur l'intégration de l'ergonomie dans le système de certification LEED. Le Dr Potvin, Ph. D., présente une équation qui permet de prédire les efforts maximaux acceptables dans les tâches répétitives en utilisant les données de force existantes afin de combler les lacunes en matière de données, dans un contexte de conception et d'analyse, pour les praticiens et les ingénieurs. Enfin, un article examine les effets de l'exposition au faible niveau de bruit dans les bureaux et un autre examine la réduction de l'exposition aux vibrations globales du corps dans divers secteurs de la machinerie lourde (minier, construction, foresterie, etc.).

Je vous invite à me faire part de vos questions ou commentaires au sujet de cette édition en m'écrivant à president@ace-ergocanada.ca ou en contactant le bureau national au 1-888-432-2223 ou info@ace-ergocanada.ca. Ne manquez pas de visiter notre site Web (www.ace-ergocanada.ca) pour en savoir plus au sujet de notre association. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la certification des ergonomes ou pour trouver un ergonome praticien certifié, consultez www.cccpe.ca.

ACE Events

ACE 2012 Annual Conference

August 13-16, 2012

Halifax, NS



ergoCentric
SEATING • SYSTEMS

Platinum Sponsor



Association of Canadian Ergonomists
Association Canadienne d'Ergonomie

ACE 2013
Annual Conference
October 7-12, 2013
Whistler, BC

OBUSFORME®

ENGINEERED FOR THE HUMAN BODY™

GET BACK TO WORK!

Sitting can be the most stressful posture for your lower back. Combined with poor seating habits, back pain can become very prevalent in our work and home environment.

Unsupported
"L"-shaped chairWith any ObusForme
Backrest Support

Fortunately ObusForme Backrest Supports are designed to relieve back pain by realigning your spine and supporting correct posture. Unlike traditional "L"-shaped chairs, the "S"-shaped frame of our award winning ObusForme Backrest Supports helps to conform to the natural spinal curvature.

**When your back is working well—you are working well.
Pain is eased, leaving you more comfortable, energized and productive.**

Exclusively endorsed by the Canadian Chiropractic Association and recognized by the Association of Canadian Ergonomists.



ASSOCIATION OF CANADIAN ERGONOMISTS

*Inquire today for more information
toll free 1-888-225-7378 • www.obusforme.com*



From products to services, we support all aspects of an ergonomics program.



www.humanscale.com/consulting

CCPE Certification for Ergonomists: Protecting Consumers

The CCPE (Canadian Certified Professional Ergonomist) designation is the only certification offered in Canada that requires applicants to meet standard competencies in both education and practice across the entire breadth of the ergonomics discipline with a degree in a related field and a minimum of 4 years of full time practice. Its members are held to a code of ethics, and devote the majority of their work time to the application, practice and/or teaching of ergonomics. For more information or to find a list of certified ergonomists, please go to www.cccpe.ca

Ergonomics Project of the Year Award

ACE is pleased to announce that the 2011 Ergonomics Project of the Year Award winner was the project entitled *Human Factors Analysis of the Minimum Staff Complement at a Nuclear Generating Station* submitted by Tammy Yoo of Ontario Power Generation and Angela Vieira, Jessica Phyland and Kent Carlson of AMEC NSS. The project determined the minimum number of people required to be present on a given shift to ensure safe and reliable operation of a nuclear facility while maintaining an adequate level of preparedness to handle all possible emergency scenarios using human factors methods that included task analysis, scenarios, workload measurement and time-lines. The paper can be freely downloaded from the ACE website as a supplement to Ergonomics Canada magazine (www.ace-ergocanada.ca and click on the magazine Ergonomics Canada link on the home page).

The new CSA ergonomics standard (CSA Z1004-12, Workplace ergonomics - A management and implementation Standard) is now available.

Many ACE members assisted with the development of the standard and it can be purchased through the CSA at www.csa.ca

Join Us!

The Association of Canadian Ergonomists/Association canadienne d'ergonomie (ACE) is a not-for-profit, bilingual association of approximately 700 individuals and organizations with an interest in Ergonomics. Benefits of membership include webinars, Ergonomics Canada magazine, Communiqué quarterly newsletter, networking, access to job postings (Members and Students), professional development events, website resources, opportunities to participate in national and international technical committees, discounts on ergonomics related journals and more! For more information, please visit the ACE website at www.ace-ergocanada.ca.



La certification CCPE pour les ergonomes : une protection pour les consommateurs

Le CCPE (Certificat canadien de praticien en ergonomie) est la seule certification offerte au Canada qui exige que les candidats répondent aux normes de compétences, relatives à la formation et l'expérience couvrant l'étendue de la discipline de l'ergonomie, et détiennent un diplôme dans un domaine connexe et au moins quatre années d'expérience professionnelle à temps plein.

Prix du Projet d'ergonomie de l'année

L'ACE est heureuse d'annoncer que le Prix du Projet d'ergonomie de l'année 2011 a été décerné au projet intitulé *L'analyse des facteurs humains liés à l'effectif minimal dans une centrale nucléaire*, soumis par Tammy Yoo de la société Ontario Power Generation et Angela Vieira, Jessica Phyland et Kent Carlson de la société AMEC NSS. Le projet avait pour but d'établir l'effectif minimal requis en tout temps pour assurer l'exploitation sécuritaire et fiable d'une installation nucléaire tout en fournissant une capacité d'intervention adéquate pour répondre à tous les scénarios d'urgence possibles en utilisant les méthodes d'ergonomie comme l'analyse des tâches et des scénarios, l'évaluation des charges de travail et le temps de réalisation des tâches. En complément au magazine *Ergonomie Canada*, il est possible de télécharger gratuitement cet article sur le site Web de l'ACE (www.ace-ergocanada.ca, puis cliquez sur le lien dans la page d'accueil du magazine).

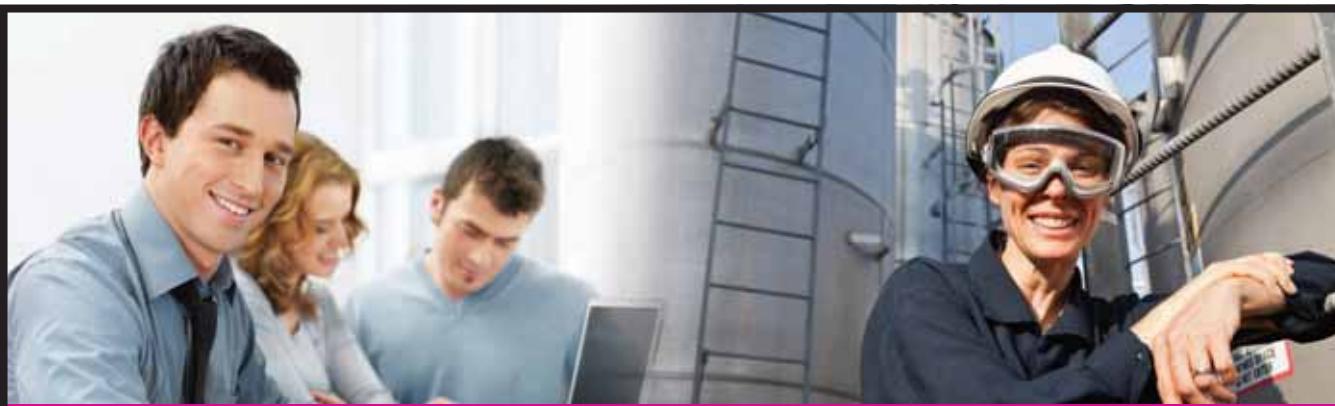
La nouvelle norme sur l'ergonomie en milieu de travail de la CSA (intitulée CSA Z1004-12, Workplace ergonomics - A management and implementation Standard) est maintenant en vente!

Plusieurs membres de l'ACE ont collaboré à l'élaboration de cette norme qui peut être achetée sur le site Web de la CSA à www.csa.ca

Joignez-vous à l'ACE!

L'Association of Canadian Ergonomists/Association canadienne d'ergonomie (ACE) est une association nationale bilingue à but non lucratif comptant plus de 700 personnes et organismes s'intéressant à l'ergonomie. Les priviléges accordés aux membres comprennent les suivants : webinaires, magazine *Ergonomie Canada*, bulletin d'information trimestriel *Communiqué*, possibilités de réseautage, offres d'emploi (membres et étudiants), activités de perfectionnement professionnel, ressources sur le site Web, possibilités de siéger à des comités techniques à l'échelle nationale ou internationale, rabais sur des revues scientifiques en ergonomie et d'autres avantages! Pour en savoir plus, consultez le site Web de l'ACE www.ace-ergocanada.ca.





LE TRAVAIL, C'EST LA SANTÉ ! WORK MEANS HEALTH!

prévention • réadaptation • ergonomie • formation

prevention • rehabilitation • ergonomics • training



t 514.336.7000

info@aappergo.ca

aappergo.ca

3333, BOUL. CÔTE-VERTU, BUREAU 211
SAINT-LAURENT (QUÉBEC) H4R 2N1

One Person Can Safely Move Heavy Loads



- Increase productivity
- Move 500–150,000 lbs
- Prevent injuries
- Reduce costs

FREE TRIAL AVAILABLE



The Push or Pull Specialists

1-800-461-6734
www.pushorpull.com
info@pushorpull.com

CHAIRLINES
TOTAL OFFICE SOLUTIONS

We Provide:

- Ergonomic chairs for home or office
- Ergonomic Office Accessories
- Custom designed computer furniture & work stations
- Executive Seating
- Industrial Seating
- And much more...



www.chairlines.com

Open Monday thru Saturday

604.736.7623 or 1.888.8CHAIRS

**60 East 4th Avenue
Vancouver, BC**

We ship Canada wide!

Événements de l'ACE

Congrès annuel 2012 de l'ACE,
Du 13 au 16 août 2012
Halifax, N.-É.



ergoCentric
SEATING • SYSTEMS

Commandite Platine



Association of Canadian Ergonomists
Association Canadienne d'Ergonomie

ACE 2013
Congrès annuel
Du 7 au 10 octobre 2013
Whistler, C.-B.

Our Corporate Members! Nos membres corporatifs!

Thank-you to our corporate members for their interest
in and support of ergonomics in Canada!

Merci à nos membres corporatifs pour l'intérêt et le soutien
portés à l'égard de l'ergonomie au Canada!



3M Workspace Solutions
www.3M.ca/ergo



Entrac
www.entrac.ca

ergoCentric
SEATING • SYSTEMS

GLOBAL GLOBALContract
THE GLOBAL GROUP

OBUSFORME

allseating



ergoCentric Seating Systems
www.ergocentric.com

The Global Group
www.globaltotaloffice.com

Obus Forme
www.obusforme.com

Allseating

Allseating
www.allseating.com



Ergotech
www.teknion.com

AFG Ergo
Confort, bien-être, productivité

AFG ERGO
www.agf-ergo.com

The New Standard

Minimal Space - Maximum Comfort

Legato Keyboard Support

- The future of ergonomic keyboard arms combines the strength, stability, comfort and quality of other CompX arms with a sleek new patented design and a super-slim profile.
- The only arm in its class that meets and exceeds *ANSI/HFES, 100-2007 guidelines.
- Effortless adjustment to a personalized fit complemented by a simple-to-read visual height and tilt gauge.
- Superior range of motion, for maximum thigh and knee clearance as compared to similar mechs.
- Ultra-light weight of 5.00lbs - 25% less than similar mechs.
- Manufactured in North America - Trade Agreements Act (TAA) Compliant.
- The Legato arm is made from recycled materials and is fully recyclable.



* ANSI/HFES 100-2007, Human Factors Engineering of Computer Workstations provides specific guidance for the design and installation of computer workstations, including displays, input devices, and furniture that will accommodate a wide variety of users.

See the new slim profile Legato arm at:
<http://www.compxergonomx.com/Legato.htm>

CompX
ERGONOMX

CompX ErgonomX
501 Manitou Drive, Kitchener
Ontario, Canada N2C 1L2
www.compxergonomx.com

Phone 519.748.5060
Fax 519.748.4783
ergo@compx.com

Protecting People from Heavy Equipment Vibration: Measurement, Evaluation, and Intervention

Tammy Eger, Ph.D.

*Associate Professor, School of Human Kinetics, Laurentian University,
Sudbury, ON*

Michele Oliver, PhD, P.Eng.

Professor, School of Engineering, University of Guelph, Guelph, ON

Patricia Hope, MSc.

Ergonomist, Safety and Environment, Essar Steel Algoma Inc., Sault Ste. Marie, ON

Vibration Exposure and Heavy Equipment Operation

Workers are exposed to whole-body vibration (WBV) during the operation of mobile equipment such as tractors in agriculture, haulage trucks in mining, dozers in construction, skidders in forestry and helicopters in aviation. Any body part in contact with a vibrating source can transmit vibration; therefore, vibration is transmitted to the feet via the floor, the hands via the steering wheel or joystick controls, and the buttocks and back via the seat. Health risks include gastro-intestinal tract problems, autonomic nervous system dysfunction, headaches, nausea, disturbed sleep, neck problems, low-back pain and spinal degeneration.^{1,2,3} Injury risk is elevated when vibration exposure occurs at the body's resonant frequency, when the exposure magnitude is high, when the duration of exposure is long and frequent, and when exposure involves impact shocks/jolts.

WBV Evaluation

Commonly accepted standards to evaluate health risks associated with WBV include ISO 2631-1,⁴ ISO 2631-5⁵ and EU Directive 2002/44/EC.⁶ A tri-axial accelerometer is typically used to measure vibration exposure and magnitude (typically reported in m/s^2), frequency (reported in Hz) and exposure duration

must be reported. ISO 2631-1 and EU Directive 2002/44/EC have guidelines based on a daily exposure (8 hour) to frequency-weighted root-mean-square acceleration ($A(8)$) or vibration dose value ($\text{VDV}_{\text{total}}$). Daily exposure associated with adverse health effects varies slightly between the guidelines (Table 1). If a worker is exposed to vibration with a high shock-content, ISO 2631-5 can be used to evaluate the probability of injury to the lumbar spine and the vertebral endplate. A risk factor (R factor) is calculated and takes into consideration the age of the worker when he was first exposed to vibration and the total number of days a year and number of years the worker was exposed to vibration. A daily equivalent static compression dose (S_{ed}) is also calculated. Values associated with probable injury to the lumbar spine are summarized in Table 1.

Protecting Workers from WBV: Case Study Example from Steel Manufacturing

WBV was measured during the operation of several industrial vehicles associated with steel manufacturing. Based on ISO 2631-1 guidelines, slag pot-hauler operators were exposed to WBV associated with a high probability of injury.^{7,8} Field measures also found the seat installed in the slag pot-hauler amplified vibration,

Table 1: Summary of WBV criterion values from ISO 2631-5, ISO 2631-1, and EU Directive 2002/44/EC associated with injury probability

Health Risk	ISO 2631-5		ISO 2631-1**		EU Directive*** 2002/44/EC	
	R Factor*	S_{ed} (MPa)	$A(8)$ (m/s^2)	$\text{VDV}_{\text{total}}$ ($\text{m/s}^{1.75}$)	$A(8)$ (m/s^2)	$\text{VDV}_{\text{total}}$ ($\text{m/s}^{1.75}$)
Low probability	< 0.8	< 0.5	< 0.45	< 8.5	< 0.5	< 9.1
High probability	> 1.2	> 0.8	> 0.9	> 17	> 1.15	> 21

* based on lifetime exposure

** based on the 8-hr health guidance caution zone limits

*** based on the 8-hr daily exposure action value and limit value

continued on page 15



Protéger les personnes contre les vibrations générées par la machinerie lourde : mesure, évaluation et intervention

Tammy Eger, Ph.D.

*Professeure agrégée, École des sciences de l'activité physique,
Université Laurentienne, Sudbury, ON*

Michele Oliver, Ph. D., P. Eng.

*Professeure, École d'ingénierie, Université de Guelph, Guelph, ON
Patricia Hope, M. Sc.*

*Ergonome en santé et environnement, Essar Steel Algoma Inc.,
Sault Ste. Marie, ON*

Exposition aux vibrations et opération de machinerie lourde

Les travailleurs sont exposés aux vibrations globales du corps (VGC) lorsqu'ils conduisent de la machinerie mobile dans divers secteurs; par exemple, les tracteurs agricoles, les camions miniers, les bouteurs utilisés en construction, les débusqueuses forestières et les hélicoptères. Toute partie du corps qui est en contact avec une source vibratoire peut transmettre des vibrations, ce qui signifie que les vibrations sont transmises aux pieds par le plancher, aux mains par le volant ou le levier de commande et aux fesses et au dos par le siège. Les risques pour la santé incluent des troubles gastro-intestinaux, le dysfonctionnement du système nerveux autonome, des maux de tête, des nausées, des troubles du sommeil, les douleurs au cou ou au dos et la dégénérescence de la colonne vertébrale.^{1,2,3} Le risque de lésion augmente dans les situations suivantes : l'exposition aux vibrations se produit à une des fréquences de résonance des organes; l'amplitude des vibrations est élevée; la durée d'exposition aux vibrations est longue et fréquente; les vibrations comprennent des chocs et des secousses.

Évaluation des VGC

Les normes communément acceptées dans l'évaluation des risques pour la santé associés aux VGC sont la norme ISO 2631-1,⁴ la norme ISO 2631-5⁵ et la directive 2002/44/EC de l'UE.⁶ On utilise généralement un accéléromètre triaxial pour mesurer l'exposition et l'amplitude des vibrations (habituellement

exprimées en m/s^2), la fréquence (en Hz) et la durée d'exposition. La norme ISO 2631-1 et la directive 2002/44/EC de l'UE comprennent des recommandations sur l'exposition quotidienne (8 heures) et la valeur moyenne quadratique pondérée en fréquence de l'accélération (A8) ou une valeur de dose de vibrations ($\text{VDV}_{\text{total}}$). Les expositions quotidiennes associées aux effets nocifs pour la santé varient légèrement d'une recommandation à l'autre (Tableau 1). Lorsqu'un travailleur est exposé à des vibrations comportant de nombreux impacts, la norme ISO 2631-5 peut servir à évaluer le risque de lésion à la colonne lombaire et aux plateaux vertébraux. Le facteur de risque (facteur R) est calculé en tenant compte de l'âge du travailleur lors de sa première exposition aux vibrations, le nombre total de jours par année et le nombre d'années pendant lesquelles le travailleur est exposé aux vibrations. La dose équivalente journalière de compression statique (Sed) est également calculée. Les valeurs liées à un risque de lésion lombaire sont résumées au Tableau 1.

Protection des travailleurs contre les VGC : un exemple d'étude de cas dans le secteur de la production d'acier

Les VGC ont été mesurées lors de l'utilisation de véhicules industriels dans la production d'acier. D'après les lignes directrices d'ISO 2631-1, les conducteurs chargés du transport des cuves à scories sont exposés aux VGC et courrent un risque élevé de lésion.^{7,8} Les mesures effectuées sur le terrain

Tableau 1 : Résumé des paramètres tirés des normes ISO 2631-5 et ISO 2631-1 et de la directive 2002/44/EC de l'UE étant associés à un risque de lésion

Risque pour la santé	ISO 2631-5		ISO 2631-1**		Directive UE*** 2002/44/EC	
	Facteur R*	$S_{\text{ed}} (\text{MPa})$	A(8) (m/s^2)	$\text{VDV}_{\text{total}} (\text{m/s}^{1.75})$	A(8) (m/s^2)	$\text{VDV}_{\text{total}} (\text{m/s}^{1.75})$
Faible risque	< 0.8	< 0.5	< 0.45	< 8.5	< 0.5	< 9.1
Risque élevé	> 1.2	> 0.8	> 0.9	> 17	> 1.15	> 21

* fondé sur une exposition à vie

** fondé sur les limites de prudence pour la santé (8 h)

*** fondé sur la valeur d'exposition journalière (8 h) et la valeur limite

suite à la page 15



R&D Ergo is a supplier and custom solution provider of in-line process and material handling equipment serving all of Canada. We assist employers and end-users like you in finding ergonomic solutions to all your in-process material handling problems.

R & D Ergo Solutions, Inc.

info@rdergo.com • Fax 647-477-5559

647-477-2146 • www.rdergo.com

MATERIAL HANDLING

Human Factors and Ergonomics Society 56th Annual Meeting



October 22–26, 2012
Westin Boston Waterfront
Boston, Massachusetts USA

The Human Factors and Ergonomics Society invites you to attend the 56th Annual Meeting, to be held October 22–26, 2012, at the Westin Boston Waterfront Hotel in Boston, MA. Mark your calendars!



Bookmark www.hfes.org for regular updates about:

- Exhibiting your products and services
- Reserving a meeting sponsorship
- Registering online
- Viewing the Preliminary Program
- Reserving a hotel room

Not an HFES member? Register as a nonmember for the full week and receive a complimentary membership through December 31, 2013. (Not applicable for student registrants.)

2013 Symposium on Human Factors and Ergonomics in Health Care: ADVANCING THE CAUSE



March 11–13, 2013

Baltimore Marriott Waterfront Hotel • Baltimore, Maryland

Plan to attend the 2013 symposium, which brings together professionals and stakeholders in both the scientific and practice realms of the health-care community to bridge knowledge gaps among them.

Symposium presentations will be organized in four major tracks:

- Patient and Health-Care Provider Safety
- Health-Care Information Technology
- Medical Device Design
- Operating Room HF/E

Network with other professionals across the health-care industry, academia, consulting, and regulatory agencies and gain valuable knowledge on the latest in science, regulatory requirements, best practices, and industry needs related to health-care human factors/ergonomics.

Bookmark the 2013 symposium Web page for regular updates:
www.hfes.org//Web/HFESMeetings/HealthCareSymposium.html

ERGOTABLES.com

Tables Ajustables Électriques
Electric Height Adjustable Tables
Mesas Eléctricas con Altura Ajustable

WWW.ERGOTABLES.COM

"The Absolute Best" In Anti-Fatigue Mats!

CANADA MATS

We have a wide variety of anti-fatigue mats like commercial mats, industrial mats, kitchen mats, salon mats and safety mats.

866-561-1921 | www.canadamats.ca

continued from page 12

exacerbating the risk. In partnership with a seat manufacturer, three alternative seats were evaluated in a laboratory study utilizing a vibration robot capable of replicating the field vibration exposure. University students and steel workers participated in the laboratory study leading to a preferred seat.⁸ The new seat was subsequently installed in the slag pot-haulers and field-tested. Results confirmed the new seat transmitted less vibration (resulting in a decreased injury risk) and the workers preferred the seat over the previous seat. Subsequently, the company has implemented additional changes aimed at minimizing vibration exposure, including improved road maintenance (road paving program), and education programs geared to slower driving speeds.

Summary

Equipment characteristics such as vehicle and seat suspension, terrain, and driving speed all influence vibration exposure. Injury risk can be mitigated if exposure is below criterion values reported in ISO 2631-5, ISO 2631-1 and/or EU Directive 2002/44/EC. This can be accomplished by ensuring vehicle and seat suspensions are suited to the characteristics of the vehicle's operating environment, driving speeds are reduced, and vehicles and roadways are maintained.

ACE

The references for this article can be found on the ACE website at www.ace-ergocanada.ca

Click on Ergonomics Canada magazine on the home page.

suite de la page 13

ont révélé que le siège du véhicule amplifiait les vibrations, ce qui augmentait le risque de lésion. Grâce à un partenariat avec un fabricant de sièges, trois types de siège ont été évalués en laboratoire en utilisant un robot simulant l'exposition aux vibrations sur le terrain. Des étudiants d'université et des métallurgistes ont participé à l'étude dans le but de choisir un type de siège.⁸ Le nouveau siège a ensuite été installé dans un camion de transport de cuves à scories, puis a été testé sur le terrain. Les résultats ont démontré que le siège transmettait

moins de vibrations (ce qui diminuait le risque de lésion) et que les travailleurs préféraient ce siège à l'ancien. Par la suite, l'entreprise a mis en œuvre d'autres changements pour réduire l'exposition aux vibrations comme l'amélioration de l'entretien routier (programme de réfection routière) et des programmes de formation axés sur la conduite à plus faible vitesse.

Résumé

Les caractéristiques de la machinerie, telles que la suspension du véhicule et du siège, le terrain et la vitesse de conduite, sont des facteurs ayant une influence sur l'exposition aux vibrations. Les

risques de lésion peuvent être atténus lorsque l'exposition est inférieure aux valeurs indiquées dans les normes ISO 2631-5 et ISO 2631-1 et la directive 2002/44/EC de l'UE. Cela peut se faire en s'assurant que les suspensions des véhicules et des sièges conviennent au milieu dans lequel la machinerie est utilisée, en réduisant la vitesse de conduite, et en veillant à ce que les véhicules et les routes soient bien entretenus.

ACE

Les références de cet article se trouvent sur le site Web de l'ACE à www.ace-ergocanada.ca.

Cliquez sur le lien du magazine Ergonomie Canada dans la page d'accueil.



Work Smarter. Work Safer.

"Sandalwood designs and executes strategic programs for employers which reduce their work-related risks to quality, productivity and employee health. By providing knowledge, research, technology and resources, Sandalwood supports its clients at the executive level as well as on the factory floor."

CONTACT Catherine Rae, CCPE
contactus@sandalwood.com
905-473-3404



En ergonomie, ciblez l'expérience !

Depuis 25 ans...

- Agence métropolitaine de transport
- Agropur
- Labatt
- Morelli Designer
- Musée d'art contemporain de Montréal
- OACI
- Radio-Canada
- Rio Tinto Alcan
- SAQ
- Société de transport de Montréal
- Services Canada
- Université du Québec à Trois-Rivières
- Des cabinets d'avocats
- Des syndicats
- et bien d'autres



Dominique Le Borgne, ingénierie et ergonomie CCPE, catégorie 25 ans d'expérience
d.leborgne@er gev.ca

... font confiance à notre équipe !

Le génie-conseil en ergonomie

www.er gev.ca Tél.: 514.273.2760

Is Inattention to Ergonomics in Design Giving You “PHANTOM PROFITS”?

Dr. W.P. Neumann, LEL, EurErg

**Assistant Professor,
Human Factors Engineering Lab
Mechanical and Industrial Engineering
Ryerson University**

Is your company getting the “Human Factors” advantage? Research shows that the benefits of ergonomics include increased efficiency in operations, better quality work with less waste, more successful application and implementation of new technologies, and a host of less tangible benefits such as improved morale and better communication and cooperation between employees. All that, and you can improve the health and welfare of your employees as well! Without a well-designed system, the people operating that system won’t be able to deliver quality or productivity as planned. If the design is so bad that the people become injured, then both compensation costs and performance losses will be incurred. The indirect costs, those not related directly to compensation, can be as much as ten times greater than compensation costs. These are the hidden costs that companies are rarely aware of since they are not tracked separately by accounting. Profit targets that are set during system development without attention to the human factor, therefore, will never be met – they are merely “phantom profits.”

It's both cheaper and easier to include Human Factors early in the design process.

It's both cheaper and easier to include Human Factors early in the design process. As a system is developed, each new decision will determine what the eventual work for employees will be. Changing this downstream can become very expensive as equipment must be modified, contracts revised, or even new equipment retrofitted. This wastes time and money. It can also be difficult to find optimal solutions since early choices of technology, which lack attention to the users, can be difficult to overcome. In this view Human Factors is a means for achieving excellence in operations, not a goal in and of itself. If Human Factors are applied throughout design the result will be a well functioning system, with motivated employees, who deliver high performance and excellent quality.

Benefiting from proactive design stage application of ergonomics is cheap, but not easy. Ask your engineering team how they managed the human aspects of design in their latest work and you are likely to get a blank stare. This is normal since outside of industrial engineering few engineers in Canada have any training in Human Factors and Ergonomics whatsoever. Ask your management team what the design criteria for human aspects were in their latest development project and they are liable to change the topic or send you to talk to their health and safety manager. This too

Consider the following tips in trying to achieve performance excellence by using Human Factors in design:

- Understand the strategic objectives of your organization and focus your ergonomics efforts to support these targets.
- Establish clear criteria and standards for Human Factors in all company operations. Enforce these criteria by establishing routine methods and metrics that can support and demonstrate compliance - or even excellence - in the development work.
- Embed ergonomics in existing improvement and development processes - this is cheaper and more effective than some parallel “ergonomics” process that needs extra resources and coordination with the main design process.
- Establish methods and indicators that make attention to the humans in the system a simple and automatic part of daily routines. Try adding ‘ergonomics’ as a bullet point on all development project meeting agendas.
- Provide ergonomics training focussed to the needs of each employee so they understand the expectations and have the skills and confidence.

is normal since few business schools provide courses dealing with human factors in the design of work. Yet, without design criteria and systematic checks of human posture demands, force requirements, perceptual demands of vision or hearing, mental demands for decision making, and other aspects like precision requirements, how is a design team to understand if they have a good design? The answer is they can't; and the result is usually pain for the employees and “phantom profits” for the company.

Bottom line? Human Factors is a pay-me-now or pay-me-later issue. With the performance benefits available by improving the fit between employees and their operations, the difference is that a small investment now will help you make a lot of money later. It's that, or just more “phantom profits.”



Dr. Neumann runs the Human Factors Engineering Lab in the Department of Mechanical and Industrial Engineering at Ryerson University. His research focuses on working directly with organisations interested in achieving organisational excellence by applying Human Factors proactively in the development of service and manufacturing operations.

Faites-vous des « PROFITS FICTIFS » en négligeant l'ergonomie dans la conception?

W.P. Neumann, Ph. D., LEL, EurErg

Professeur adjoint

Laboratoire d'ingénierie et d'ergonomie

Génie mécanique et industriel

Université Ryerson

Votre entreprise tire-t-elle avantage de l'ergonomie? La recherche démontre que les avantages de l'ergonomie se manifestent par une efficacité accrue des opérations, une meilleure qualité de travail et moins de gaspillage, une meilleure application et mise en œuvre de nouvelles technologies, et par d'autres avantages moins tangibles comme l'augmentation de la satisfaction au travail et l'amélioration de la communication et de la collaboration entre les employés. Tout ceci en améliorant la santé et le bien-être de vos employés! À contrario, lorsque le système est mal conçu, les utilisateurs seront incapables d'atteindre les objectifs de qualité et de productivité prévus. De plus, une mauvaise conception entraîne des blessures chez les travailleurs, ce qui engendre des coûts liés à l'indemnisation des accidents du travail et à la perte de rendement. Les coûts indirects, c'est-à-dire ceux qui ne découlent pas directement des accidents du travail, peuvent être dix fois plus élevés que les coûts d'indemnisation. Ce sont là des coûts cachés, dont les entreprises sont rarement conscientes puisque le système de comptabilité système de comptabilité ne les isole pas. Ainsi, les objectifs de profits établis lors de la conception d'un système qui ignore les principes d'ergonomie ne seront jamais atteints et ne représenteront que des « profits fictifs ».

Il est plus économique et facile d'inclure les principes d'ergonomie au début du processus de conception, car à mesure que le système prend forme chaque nouvelle décision détermine ce que seront les tâches éventuelles des travailleurs. Faire ce travail à l'inverse peut devenir très coûteux puisqu'il faudra modifier l'équipement, réviser les contrats ou même transformer de nouvelles machines. Cela est un gaspillage de temps et d'argent. La recherche de solutions optimales peut aussi s'avérer difficile à surmonter lorsque la technologie choisie ne tient pas compte de l'utilisateur. Dans cette perspective, l'ergonomie doit être perçue comme une façon d'atteindre l'excellence dans les opérations plutôt qu'un objectif en soi. Lorsque les principes d'ergonomie sont mis en application tout au long de la conception, cela donne lieu à un système fonctionnel doté d'employés motivés qui fournissent un rendement élevé et une excellente qualité de travail.

Bien que l'application de l'ergonomie soit économique lorsqu'elle est intégrée de manière proactive à la phase de conception, la démarche n'est pas facile. Par exemple, demandez à vos ingénieurs comment ils ont géré l'aspect ergonomique dans leur dernier projet et vous obtiendrez sans doute un regard vide. Cela est normal puisque, en dehors du programme de génie industriel, peu d'ingénieurs au Canada ont reçu une formation quelconque en ergonomie. Essayez de demander à vos gestionnaires quels sont les critères d'aménagement liés à l'ergonomie pris en compte dans leur dernier projet, et ils tenteront sûrement de changer de sujet ou vous diront de vous adresser au directeur du programme de santé et de sécurité. Cela est aussi normal puisque peu de programmes de gestion offrent des cours portant sur l'ergonomie dans la conception du travail. Or, s'il n'y a pas de critères de conception ni de vérifications systématiques des exigences liées à la posture, la force, les

Voici quelques conseils qui pourraient vous aider à atteindre l'excellence en matière de rendement en intégrant les principes d'ergonomie dans la conception :

- Assurez-vous de comprendre les objectifs stratégiques de votre entreprise et concentrez vos efforts en matière d'ergonomie pour appuyer ces objectifs.
- Établissez des normes et des critères clairs en matière d'ergonomie dans toutes les activités de l'entreprise. Veillez à l'application de ces critères en établissant des méthodes et des paramètres courants qui peuvent appuyer et démontrer la conformité — ou même l'excellence — dans les activités effectuées.
- Intégrez les principes d'ergonomie dans les processus d'amélioration et de développement existants, car cela est plus économique et plus efficace que la mise en place d'un processus d'ergonomie parallèle qui requiert des ressources supplémentaires et une coordination avec le processus de conception principal.
- Établissez des méthodes et des indicateurs qui favorisent les personnes dans le système en les intégrant de façon simple et automatique aux activités quotidiennes. Essayez d'ajouter l'aspect « ergonomie » comme point à discuter dans les ordres du jour de tout nouveau projet.
- Donnez de la formation en ergonomie axée sur les besoins de chaque employé afin que tous les employés comprennent les attentes et détiennent les compétences et la confiance requises.

perceptions de vision et d'audition, les activités mentales pour la prise de décision et d'autres aspects comme les exigences de précision, comment est-il possible pour une équipe de concepteurs de comprendre si le système est bien conçu? La réponse est simple : ils ne peuvent pas comprendre et cela se traduit habituellement par de la douleur pour les employés et des « profits fictifs » pour l'entreprise.

En un mot, l'ergonomie est une question de payer maintenant ou plus tard. La différence entre les deux est que l'investissement relativement modeste fait aujourd'hui, pour favoriser le rendement en adaptant mieux les besoins des travailleurs à leurs activités, vous permettra de faire beaucoup d'argent plus tard. C'est ça, sinon vous continuerez de faire des « profits fictifs ». 

M. Neumann, Ph. D., dirige le laboratoire d'ingénierie et d'ergonomie au département de génie mécanique et industriel de l'Université Ryerson. Dans le cadre de ses projets de recherche, il travaille directement avec des entreprises souhaitant atteindre l'excellence organisationnelle en en mettant en application les principes d'ergonomie de façon proactive dans le but d'améliorer le fonctionnement des services et les activités de fabrication.

“I can't hear myself think.....”

**Linda Sagmeister, CRSP, CCPE,
Ergonomist, Government of
Newfoundland and Labrador**

Sounds are a familiar part of our environment; we hear sounds and noises throughout the day in a variety of tones and volumes. Our bodies react when we are exposed to noise, and the type of reaction varies, depending on the duration of the exposure, the type of noise and what types of tasks we are performing during the noise exposure. It is well understood that noise exposure at certain decibels and for certain durations will contribute to hearing loss. Many rules, laws and standards exist to support that understanding and include requirements for hearing protection. But what about lower levels of noise, such as that in offices?

There is a growing body of research showing that noise below levels that are associated with hearing loss can have negative consequences on concentration at work, work performance, absenteeism from work and can have affects on the cardiovascular and musculoskeletal systems. For example, Evans and Johnson (2000) found that employees exposed for three hours to noise at levels that mimic a typical open office environment were less motivated to solve complex problems and made fewer changes in posture, which could lead to increased risk of musculoskeletal disorders, in comparison to working in quiet conditions. Given the effects of noise, and the possible link to psychosocial hazards that are being identified in research, it is necessary to consider how to control levels of noise in less traditional (i.e., not only industrial) work settings.

According to John Bradley, Principal Research Officer of the National Research Council of Canada, an important area of concern for noise control in buildings, (including office settings) is how building materials are assembled to form a working area. In addition, the materials themselves can lend themselves to dampening noise or to block transmission of it. One source of important information on acoustical considerations in an office environment is the Canadian Standards Association's Guideline on Office Ergonomics (CSA Z412-00).



The references for this article can be found on the ACE website at www.ace-ergocanada.ca

Click on Ergonomics Canada magazine on the home page.

« J'ai du mal à m'entendre penser... »

**Linda Sagmeister, CRSP, CCPE,
ergonome, gouvernement de
Terre-Neuve-et-Labrador**

Les sons et les bruits font partie de notre environnement et se présentent sous forme de différents volumes et sonorités à longueur de journée. Lorsqu'on est exposé au bruit, le corps réagit en fonction de la durée de l'exposition, du type de bruit et du type de tâche exécutée pendant l'exposition. On sait très bien que l'exposition à un certain nombre de décibels pendant un certain temps contribuera à la longue à la perte auditive. D'ailleurs, de nombreuses lois, réglementations et normes existent pour appuyer ces faits et renferment des exigences en matière de protection de l'ouïe. Mais qu'en est-il des niveaux de bruit plus faibles comme ceux que l'on entend dans les bureaux?

De plus en plus d'études montrent que le bruit inférieur aux niveaux associés à la perte auditive peut avoir des conséquences néfastes sur la concentration au travail, le rendement, l'absentéisme et les systèmes cardiovasculaire et musculo-squelettique. Par exemple, Evans et Johnson (2000) ont constaté que, comparativement à des personnes travaillant dans un environnement calme, des travailleurs exposés à trois heures de bruit, à des niveaux simulant un aménagement de bureaux à aire ouverte, étaient moins motivés à résoudre des problèmes complexes et modifiaient moins souvent leur posture, entraînant ainsi un risque plus élevé de trouble musculo-squelettique. Compte tenu des effets du bruit, et du lien possible avec les risques psychosociaux identifiés dans la recherche, il est important de se pencher sur des mesures afin de réduire les niveaux de bruit dans les milieux de travail moins traditionnels (c.-à-d. autres que les milieux industriels).

Selon John Bradley, agent de recherche principal au Conseil national de recherches Canada, la façon dont les matériaux de construction sont assemblés pour créer un espace de travail est un sujet de préoccupation important en matière de réduction du bruit dans les bâtiments (y compris dans les bureaux). De plus, ces matériaux peuvent aussi servir à atténuer ou bloquer la transmission du bruit. Une source d'information importante en matière d'acoustique dans les bureaux est la norme sur l'ergonomie au bureau (CSA Z412-00) de l'Association canadienne de normalisation.



Les références de cet article se trouvent sur le site Web de l'ACE à www.ace-ergocanada.ca.

Cliquez sur le lien du magazine Ergonomie Canada dans la page d'accueil.

Reducing Musculoskeletal Injury Risk: Using Duty Cycle to Predict Maximum Acceptable Efforts for Repetitive Tasks

Jim Potvin, Ph.D.,
Associate Professor, Department of Kinesiology, McMaster University

Employers want to ensure that the risk of musculoskeletal injuries to their employees is minimized and ergonomists are often asked to assist with this task by determining acceptable forces and torques that workers can generate safely for a wide variety of occupational tasks. While a large database exists in the literature for maximum single-effort strength, far less data is available to guide the prediction of acceptable effort for repetitive tasks that have lower strength requirements. I developed an equation that uses duty cycle (DC) to estimate maximal acceptable efforts (MAE) relative to maximal strength; where DC is the amount of time spent actually performing the repetitive task divided by the total cycle time. The main advantage of the equation is that it now allows for the large existing strength database to be used to estimate acceptable loads for more repetitive tasks with no currently published limits.

Technical Information and Example

The resulting equation was based on the data from eight previously published psychophysical studies, of a total of 69 upper extremity tasks, and took the form: $MAE = (1 - DC^{0.24})$. The equation predicted empirical MAE values very well ($r^2 = 0.87\%$) and, at higher duty cycles values, it also demonstrated good agreement with the published physiological data.

The following example will illustrate the utility of the equation. Peebles & Norris (2003) measured a strength of 87.1 ± 13.6 N for females (31–50 years) performing maximal forward pushes with their index finger. If this was done at a frequency of 4/min and each effort had a duration of 0.75 s, then $DC = 4 \times 0.75 / 60 = 0.05$ and the equation predicts the MAE to be $(1 - 0.05^{0.24}) = 0.51$. Thus, for this repetitive task, the maximum acceptable force would be estimated to be 51% of 87.1 = 44.4 N, for a 50th percentile female, or 51% of $[87.1 - (0.67 \times 13.6)] = 39.8$ N for a 25th percentile female.

Reference: Potvin, J.R., Predicting maximum acceptable efforts for repetitive tasks: an equation based on duty cycle, *Human Factors*, 54(2), 175-188, 2012

Réduction des risques de lésion musculo-squelettiques : utilisation du cycle de travail afin de prédire les efforts maximaux acceptables dans les tâches répétitives

Jim Potvin, Ph.D.,
professeur agrégé, département de kinésiologie, Université McMaster

Les employeurs veulent s'assurer de réduire les risques de lésions musculo-squelettiques auprès de leurs employés et font souvent appel à un ergonome pour les aider à déterminer les forces et les mouvements de torsion acceptables que le travailleur peut générer sans danger dans le cadre de différentes tâches de travail. Bien qu'il y ait beaucoup de données dans la littérature portant sur la force lors d'un effort maximal unique, il y a très peu de données pour prédire l'effort acceptable des tâches répétitives nécessitant moins de force. J'ai donc mis au point une équation qui utilise le cycle de travail (CT) afin de calculer les efforts maximaux acceptables (EMA) en fonction de la force maximale; où CT correspond à la durée de temps réellement consacrée à l'exécution de la tâche répétitive divisée par la durée totale du cycle. Le principal avantage de cette équation est que l'on peut maintenant utiliser la vaste base de données liée aux forces afin de calculer les charges acceptables pour d'autres types de tâches répétitives, et pour lesquelles il n'existe actuellement aucune donnée publiée sur ces limites.

Information technique et exemple

L'équation repose sur les données tirées de huit études psychophysiques, comprenant un total de 69 tâches effectuées avec les membres supérieurs, et se présente sous la forme de : $EMA = (1 - CT^{0.24})$. L'équation a très bien prédit les valeurs empiriques d'EMA ($r^2 = 0.87\%$) et a également démontré, à des valeurs de cycles de travail plus élevés, une bonne concordance avec les données physiologiques publiées.

L'exemple suivant démontre l'utilité de l'équation. Dans une étude, Peebles et Norris (2003) ont mesuré la force de 87.1 ± 13.6 N chez des sujets féminins (âgés de 31 à 50 ans) qui devaient effectuer des tâches de poussées maximales vers l'avant avec l'index. Par conséquent, si cette tâche est effectuée à la fréquence de 4/min et que chaque effort a une durée de 0,75 sec, le $CT = 4 \times 0.75 / 60 = 0.05$ et l'équation prédit que l'EMA est de $(1 - 0.05^{0.24}) = 0.51$. Ainsi, dans le cadre de cette tâche, la force maximale acceptable serait estimée à 51 % de 87.1 = 44.4 N, pour le 50th centile des femmes, ou 51 % de $[87.1 - (0.67 \times 13.6)] = 39.8$ N pour le 25th centile des femmes.

Référence : Potvin, J.R., Predicting maximum acceptable efforts for repetitive tasks: an equation based on duty cycle, *Human Factors*, 54(2), 175-188, 2012

Ergonomics Enhancing the Design Process in LEED Projects

Aaron Miller, CCPE & LEED AP

Project Manager - Tertiary Services

Kelowna General Hospital,

Linda Miller, BSc. OT, ME Des, CCPE, President - EWI Works, Thomas Smahel,

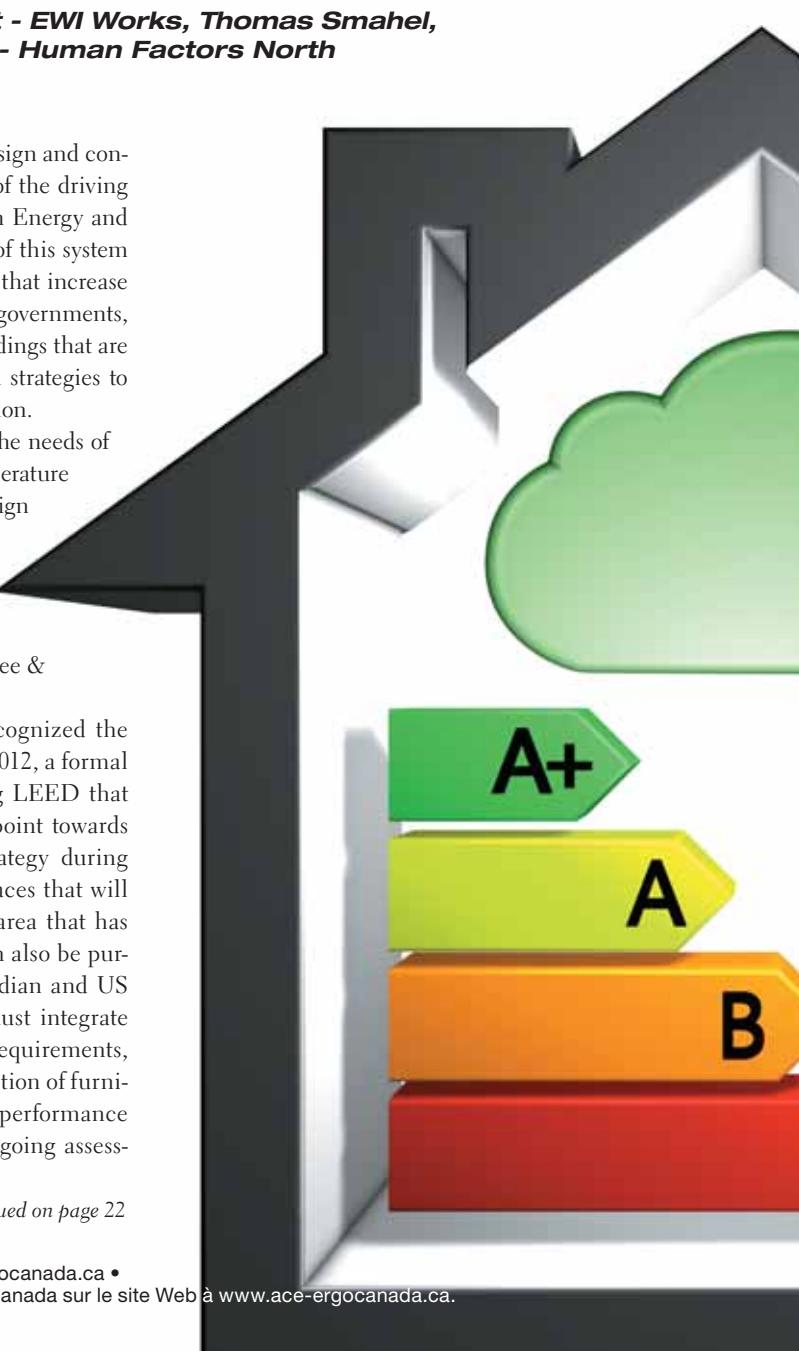
M Arch, LEED AP, CCPE, Principal Consultant - Human Factors North

Over the past 15 years, significant changes have been made in design and construction processes with the goal to protect the environment. One of the driving forces for these changes has been the creation of the Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) certification system. The purpose of this system is to reward construction projects that incorporate design strategies that increase energy efficiency and lower indoor air pollutant emissions. Some governments, municipalities and organizations believe so strongly in creating buildings that are healthy for the environment that they have developed policies and strategies to ensure that all new buildings and renovations meet LEED certification.

With the popularity of LEED growing, many are questioning if the needs of building users are being met with respect to office layout, lighting, temperature and acoustics (Lee & Guerin, 2009; 2010). Concerns exist that the design criteria under one of the primary categories, Indoor Environmental Quality, are narrow and primarily address the mechanical features of a building without fully addressing the needs of the occupant (Lee & Guerin, 2009). Research shows that post-occupancy experiences in LEED buildings are mixed (Birt & Newsham, 2009; Lee & Guerin, 2009; Paul & Taylor, 2008; Paevere & Brown, 2008).

The United States Green Building Council (USGBC) has recognized the need for an enhanced focus on the building occupants. In March 2012, a formal pilot credit (Pilot Credit 44) became available for those pursuing LEED that recognizes ergonomics. The intent of this credit is to provide 1 point towards LEED certification for the incorporation of an ergonomics strategy during the design process. The purpose of this credit is to design workplaces that will enhance occupant health, comfort, and productivity. This is an area that has been lacking within the LEED certification system. The credit can also be pursued under the Innovation in Design category for both the Canadian and US LEED certification processes. To achieve the credit, a project must integrate a complete ergonomics strategy including: identification of user requirements, incorporation of requirements into the design of the space and selection of furniture/equipment, provision of education and training, pre and post-performance measures to demonstrate the effectiveness of the strategy and on-going assessments to ensure individual needs are met.

continued on page 22



Intégration de l'ergonomie pour améliorer le processus de conception dans les projets LEED

Aaron Miller, CCPE & LEED AP

chef de projet - services tertiaires

Kelowna General Hospital,

Linda Miller, BSc. OT, ME Des, CCPE, présidente - EWI Works, Thomas Smahel,

M Arch, LEED AP, CCPE, consultant principale - Human Factors North

Depuis les quinze dernières années, des modifications importantes ont été apportées aux processus de conception et de construction afin de protéger l'environnement. La création du système de certification LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) est parmi l'un des principaux instigateurs de ces changements. Ce système a pour but de récompenser les projets de construction qui englobent des stratégies de conception visant à améliorer l'efficacité énergétique et diminuer les émissions polluantes à l'intérieur des bâtiments. D'ailleurs, certains gouvernements et certaines municipalités et entreprises croient si fortement à la création de bâtiments écologiques qu'ils ont élaboré des politiques et des stratégies afin de veiller à ce que tout nouveau bâtiment et toute nouvelle rénovation respectent les exigences de la certification LEED.

Étant donné la popularité grandissante de la certification LEED, plusieurs personnes se demandent si elle répond aux besoins des utilisateurs des bâtiments en termes d'aménagement de bureaux, d'éclairage, de température et d'acoustique (Lee & Guerin, 2009; 2010). Certaines inquiétudes sont soulevées quant aux critères de conception de l'une des principales catégories (Qualité des environnements intérieurs), qui se veulent plutôt restrictifs et surtout axés sur les caractéristiques mécaniques du bâtiment sans pleinement tenir compte des besoins des occupants (Lee & Guerin, 2009). Les recherches montrent que les expériences après emménagement dans les bâtiments LEED sont mitigées (Birt & Newsham, 2009; Lee & Guerin, 2009; Paul & Taylor, 2008; Paevere & Brown, 2008).

L'United States Green Building Council (USGBC) a reconnu la nécessité d'accorder plus d'importance aux occupants. Depuis mars 2012, le crédit pilote 44 est officiellement offert aux entreprises souhaitant faire reconnaître l'ergonomie dans leur projet LEED. Ce crédit offre 1 point pour l'intégration d'une stratégie ergonomique dans le processus de conception en vue de l'obtention de la certification LEED. Il a pour but de veiller à ce que la conception des lieux de travail améliore la santé, le confort et la productivité des occupants puisque la certification LEED comportait des lacunes à ce chapitre. Le crédit peut également être octroyé sous la catégorie Innovation en conception dans le cadre du programme de certification LEED au Canada et aux É.-U. Afin d'obtenir ce crédit, un projet doit intégrer une stratégie complète en ergonomie qui comprend les éléments suivants : identification des besoins des utilisateurs, intégration des besoins dans la conception de l'espace de travail et le choix du mobilier et de l'équipement, mise en place de programmes d'éducation et de formation, mesures du rendement avant et après l'implantation pour démontrer si la stratégie est efficace et évaluer régulièrement si les besoins de chaque employé sont satisfaits.

Le fait d'intégrer l'ergonomie dans le processus de conception peut être profitable à la fois pour les occupants et le fonctionnement global du bâtiment. Le processus de conception des bâtiments précise les différents types de matériaux de construction, d'esthétique, de mobilier, d'équipement, d'aménagement

suite à la page 22

continued from page 20

Concerns exist that the design criteria under one of the primary categories, Indoor Environmental Quality, are narrow and primarily address the mechanical features of a building without fully addressing the needs of the occupant.

Incorporating ergonomics in the design process can benefit both building occupants and overall building operations. The design process for buildings specifies the types of construction materials, aesthetics, furnishings, equipment, lay out of space, performance of the heating and cooling systems, and ultimately the efficiency and cost effectiveness of the building operation. These design factors, if optimized to incorporate occupant needs, can also influence job performance and satisfaction, recruitment and retention of staff, risk for injury, and can even impact occupant health outcomes (Miller, 2010).

Traditionally, ergonomics has been used by many organizations to reactively address injuries and/or losses in employee productivity and performance. Throughout Canada, organizations have created ergonomic policies/programs and have hired ergonomists to retroactively improve existing work environments and processes. As organizations pursue LEED certification, many of these same organizations are strategically positioned to use their existing ergonomic resources, program elements, purchasing practices, and policies to apply for the credit often with minimal additional costs to the project. If one considers that over a typical 30 year period, the initial building costs account for approximately two per cent of the total costs whereas occupant salaries account for over 92 per cent (Romm, 1994). By proactively incorporating ergonomics into the design process can have a substantial impact on improving occupant productivity, performance, job satisfaction, and reduction of injury. Furthermore, incorporating ergonomic principles and processes promotes the creation of spaces and buildings that support occupant health and aim to reduce post-construction operational costs and costly retrofits.

ACE

The references for this article can be found on the ACE website at www.ace-ergocanada.ca

Click on Ergonomics Canada magazine on the home page.

suite de la page 21

Certaines inquiétudes sont soulevées quant aux critères de conception de l'une des principales catégories (Qualité des environnements intérieurs), qui se veulent plutôt restrictifs et surtout axés sur les caractéristiques mécaniques du bâtiment sans pleinement tenir compte des besoins des occupants.

de l'espace, de performance des systèmes de chauffage et de climatisation et, enfin, l'efficacité et la rentabilité des opérations du bâtiment. Lorsque ces facteurs de conception sont optimisés en tenant compte des besoins des occupants, cela peut également avoir une influence sur le rendement et la satisfaction au travail, le recrutement et la rétention du personnel, les risques de blessure, et même sur la santé des occupants (Miller, 2010).

Par le passé, les entreprises faisaient appel à l'ergonomie pour apporter une solution réactive aux blessures et/ou pertes liées à la productivité et au rendement des travailleurs. Au Canada, de nombreuses entreprises ont mis en œuvre des politiques et des programmes d'ergonomie et embauché des ergonomes afin qu'ils améliorent les postes de travail et les procédés déjà existants. À mesure que les entreprises chercheront à obtenir la certification LEED, bon nombre d'entre elles seront bien placées pour utiliser leurs ressources, leurs éléments de programme, leurs pratiques d'achat et leurs politiques en matière d'ergonomie pour faire une demande en vue de l'obtention de ce crédit, moyennant des coûts supplémentaires minimes pour le projet. En considérant que les coûts de construction représentent environ 2 % du coût total de construction sur une période de 30 ans par rapport aux salaires des occupants qui représentent plus de 92 % (Romm, 1994), l'intégration proactive de l'ergonomie dans le processus de conception peut avoir un impact considérable sur l'amélioration de la productivité, du rendement, de la satisfaction au travail, et de la réduction des blessures auprès des occupants. De plus, en intégrant les principes de l'ergonomie au processus de conception, cela favorise la création d'aménagements et de bâtiments qui appuient la santé des occupants et visent à réduire les coûts d'exploitation après construction et les rénovations coûteuses.

ACE

Les références de cet article se trouvent sur le site Web de l'ACE à www.ace-ergocanada.ca.

Cliquez sur le lien du magazine Ergonomie Canada dans la page d'accueil.

Sign up to receive future issues of *Ergonomics Canada*!

We hope you are enjoying this complimentary issue of Ergonomics Canada. A limited number of hard copy issues are printed each year and the issue is also available in electronic format.

To continue to receive a complimentary issue of editions, please send your request to Suite 1003, 105-150 Crowfoot Cr. NW, Calgary, AB T3G 3T2, fax: (403) 451-1503, email: info@ace-ergocanada.ca.

All ACE members will automatically receive a complimentary issue. Note that we cannot guarantee a hard copy will be available but can provide the electronic version if it is not.

Inscrivez-vous pour recevoir les prochaines parutions du magazine *Ergonomie Canada*!

Nous espérons que cet exemplaire gratuit d'Ergonomie Canada vous a plu. Le magazine paraît en tirage limité chaque année et il est également disponible en version électronique.

Si vous souhaitez continuer à recevoir ce magazine gratuit, veuillez en faire la demande auprès de l'ACE, à l'adresse Suite 1003, 105-150 Crowfoot Cr. NW, Calgary, AB T3G 3T2; par télécopieur à : (403) 451-1503; ou par courriel à: info@ace-ergocanada.ca.

Tous les membres de l'ACE reçoivent automatiquement un exemplaire gratuit. Veuillez prendre note que nous ne pouvons pas garantir qu'il restera des copies imprimées; toutefois, nous pourrons vous faire parvenir la version électronique.



ERGO Services

PROFESSIONAL ERGONOMIC, INJURY MANAGEMENT & SAFETY CONSULTING SERVICES

- ✖ Musculoskeletal Disorder Prevention Programs
 - ✖ Ergonomic Risk Assessments
 - ✖ Ergonomic Training Workshops
 - ✖ Post Offer Pre-employment Testing
 - ✖ Job Suitability Assessments
 - ✖ Physical Demands Assessments

 Visit our website for more info www.ergoconsulting.ca

"You can never go wrong with ERGO Inc. This is the most professional ergonomics consulting/training company of the many I have dealt with in the ergonomics field over the years. They never fail to provide the best quality."

Rick McClure, Training Manager
U.S. Steel Canada

tel: 705-436-4504 fax: 705-436-4619 email: info@ergoconsulting.ca



www.focusonergonomics.com

We are an Ontario-based company providing professional ergonomics consulting for industrial, service, and office environments. We specialize in the following:

- Ergonomic / Musculoskeletal Disorder (MSD) Risk Assessments
- Physical / Job Demands Analyses (PDAs / JDAs)
- On-site Ergonomics Training (Customized)
- Lunch-and-Learn Sessions in Office Ergonomics

Canadian Certified Professional Ergonomists

Toronto Office:
Phone: 416-840-4528 | Cell: 647-979-ERGO (3746)

To obtain further information on our services and rates, call or email us today at info@focusonergonomics.com.

Ergonomics For Manufacturing Inc.

Innovative Ergonomics for your Company...
...Assessments Solutions

- Industrial, Service, Health Care & Office Ergonomics
- Claims Management
- Training & Workshops
- Injury Prevention Programs
- Pre-Placement Post Offer Screening

A sensible approach to reducing workplace injuries...

Website: www.ergo4mfg.ca
Email: aburmeister@ergo4mfg.ca
Phone: 519-369-5988



EFFECTIVE SOLUTIONS
HEALTHY PEOPLE

FORME helps you assess hazards, develop controls and implement sustainable high impact solutions to meet your organizations' needs.

Services provided

- Corporate ergonomics programs
- Individual risk assessments
- Office and industrial assessments
- Customized education & training
 - Organizational health planning
 - Disability management support
 - Healthy movement workshops

Carmel Murphy RPT, MSc.
Canadian Certified Professional Ergonomist
Certified Disability Management Professional

Vancouver: 778.838.4096 • www.FORMEErgonomics.com

Ergonomists' Corner



**HUMAN
FACTORS
NORTH**

174 Spadina Ave
Suite 202
Toronto ON
M5T 2C2

hfn@hfn.ca
www.hfn.ca

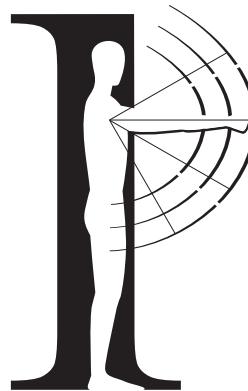
416-596-1252

30 years of superior consulting services

5 Canadian Certified Professional Ergonomists

Multi-disciplinary team specializing in occupational ergonomics, accessibility, healthy workplace design, software usability, shiftwork, traffic safety and accident analysis.

Consulting, training, design, and research services provided across Canada and the U.S. to government, corporate, engineering, legal and educational clients.



**Page
Engineering
Inc.**

George Page, BSE, MSE, CPE
(517) 782-3154

George@PageEngineering.net

Greg Weames, M.Sc., CCPE, CPE, CRSP
(289) 428-1330

GWeames@PageEngineering.net

General Inquiries
Support@PageEngineering.net

Page Engineering Inc. is an Ergonomics and Industrial Engineering firm that provides high level risk management and design expertise.

Page Engineering is a professional consulting firm that combines Ergonomics, Industrial Engineering, and Health and Safety expertise. Page Engineering has 20 years of experience serving the needs of multi-national corporations as well as small companies. Our approach is bolstered by years of litigation scrutiny and backed by extensive application of ergonomics, human factors, epidemiologic, and occupational medical scientific literature. Our services include ergonomics exposure analysis and workplace improvements, ergonomics design, organizational risk analysis, expert witness services, and health and safety information systems development. Our clients include industry leaders in the areas of Transportation, Shipping, Production, and Health Care throughout North America.

Page Engineering Inc. currently has office locations in
JACKSON, MI | TORONTO, ON



Ergonomics Services

Consulting ■ Training ■ Resources

Workplace Safety & Prevention Services is your one-stop-shop for workplace ergonomics. Our offerings include:

- Ergonomic assessments and training
- MSD prevention program development
- Physical demands analysis
- Training courses on safe lifting
- Self study courses including e-courses

For more information contact

Workplace Safety & Prevention Services
WWW.WSPS.CA/MSD
1 877 494 WSPS (9777)

HealthandSafetyOntario.ca



Workplace Safety
& Prevention Services™
A Health & Safety Ontario Partner

An amalgamation of
FSA, IAPA and OSSA



Ability at Work
*Minimizing Disability by
Maximizing Ability*

- ◆ Ergonomic Risk Assessments and Health and Safety for all occupations: Office, Government, Industrial, Service, Construction and Healthcare.
- ◆ Disability Management (PDA's, FAE's, Worker Accommodation, WSIB claims management, Pre-Employment testing, Return to Work Co-ordination)
- ◆ Seminars, Training programs for injury prevention and rehabilitation.
- ◆ Work Conditioning/Hardening programs.
- ◆ Provide services for insurers, employers, other healthcare professionals and private individuals.

Betty Ann Schnurr

Hon.BSc. Kin, CK, RRP, CVP
Ergonomic and Return to
Work Consultant

Located in Kitchener-Waterloo and serving Ontario

Tel. (519) 894-1419 Fax (519) 894-1490

E-mail: bschnurr@abilityatwork.com

www.abilityatwork.com



ANDERSON
ERGONOMICS CONSULTING INC.

Office and Industrial Ergonomic Services

- Canadian Certified Professional Ergonomists
- Corporate Ergonomics Programs
- Ergonomics Assessment
- Ergonomics Training
- Job Demands Analysis
- Over 22 Years Experience

Based in Calgary, Alberta

Ph 403 241 7887

Email: shona@anderson-ergo.ca

www.anderson-ergo.ca

ErgoConseils

AUDREY LALUMIÈRE, CCPE, M.Sc., ERG.
Ergonome et ergothérapeute / Ergonomist and OTR

Services

Programmes d'ergonomie Conception / correction Formation sur mesure Expertises légales	Ergo Program Design / Ergo Assessments Customized training Legal expertises
---	--

Pour nous contacter / To reach us:
(418) 871-7487
a.lalumiere@ergoconseils.com

human factor west
Ergonomics Assessments • Training • MSD Prevention Programs

Suzanne Jackson, MSc, CCPE, CRSP
suzanne@humanfactorwest.com

250.319.0975
888.550.5562

www.humanfactorwest.ca

Now teaching an online ergonomics certificate program



ROBINSON ERGONOMICS INC.
PRODUCTIVITY • USABILITY • SAFETY • HEALTH

Dan Robinson PhD
Canadian Certified Professional Ergonomist

604.945.3723 www.robinsonergonomics.com

Consulting
• Office, Field and Industry

Training
• Employee Injury Prevention
• Office Ergonomics Assessor Workshop
• Ergonomics Systems Specialist (ESS) Certification

Products
• Handbooks, Poster, Pocket Cards

workSMART
ergonomics ltd.



www.workSMART.ca info@workSMART.ca
Vancouver Edmonton Calgary Regina Toronto



Human Works Inc.
Ergonomics / Human Factors Consultants

Providing Expert Service Since 1994

Industrial & Office Consulting, Corporate & Government

Training, Design, Research

Canadian Patent Holders in Ergonomic Design
CCPE Certified, Consulting Ergonomist

Toll Free: 1-866-656-6604
www.humanworksinc.com

Based in Thunder Bay, Ontario

PHYSIOTHERAPISTS SPECIALIZING IN ERGONOMICS SINCE 1993



Injury Prevention Plus

Our experienced team provides comprehensive ergonomics solutions:

- Office and Industrial Assessments
- Seminars, Train the Trainer Programs
- Return to work programs and PDAs
- Corporate Ergonomic Program Design

OTTAWA • 613-730-1074 • ipp-ergo@rogers.com • injurypreventionplus.com



Isabelle Gagnon
Ergothérapeute et ergonome CCPE

Pour un milieu de travail efficace et sécuritaire !

- Ergonomie - adaptation de postes
- Prévention des troubles musculo-squelettiques
- Formation en entreprise

143 chemin des Granites
Lac-Beauport (Québec) G3B 0G2
Tél. : 418 841-1705
igagnon.ergo@ccapcable.com

www.iergo.ca

Margo Fraser, M.Sc
Canadian Certified Professional Ergonomist
Ergonomics Consultant

- ♦ Corporate Program development
- ♦ Training / Train-the-trainer
- ♦ Ergonomics Assessments
- ♦ Collaborative User-centred Design

info@ergoOptimize.com www.ergoOptimize.com
403-284-2589 (Calgary)

Leading research in the field of ergonomics is occurring across Canada. A different institution is featured in each issue of this magazine.

Research at the University of New Brunswick

Researcher: Wayne Albert, PhD, CK, FCSB. Professor & Dean,
Faculty of Kinesiology

Areas of Interest: All of the research projects are focused on occupational musculoskeletal concerns. Specific research includes: 1) cumulative low back and shoulder loading concerns associated with automotive assembly; 2) injury concerns in offshore industries workers that must deal with moving environments; 3) assessing the neuromuscular demands placed on military helicopter pilots when using night-vision equipment mounted to their helmets; 4) biomechanical stresses of city transit workers; 5) lifting biomechanics programs in long term care facility workers; and 6) effects of fatigue on lifting technique.

Researcher: Usha Kuruganti, PhD, PEng. Associate Professor,
Faculty of Kinesiology

Areas of Interest: The research is focused on clinical and occupational neuromuscular physiology. Specifically, surface electromyography is used to obtain muscle activity patterns during movement and then specialized biological signal processing techniques are applied to extract information regarding the underlying muscle physiology. Current ergonomic projects include: 1) assessing upper limb activity during operation of mobile machines; 2) muscular stresses of city transit workers; and 3) examining the occupational stressors in seafood processing workers.



Des recherches de point dans le domaine de l'ergonomie se déroulent partout au Canada. Chaque édition de ce magazine présentera une institution différente.

Recherche à l'Université du Nouveau-Brunswick

**Chercheur : Wayne Albert, Ph. D., CK, FCSB, professeur et doyen,
Faculté de kinésiologie**

Champs d'intérêt : Tous les projets de recherche sont axés sur les troubles musculo-squelettiques liés au travail. Les domaines de recherche spécifiques comprennent : 1) les charges cumulatives sur le bas du dos et les épaules dans le secteur de l'assemblage automobile; 2) les lésions chez les travailleurs de plates-formes pétrolières devant composer avec un environnement en mouvement constant; 3) l'analyse des exigences neuromusculaires imposées aux pilotes d'hélicoptère militaires devant utiliser l'équipement de vision nocturne fixé à leur casque; 4) les contraintes biomécaniques sur les travailleurs du transport en commun; 5) les programmes biomécaniques axés sur les tâches de levage chez les travailleurs d'établissements de soins de longue durée; 6) les effets de la fatigue sur la technique de levage.

**Chercheuse, Usha Kuruganti, Ph. D., P. Eng., professeure agrégée,
Faculté de kinésiologie**

Champs d'intérêt : La recherche est axée sur la physiologie neuromusculaire clinique et professionnelle. L'électromyographie de surface est utilisée pour enregistrer les schémas d'activités musculaires lors de mouvements, puis des techniques de traitement des signaux biologiques sont utilisés afin d'extraire l'information concernant la physiologie des muscles sous-jacents. Les projets actuels touchant à l'ergonomie sont : 1) l'analyse de l'activité des membres supérieurs pendant le fonctionnement de machines mobiles; 2) les sollicitations musculaires chez les travailleurs du transport en commun; 3) l'examen des facteurs de stress professionnel chez les travailleurs des usines de transformation des fruits de mer.



new productivity solutions



© 2012 All Rights Reserved. Global Design Center 12.0093

ERGONOMIC ACCESSORIES, OFFICE FURNITURE AND EVERYTHING IN BETWEEN



PRODUCTIVITY SOLUTIONS. 1.877.446.2251 THINKGLOBALSTYLE.COM



ergoCentric Lateral Arms

Get one of the most adjustable arms available today.

Our lateral arms telescope 2 ½ inches inward and swivel 360 degrees, making them ideal for petite individuals or those with shoulder issues.



ergoCentric chairs are ergonomically designed to accommodate **100%** of your diverse workforce.

We are your
Ergonomic Seating Specialists!



modularity



• full adjustability



• customization



• adjustability understood

