



# Reflecting on the **future** Réflexion sur **l'avenir**

June 5–7 2017 | Du 5 au 7 juin 2017 | Saskatoon, SK



## CONFERENCE PROGRAM





Each year, our uranium delivers  
the same clean-air benefits as  
**26 billion trees.**

Cameco's uranium fuels enough nuclear energy to prevent 550 million tonnes of CO<sub>2</sub> emissions annually. If we want clear air, we need cleaner energy production. At Cameco, we're making it possible.

Learn more at [www.moreU-lessCO2.com](http://www.moreU-lessCO2.com).



**Cameco**

[cameco.com](http://cameco.com)



# Contents / Contenu

- 5 Bienvenue à Saskatoon / Welcome to Saskatoon
- 6 Merci à nos commanditaires / Thank you to our sponsors!
- 6 Nos exposants / Our exhibitors
- 8 About the venue
- 9 Programme des accompagnateurs / Conference companion program
- 11 Visite d'une mine et d'une usine d'uranium / Uranium mine and mill tour
- 11 L'hospitalité dans la River Room / Hospitality in the River Room
- 12 Programme scientifique / Scientific program
- 14 Conférenciers principaux / Keynote speakers
- 16 Résumés des conférenciers / Presenter abstracts
- 34 Ateliers et formation continue
- 35 Workshops and continuing education

## REGISTRATION

The Registration table will be in Exhibitor Hall (Michelangelo B-C) Sunday to Tuesday and in the Verona Room on Wednesday and Thursday.

- Pre-registered participants must pick-up their badges and conference materials at the conference registration desk.
- On-site registration for the conference, training courses, and events (subject to space availability) is located here as well.

## Hours

<b>Exhibitor Hall</b>		<b>Verona Room</b>	
Sunday	7:00 – 8:30 pm	Wednesday	7:30 – 11:30 am
Monday	7:30 – 11:30 am 12:30 – 4:30 pm		12:30 – 3:00 pm
Tuesday	7:30 – 11:30 am 1:30 – 3:00 pm	Thursday	7:30 – 9:00 am

## CRPA-ACRP Secretariat

PO Box 83  
Carleton Place, Ontario K7C 3P3

tel: 613-253-3779  
fax: 1-888-551-0712

email: [secretariat@crpa-acrp.ca](mailto:secretariat@crpa-acrp.ca)  
website: [www.crpa-acrp.ca](http://www.crpa-acrp.ca)

Headquartered in Saskatoon, Saskatchewan, AREVA Resources Canada is a leading producer of uranium, accounting for the processing of 17.3 million pounds or nearly half of the uranium concentrate produced in Canada in 2016. AREVA Resources Canada Inc. has been exploring for uranium, developing uranium mines and producing uranium concentrate in Canada for more than 50 years. AREVA Resources is the operator of the McClean Lake uranium mill and a major partner in the Cigar Lake, McArthur River and Key Lake operations. The company employs over 480 people in Saskatchewan, including about 130 in Saskatoon.

AREVA Resources Canada Inc. is a subsidiary of the multinational group New AREVA, which offers products, technologies and services with high added value throughout the entire nuclear fuel cycle, from raw materials to waste treatment. Its activities encompass mining, uranium chemistry, enrichment, used fuel recycling, logistics, dismantling and engineering. New AREVA and its 20,000 employees bring their expertise and their mastery of cutting-edge technology, as well as their permanent search for innovation and unwavering dedication to safety, to serve their customers worldwide.

Visit us at [www.avevaresources.ca](http://www.avevaresources.ca) or follow us on LinkedIn, Facebook and Twitter: @avevaresources.



*The McClean Lake mill is located over 700km north of Saskatoon, Saskatchewan*

Local Organizing Committee /  
Comité organisateur local:



**Michael Stoicescu**  
Cameco Corporation  
(chair/président)



**Gavin Cranmer-Sargison**  
Saskatchewan  
Cancer Agency



**Debbie Frattinger**  
University of  
Saskatchewan



**Grant Cubbon**  
Canadian Light  
Source



**Jason Sadowski**  
Cameco  
Corporation



**Mark Sherwood**  
Cameco  
Corporation



**Paul Materi**  
Areva Resources  
Canada Ltd



**Miles Riegert**  
Areva Resources  
Canada Ltd



**Ednali Zehavi**  
Saskatchewan  
Research Council



**Vicky Snook**  
Saskatchewan  
Research Council

# Bienvenue / Welcome

## Bienvenue à Saskatoon!

Au nom du comité organisateur local, nous vous invitons à profiter de l'hospitalité de la Saskatchewan, sur la terre des ciels vivants. Cette année, le thème du congrès est « Réflexion sur l'avenir ». Nous prendrons donc le temps de revoir notre passé afin de planifier notre avenir.

Parmi les séances scientifiques prévues, on compte des présentations sur les MRN et les interventions lors d'incidents, des discussions sur la réglementation, plusieurs séances sur des programmes de radioprotection, sans oublier d'excellents conférenciers principaux qui mettront au défi nos croyances et l'évolution de la science.

Comme c'est en Saskatchewan qu'on trouve les seules mines et usines d'uranium du Canada, vous aurez la possibilité d'en visiter une. Osez descendre sous terre comme les mineurs le font depuis des siècles, et découvrez le lien vers l'avenir en étant témoin de la méthode minière la plus novatrice qui soit. Suivez ensuite le trajet du minerai jusqu'à la seule usine du monde traitant du minerai riche non dilué. Parlant d'avenir, vous pourrez également faire un détour du côté de l'Université de la Saskatchewan pour y visiter notre réacteur SLOWPOKE 2, le cyclotron et le Centre canadien de rayonnement synchrotron, une merveille de la physique et de l'ingénierie.

En plus de ces visites passionnantes, venez discuter et réseauter avec nous tous les soirs dans la salle de réception. Détendez-vous lors d'une visite au Lucky Bastard Distillers, une distillerie locale, puis oubliez le principe ALARA et risquez une soirée au Casino!

## Welcome to Saskatoon!

On behalf of the local organizing committee, we invite you to enjoy Saskatchewan hospitality in the land of living skies. The theme of this year's conference is "Reflecting on the Future." We will take time to consider and reflect on our past, in order to plan for our future.

Scientific sessions include presentations on NORM, incident response, regulatory discussion, many sessions on differing RP programs, and great keynote speakers who will challenge our beliefs and the evolving science.

We are home to Canada's only operating uranium mines and mills, which are available for you to experience up close and personal. Take "the cage" underground as miners have been doing for centuries and experience the link to the future by witnessing the most innovative mining method in existence. Follow the ore stream all the way to the only mill on the globe to process undiluted high-grade ore. And, speaking of the future, you can also take a spin around the University of Saskatchewan to tour our very own SLOWPOKE 2 reactor, cyclotron, and the Canadian Light Source synchrotron—a marvel of both physics and engineering.

Along with those exciting tours join us every evening as we debrief and wet our whistles with networking in the hospitality room. Unwind on a tour of our local Lucky Bastard Distillers and then throw ALARA to the wind and take a risk at our Casino Night!

# Merci à nos commanditaires / Thank you to our sponsors!



UNIVERSITY OF SASKATCHEWAN  
**Safety Resources**  
PROTECTIVE SERVICES  
SAFETYRESOURCES.USASK.CA



# Nos exposants / Our exhibitors



La **Commission canadienne de sûreté nucléaire** réglemente l'utilisation de l'énergie et des matières nucléaires afin de préserver la santé, la sûreté et la sécurité des Canadiens, de protéger l'environnement et de respecter les engagements internationaux du Canada à l'égard de l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire. Venez rencontrer les gens qui rendent cela possible.

The **Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC)** regulates the use of nuclear energy and materials to protect health, safety, security, and the environment and to implement Canada's international commitments on the peaceful use of nuclear energy. Come meet the people who make that possible.



**Eckert & Ziegler Isotope Products** provides high quality, NIST traceable radioactive calibration sources, solutions and gases. We operate 3 ISO17025: 2005 DAkkS accredited calibration laboratories. Radiochemical performance evaluation samples are provided quarterly for effluent and environmental monitoring programs.



**Environmental Instruments Canada Inc.** conçoit et fabrique des instruments de mesure de rayonnements pour l'exploitation minière, l'industrie et les interventions d'urgence.

**Environmental Instruments Canada Inc.** designs and manufactures radiation measurement instrumentation for mining, industry, and Emergency Response.



Ayant son siège social à Mississauga, ON, avec des bureaux régionaux partout au Canada, **Gamble Technologies (GTL)** fournit un service de distribution pour des fabricants de première qualité tels : Ametek ORTEC, Princeton Applied Research, Solartron, Signal Recovery, FLIR Detection, Horiba Scientific, Hidex OY, Ocean Optics et Thermo Scientific RMSI. Nous sommes fiers de notre engagement à long terme envers la communauté scientifique canadienne, et de notre partenariat à long terme avec nos fournisseurs et notre personnel.

Headquartered in Mississauga, ON, with regional locations across Canada, **Gamble Technologies (GTL)** provides distribution/service for top manufacturers, among them Ametek ORTEC, Princeton Applied Research, Solartron, Signal Recovery, FLIR Detection, Horiba Scientific, Hidex OY, Ocean Optics, and Thermo Scientific RMSI. We are proud of our long-term commitment to the Canadian science community and our long-term partnership with our suppliers and our personnel.

**Hopewell Designs, Inc.** **Hopewell Designs** is the primary provider of automated irradiator systems for calibrating radiation survey meters. Our expertise and experience in radiation and shielding design, software development, systems integration, manufacturing, training, and complex project management enables us to deliver quality products and service for hundreds of clients.



Depuis 38 ans, **MarShield** est chef de file dans la fabrication, la conception personnalisée et l'innovation de solutions de protection contre les rayonnements. Nous nous spécialisons dans les produits de protection à base de plomb tels que les armoires, les contenants et les salles de rayons X en milieu médical et dans les industries nucléaires.

For 38 years **MarShield** has been the leader in manufacturing, custom design, and innovation of radiation shielding solutions. We specialize in lead shielding products, such as cabinets, containers, and X-ray rooms in the medical and nuclear industries.



**Mirion Technologies Dosimetry Service** est spécialisé dans les badges et les bagues personnelles de détection de rayonnements et les rapports de dose pour une large gamme d'industries dans le monde entier. Nos dosimètres thermoluminescents à la fine pointe de la technologie sont légers et offrent l'avantage d'une réponse précise et de longues périodes d'utilisation.

**Mirion Technologies Dosimetry Service** specializes in personal radiation-detection badges, rings, and dose reporting for a wide range of industries worldwide. Our state-of-the-art TLD dosimeters are lightweight and offer the advantage of precise response and long wear periods.



**Mirion Technologies (Canberra CA) Ltd** Mirion Technologies a world leader in provider of innovative products, and services designed to measure, detect, control and monitor radiation. With the acquisition of Canberra, a wider array of capabilities is now available to Mirion customers worldwide. Radiation Safety Amplified.



Ernie Franzese, directeur général, a fondé **Radiation Measurement Systems** (Woodbridge, ON) en avril 1994. Les ventes de RMS continuent d'augmenter année après année et nous devons une partie de cette croissance aux membres de l'ACRP.

Ernie Franzese, general manager, started **Radiation Measurement Systems** (Woodbridge, Ontario) in April of 1994. RMS sales continue to increase from year to year, and we have to credit some of this growth to the CRPA members.



Fondé en 1980, **l'Institut de radioprotection du Canada** est le seul organisme à but non lucratif du Canada, indépendant de l'industrie et du gouvernement, qui travaille à promouvoir la radioprotection en milieu de travail, à la maison et dans l'environnement.

Founded in 1980, the **Radiation Safety Institute of Canada** is the only not-for-profit organization in Canada, independent of industry and government, that works to promote radiation safety in the workplace, home, and environment.



Offrant des services de tests environnementaux, ainsi qu'une expertise en radiochimie et en chimie organique et inorganique, les laboratoires analytiques environnementaux du **Saskatchewan Research Council** se situent parmi les laboratoires de chimie analytique canadiens les plus complets. Le laboratoire gère un programme formel d'assurance de la qualité conforme à ISO 17025 : 2005.

**Saskatchewan Research Council** Environmental Analytical Laboratories is one of Canada's most complete analytical chemistry laboratories and offers environmental test services and expertise in organic, inorganic, and radiochemistry. The lab maintains a formal Quality Assurance Program that conforms to ISO 17025:2005.



**Stuart Hunt and Associates** offre une gamme complète de services de radioprotection qui permettent de répondre facilement à vos exigences réglementaires. Qu'il s'agisse du processus d'octroi de permis de la CCSN, d'achat d'équipement ou d'élimination de matières radioactives, nous travaillerons avec vous afin de fournir des solutions répondant à vos besoins.

**Stuart Hunt & Associates** offers a full range of radiation safety services that make it easy to meet your regulatory obligations. Whether it's navigating the CNSC licensing process, buying instrumentation, or disposing of radioactive material, we will work with you to provide solutions that meet your needs.



Développé par **Trad Tests & Radiations**, RayXpert® est un logiciel de radioprotection Monte Carlo 3D dédié aux professionnels du nucléaire et du médical. Grâce à son interface unique et conviviale et à la précision de la méthode Monte Carlo, RayXpert® est un outil efficace qui répondra à toutes vos problématiques de radioprotection

Developed by **Trad Tests & Radiations**, RayXpert® is a 3D Monte Carlo radioprotection software dedicated to professionals working in nuclear or medical environments. It is an efficient tool for radioprotection analysis, allowing Monte Carlo precision while taking advantage of a user-friendly interface.



**Women in Mining and Women in Nuclear Saskatchewan** (WIM/WiN-SK) is a registered not-for-profit organization. Our mission is to connect and inspire a diversified workforce to be fully engaged in the Saskatchewan mining and nuclear industries.



## Radisson Hotel Saskatoon

405 20th Street East  
Saskatoon, SK S7K 6X6  
tel: 306.665.3322  
fax: 306.665.5531  
www.radisson.com/saskatoonca



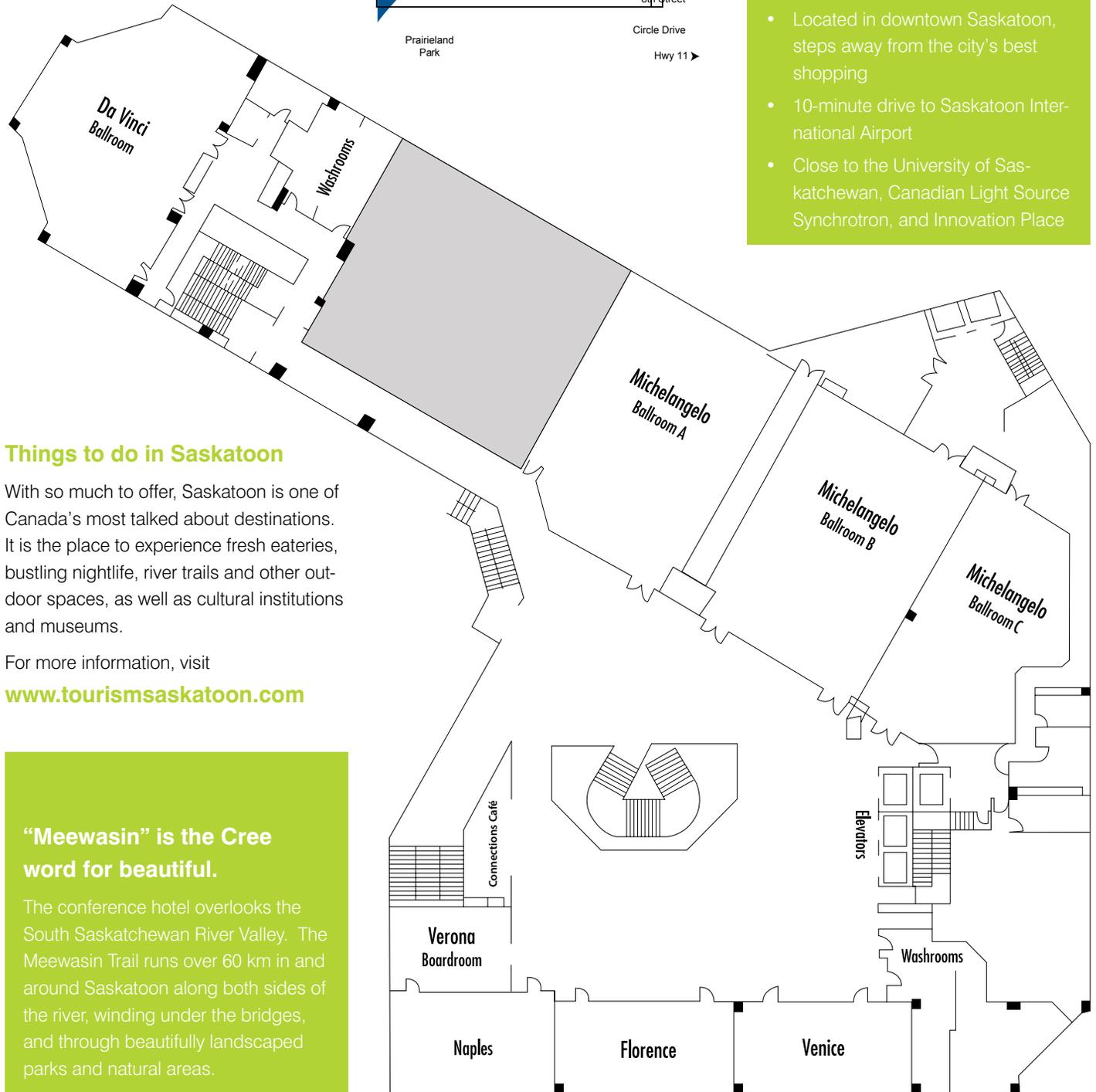
## Welcome Reception

Sunday, June 3, 7:00 – 9:00 pm  
Radisson Hotel, DaVinci Room

An informal “ice breaker” reception on Sunday evening will be an opportunity for conference delegates to chat and casually meet one another.

## Location

- Located in downtown Saskatoon, steps away from the city’s best shopping
- 10-minute drive to Saskatoon International Airport
- Close to the University of Saskatchewan, Canadian Light Source Synchrotron, and Innovation Place



## Things to do in Saskatoon

With so much to offer, Saskatoon is one of Canada’s most talked about destinations. It is the place to experience fresh eateries, bustling nightlife, river trails and other outdoor spaces, as well as cultural institutions and museums.

For more information, visit [www.tourismsaskatoon.com](http://www.tourismsaskatoon.com)

### “Meewasin” is the Cree word for beautiful.

The conference hotel overlooks the South Saskatchewan River Valley. The Meewasin Trail runs over 60 km in and around Saskatoon along both sides of the river, winding under the bridges, and through beautifully landscaped parks and natural areas.



Photos on this page provided by Tourism Saskatoon.

Joignez-vous à nous pour découvrir l'histoire, la culture et la cuisine de la Saskatchewan. Notre objectif est de rendre votre séjour à Saskatoon agréable et mémorable. Voici un aperçu de ce que nous comptons vous offrir :

## Jour 1 : dimanche 4 juin 2017

- Solar Gardens (Jardins solaires) : Une sélection de plantes grasses, une architecture et des antiquités de renommée internationale. Le dîner sera offert au restaurant Firestick. Une visite personnalisée est incluse.
- La boutique Berry Barn : Une boutique de cadeaux unique située sur la berge de la rivière.
- Le bateau Prairie Lily : Une visite guidée sur la rivière Saskatchewan Sud.

## Jour 2 : lundi 5 juin 2017

- Parc patrimonial Wanuskewin : Centre historique des Premières Nations représentant 6 000 ans d'histoire. Le dîner est fourni.
- Parc forestier et zoo de Saskatoon : D'abord une pépinière, puis un zoo, il dispose de jardins soigneusement conçus et de bâtiments patrimoniaux restaurés.
- Conservatoire public de Saskatoon : Arrangements floraux de saison et une collection d'orchidées, de plantes tropicales et de plantes vivantes en milieux arides.

*suite à la page 10 . . .*

Join us and explore the history, culture, and cuisine of Saskatchewan. Our goal is to make your Saskatoon experience both enjoyable and memorable. Here's an overview of what we plan to offer.

## Day 1: Sunday, June 4, 2017

- Solar Gardens: World-class succulent selections, architecture, and antiques. Lunch is provided at the Firestick restaurant. A personalized tour is included.
- The Berry Barn: A unique gift shop located on the river bank.
- Prairie Lily riverboat: A sightseeing tour along the South Saskatchewan River.

## Day 2: Monday, June 5, 2017

- Wanuskewin Heritage Park: A National Historic Site and First Nations interpretive site, representing 6,000 years of history. Lunch is provided.
- Saskatoon Forestry Farm Park and Zoo: Began as a tree nursery. Besides a zoo, it boasts carefully crafted gardens and restored heritage buildings.
- Saskatoon Civic Conservatory: Seasonal flower displays, orchid collections, tropical and arid plants.

*continued on page 10 . . .*

### Jour 3 : mardi 6 juin 2017

- Ferme Maple Grove de Seager Wheeler : Site historique national ayant originalement appartenu au « Roi du blé des Prairies », qui l'exploitait afin de créer une variété de blé pour le climat des Prairies.
- La Station Arts : Anciennement un dépôt de chemin de fer du CN. Le lunch y sera fourni dans le salon de thé.
- Parc provincial du fort Carlton : L'emplacement original d'un poste de traite de fourrures de la Compagnie de la Baie d'Hudson, en service entre 1810 et 1885.
- Site historique national de Batoche : Le dernier champ de bataille de la Résistance du Nord-Ouest de 1885.

### Jour 4 : mercredi 7 juin 2017

- Choix des accompagnateurs : Vos guides vous accompagneront vers les attractions locales choisies par le groupe : boutiques, musées, cidrerie, parcs, restaurants, etc.

Les frais d'inscription pour les accompagnateurs des délégués sont de 300 \$ et comprennent toutes les activités touristiques, les dîners, le transport, la réception de bienvenue, la réception des exposants, le banquet du congrès et l'accès aux présentations scientifiques. On se revoit à Saskatoon!

**Remarque :** Un itinéraire final sera remis aux accompagnateurs inscrits.



**We will see you  
in Quebec City  
for CRPA 2018.**

**Nous vous verrons  
à Québec  
pour l'ACRP 2018.**

### Day 3: Tuesday, June 6, 2017

- Seager Wheeler's Maple Grove Farm: A National Historic Site that was originally owned and operated by "The Wheat King of the Prairies" to develop wheat strains for the prairie climate.
- The Station Arts: Formerly a CN Railway Depot, where lunch is provided in the tea room.
- Fort Carlton Provincial Park: The original site of a Hudson's Bay fur-trading post that operated between 1810 and 1885.
- Batoche National Historic Site: The final battlefield of the Northwest Resistance of 1885.

### Day 4: Wednesday, June 7, 2017

- Companions' choice: Your guides will escort you to the local attractions of the group's choice: shops, museums, cidery, parks, restaurants, etc.

The Companion Delegate registration fee is \$300.00 and includes all the tour activities, lunches, transportation, welcome reception, exhibitor's reception, conference banquet and access to the scientific presentations. See you in Saskatoon!

**Note:** A finalized itinerary will be provided to the registered companions.

#### Thinking of becoming a Radiation Safety Professional in Canada?

CRPA has the only national designation for registered radiation safety professionals. The CRPA(R) designation is the highest level of competency recognized by CRPA at the Canadian level.

To learn more, visit [crpa-acrp.org](http://crpa-acrp.org).

#### Vous songez à devenir un professionnel en radioprotection au Canada ?

L'ACRP offre la seule désignation nationale pour les professionnels de la radioprotection. La désignation A(ACRP) est le plus haut niveau de compétence reconnu par l'ACRP au Canada.

Visitez [crpa-acrp.org](http://crpa-acrp.org) pour en savoir plus.

#### 2017 CRPA Exams

Sunday, June 4, 2017  
1:00 – 4:00 pm





## Visite d'une mine et d'une usine d'uranium

**Dimanche, 4 juin, 7 hr – 19 hr**

Le congrès de l'ACRP 2017 à Saskatoon est fier de vous offrir l'expérience unique de visiter une mine et une usine d'uranium du nord de la Saskatchewan. Les participants visiteront la mine d'uranium de Cameco à Cigar Lake et l'usine de traitement de l'uranium opérée par Areva Resources Canada de McClean Lake.

Pour en savoir plus, voir la page ?? du *Bulletin* de l'ACRP, vol 38, n° 2.

### Itinéraire de la visite

6 h 30	Transport de l'hôtel du congrès jusqu'au hangar de Westwind
6 h 50	Arrivée à l'aéroport de Saskatoon
7 h 30	Départ de Saskatoon
9 h 30	Arrivée à Cigar Lake
10 h	Visite de l'usine de traitement d'uranium de McLean Lake et de la mine de Cigar Lake. Le dîner et les collations seront fournis sur place.
17 h	Embarquement en avion vers Saskatoon
19 h	Arrivée à Saskatoon
19 h 15	Transport du hangar Westwind vers l'hôtel du congrès

## Uranium mine and mill tour

**sunday, June 4  
7:30 am – 7:00 pm**

The CRPA 2017 Conference in Saskatoon is proud to provide a once-in-a-lifetime opportunity to tour a uranium mine and mill in northern Saskatchewan. Participants will tour Cameco's Cigar Lake uranium mine and Areva Resources Canada's uranium mill at McClean Lake.

For details, see page 14 of the *CRPA Bulletin*, Vol 38, No 2.

### Tour itinerary

6:30 am	Depart from the conference hotel to go to Westwind
6:50 am	Arrive at Westwind hangar
7:30 am	Depart Saskatoon
9:30 am	Arrive at Cigar Lake
10:00 am	Tours of Cigar Lake mine and McClean Lake mill. Lunch and snacks provided on-site.
5:00 pm	Board plane for return flight
7:00 pm	Arrive in Saskatoon
7:15 pm	Depart from Westwind for the conference hotel



## Hospitality in the River Room

The Local Organizing Committee will be offering up some friendly Saskatoon sociability in the hospitality suite. Join us in the evening to debrief, wet our whistles, and connect with old friends (or even make some new ones).

### Hours:

- Sunday 8:00 pm – 12:00 am
- Monday 8:00 pm – 12:00 am
- Tuesday 8:00 pm – 12:00 am

## L'hospitalité dans la River Room

Le comité organisateur local offrira une sociabilité sympathique à Saskatoon dans la suite hospitalière. Rejoignez-nous le soir pour discuter, mouiller nos sifflements et vous connecter avec de vieux amis (ou même en créer de nouveaux).

### Heures:

- Dimanche 20 h – 12 h
- Lundi 20 h – 12 h
- Mardi 20 h – 12 h

# Scientific program / Programme scientifique

## Legend



AGM

Monday, June 5		Tuesday, June 6		Wednesday, June 7	
Main Room (Michelangelo B/C)	Breakout Room (DaVinci Room)	Main Room (Michelangelo B/C)	Breakout Room (DaVinci Room)	Main Room (Michelangelo B/C)	Breakout Room (DaVinci Room)
Breakfast (Michelangelo B/C) 7:30 – 8:30 am	Breakfast (Michelangelo B/C) 7:30 – 8:30 am	Breakfast (Michelangelo B/C) 7:30 – 8:30 am	Breakfast (Michelangelo B/C) 7:30 – 8:30 am	Breakfast (Michelangelo B/C) 7:30 – 8:30 am	Breakfast (Michelangelo B/C) 7:30 – 8:30 am
<b>Rob Lamb, Canadian Light Source</b> Welcome / Bienvenue		<b>Neil Alexander, Bucephalus Consulting</b> Banning Bananas from the Great Lake and Other Fantastic Ideas / Bannir les bananes des Grands Lacs et autres idées fantastiques		<b>Dave Fennel</b> The 10 Influencing Factors of Risk Acceptance / Les 10 facteurs qui influencent l'acceptation du risque	
<b>Alan Waitar, Atomic Talk</b> The LNT Controversy: Is Low-Level Radiation Really Harmful? / La controverse linéaire sans seuil : Le rayonnement de faible niveau est-il vraiment nuisible?		<b>Nick Sion, Intercan Technologies</b> Nuclear Propulsion in Space / Propulsion nucléaire dans l'espace		<b>CNSC 1 – Alice Salway</b> Discussion Paper DIS-16-05, <i>Human Performance</i>	
<b>Peter Fundarek, Canadian Nuclear Safety Commission</b> What's Old is New Again		Coffee Break (Connections Cafe)		<b>Susan Fundarek</b> Canadian Nuclear Safety Commission	
Coffee Break (Connections Cafe)		Coffee Break (Connections Cafe)		Coffee Break (Connections Cafe)	
<b>Dale Dewar, Physicians for Global Survival</b> What Do Doctors Say about Ionizing Radiation? / Qu'est-ce que les médecins disent au sujet du rayonnement ionisant?		<b>G. Spencer Mickum</b> Hopewell Designs	<b>Matthew Wong</b> McMaster University	<b>Peter Fundarek</b> Canadian Nuclear Safety Commission	
<b>Q&amp;A Session with Dewar and Waitar</b>		<b>Jason Sadowski</b> Cameco Corporation	<b>Malcolm McEwen</b> National Research Council Canada	<b>CNSC 2 – Craig Thompson</b> REGDOC-2.12.3, <i>Security of Nuclear Substances: Sealed Sources</i>	
11:10 am – 12:10 pm <b>Edward Waller, UOIT</b> International Guidance on Radiation Emergency Management / Orientations internationales sur la gestion des urgences radiologiques		<b>Chary Rangacharyulu</b> University of Saskatchewan	<b>Ernesto Mainegra-Hing</b> National Research Council Canada	<b>Paul Matthews</b> Canadian Nuclear Safety Commission	
		<b>Alan Waitar</b> Atomic Talk	<b>Margarita Tzivaki</b> University of Ontario Institute of Technology	<b>CNSC Town Hall</b>	
			<b>Evan Knouse</b> University of Saskatchewan		
<b>Ukrainian Lunch</b> (Michelangelo B/C)	<b>Soup Sandwich Lunch</b> (Michelangelo B/C)		<b>AGM</b> (Michelangelo B/C)		
12:00	12:10				
12:20					12:20 – 12:50 pm <b>Conference Closing</b>
12:30					

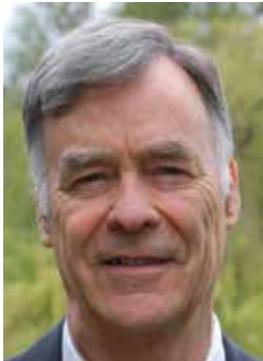


# Conférenciers principaux / Keynote speakers



## Alan Waltar

Atomic Talk



### La controverse linéaire sans seuil : Le rayonnement de faible niveau est-il vraiment nuisible?

Le modèle linéaire sans seuil (LSS) a été utilisé dans le monde entier pendant plus de 50 ans comme base pour réglementer les dommages potentiels des doses de rayonnements aux humains. Bien que la science moderne confirme que le modèle LSS soit valable pour des doses élevées, ce n'est peut-être pas le cas pour les doses de faible niveau. En fait, il existe de plus en plus de preuves qu'en dessous d'un certain niveau, les rayonnements de faible niveau pourraient avoir un effet hormétique (bénéfique). Cette présentation passera en revue l'histoire du modèle LSS et les arguments alimentant l'actuelle controverse. Elle comprendra une réflexion sur les conséquences réelles sur la santé des principaux accidents de réacteurs, soulignant les applications bénéfiques des rayonnements lorsqu'elles sont exploitées correctement et présentera une initiative majeure en cours pour tenter de résoudre la controverse du modèle LSS

### Biographie

Récemment, Alan E. Waltar prenait sa retraite comme conseiller principal du Pacific Northwest National Laboratory (PNNL) de Richland, dans l'État de Washington, où il occupait précédemment le poste de directeur du secteur Énergie nucléaire. Titulaire d'un doctorat en ingénierie de l'Université de Californie, à Berkeley, il a été professeur et chef du génie nucléaire de l'Université du Texas A&M, où il a contribué à transformer son programme en ce qui est devenu le plus grand département de génie nucléaire des É.-U. En plus d'avoir joué un rôle essentiel dans la création de la World Nuclear University (WNU), il est membre de l'American Nuclear Society. Il a également travaillé pour la Westinghouse Hanford Company et, en collaboration avec le professeur Albert Reynolds, il a corédigé le traité intitulé *Fast Breeder Reactors*. Ce livre est devenu un manuel pédagogique classique en matière de réacteurs à spectre rapide. En 1995, Waltar écrivait *America the Powerless: Facing our Nuclear Energy Dilemma*, tandis qu'en 2004, il publiait *Radiation and Modern Life: Fulfilling Marie Curie's Dream*. Il a travaillé à titre de conseiller pour l'Agence internationale de l'énergie atomique, le Département de l'Énergie des États-Unis, le conseil scientifique des U.S. Air Force, l'Advanced Medical Isotope Corporation et plusieurs autres firmes nucléaires privées. En plus d'organiser plusieurs congrès internationaux, Waltar a publié plus de 75 articles scientifiques dans la littérature accessible. Enfin, il a récemment été intronisé à l'Académie des sciences de l'État de Washington.

### The LNT Controversy: Is Low-Level Radiation Really Harmful?

The linear no-threshold (LNT) model has been employed worldwide for over 50 years as the basis for regulating potential human damage to radiation doses. Although modern science confirms the LNT to be valid for high dose, this may not be the case for low-level doses. In fact, there is growing evidence that below some threshold, low-level radiation may have a hormetic (beneficial) effect. This presentation will review the history of LNT and the arguments fuelling the current controversy. It will include a reflection of what the real health consequences were at major reactor accidents, outline the beneficial applications of properly harnessed radiation, and present a major initiative currently underway to attempt a resolution to the LNT controversy.

### Biography

Alan Waltar is the former senior advisor and consultant at the Pacific Northwest National Laboratory (PNNL) in Richland, Washington, having previously served as its Director of Nuclear Energy. Waltar holds a PhD in engineering science from the University of California, Berkeley and was professor and head of Nuclear Engineering at Texas A&M University, where he helped build that program into the largest Department of Nuclear Engineering in the USA. He was instrumental in forming the World Nuclear University and is a Fellow of the American Nuclear Society. He has worked for Westinghouse Hanford Company and has authored several books: *Fast Breeder Reactors* (with Albert Reynolds) the standard textbook book for fast spectrum reactors, *America the Powerless: Facing our Nuclear Energy Dilemma* (1995) and *Radiation and Modern Life: Fulfilling Marie Curie's Dream* (2004). As a consultant, Waltar has served the International Atomic Energy Agency, the U.S. Department of Energy, the U.S. Air Force Scientific Advisory Board, the Advanced Medical Isotope Corporation, and several private nuclear firms. He has organized numerous international conferences, published over 75 open-literature scientific articles, and was recently inducted into the Washington State Academy of Sciences.

## Neil Alexander

Bucephalus  
Consulting



### Bannir les bananes des Grands Lacs et autres idées fantastiques

L'énergie nucléaire pourrait changer les règles du jeu en ce qui concerne l'un des principaux problèmes auxquels nous faisons face aujourd'hui, soit les émissions de CO<sub>2</sub>. Contrairement à toute autre forme de production d'énergie, le nucléaire peut produire les quantités substantielles d'énergie propre requises, aux endroits et au moment où nous en avons besoin. Pourtant, l'énergie nucléaire est en déclin en occident. La cause du déclin pourrait être le manque d'appui populaire à l'énergie nucléaire attribuable, notamment, à une peur infondée des rayonnements au sein de la population. D'où vient cette peur? L'industrie nucléaire contribue-t-elle à l'émergence de cette peur? Que peuvent faire les personnes les mieux informées pour aider à l'éliminer? Dans cette revue générale, Neil discutera de ses propres peurs, phobies et erreurs et indiquera pourquoi les gens devraient se joindre à sa campagne pour bannir le transport des bananes sur les Grands Lacs. Il soutiendra que notre société moderne ne peut fonctionner avec succès sans les contributions de l'utilisation sécuritaire des substances nucléaires.

#### Biographie

L'entreprise de Neil, Bucephalus Consulting, conseille l'industrie nucléaire sur l'implantation réussie de nouvelles centrales nucléaires et se concentre actuellement sur les petits réacteurs modulaires. Une entreprise distincte fournit également de l'assistance avec les plans d'affaires, le développement des affaires et l'éthique en gouvernance d'entreprise. Avant de démarrer son entreprise de consultation, Neil était directeur général du Centre canadien pour l'innovation nucléaire Sylvia Fedoruk, à Saskatoon. Il a également occupé plusieurs postes exécutifs de niveau supérieur pour des compagnies engagées dans la gestion de matériaux radioactifs, incluant EAEL, Rolls-Royce Civil Nuclear Canada et Monserco Ltd. Son expérience comprend la production d'énergie, la gestion de résidus radioactifs, le déclassé et la production d'isotopes. Comme titulaire d'un doctorat en métallurgie de l'Université de Birmingham (R.-U.) et en cohérence avec une carrière passée à travailler avec des substances nucléaires, Neil fait depuis longtemps la promotion de l'énergie nucléaire et de ses bienfaits en tant qu'approche durable envers certains des plus importants défis environnementaux mondiaux.

### Banning Bananas from the Great Lake and Other Fantastic Ideas

Nuclear power could change the game with regard to one of the biggest problems the world faces today: CO<sub>2</sub> emissions. Nuclear power, unlike any other electricity-production technique, can produce the quantities of clean power we need, where we need it, when we need it. Yet in the Western world, nuclear power is in decline. The decline may be because it lacks popular public support because people cannot escape a fear of radiation that is largely unfounded. Where does this fear come from? Does the industry contribute to the creation of that fear? What can informed people do to help remove that fear? This wide-ranging review Neil Alexander will talk about his own fears, phobias, and personal mistakes and why people should join his campaign to ban the shipment of bananas on the Great Lakes. He will argue we cannot successfully run our modern society without the contribution made by the safe use of radioactive materials.

#### Biography

Neil Alexander's company, Bucephalus Consulting, provides advice to the nuclear industry on the successful deployment of new nuclear plants and is presently focused on small modular reactors. Alexander is the former executive director of the Sylvia Fedoruk Canadian Centre for Nuclear Innovation, in Saskatoon. He has also served in a number of senior executive roles in companies involved in handling radioactive materials including, AECL, Rolls-Royce, Civil Nuclear Canada, and Monserco Ltd. His experience includes power production, radioactive waste management, "high-street decommissioning," and isotope production. Alexander holds a PhD in metallurgy from the University of Birmingham (UK). He has spent his life working in and around radioactive materials and has been a long-term and active promoter of nuclear power and its benefits as a sustainable approach to managing some of the world's most significant environmental challenges.

## Dave Fennell



### Les 10 facteurs qui influencent l'acceptation du risque

Pourquoi des travailleurs, des groupes de travailleurs et même des compagnies entières prennent-ils des risques? Cette présentation fournira aux participants des réponses à cette question fondamentale de santé et sécurité pour développer leurs connaissances et compétences à évaluer les niveaux de tolérance au risque dans leur milieu de travail. Basée sur les recherches de Dave Fennell et du ExxonMobil Human Factors Centre of Excellence, cette séance présentera une compréhension approfondie des dix facteurs influençant l'acceptation du risque. La tolérance au risque demande l'évaluation d'une multitude de facteurs qui influencent la décision d'accepter ou de réduire le risque. La présentation expliquera comment identifier ces facteurs en milieu de travail et proposera des orientations, des outils et des techniques appliquées pour réduire l'acceptation du risque. Les participants vont acquérir une nouvelle compréhension du risque et sauront comment l'évaluer et l'aborder dans leur milieu de travail et lors de leurs activités personnelles.

### The 10 Influencing Factors of Risk Acceptance

Why do individual workers, groups of workers, and even whole companies take risks? This presentation will provide answers and insights into this fundamental safety question and will provide participants with the knowledge and skills to assess the levels of risk tolerance in their workplace. Based on the research of Dave Fennell and the ExxonMobil Human Factors Centre of Excellence, the session will present an in-depth understanding of the 10 factors influencing risk acceptance. Risk tolerance weighs a number of factors that influence a decision to either accept or reduce risk. The session will explain how to identify these factors in the workplace and will provide guidance, tools, and practical techniques for reducing the acceptance of risk. Participants will acquire an understanding of risk and how to assess and address it in their work place and personal activities.

### Biographie

Dave Fennell est retraité d'Imperial Oil et d'ExxonMobil où il a respectivement occupé les postes de conseiller principal en sûreté et de professionnel technique principal en sûreté. Il détient un baccalauréat en sciences de l'environnement, un diplôme en technologie du génie civil et le titre de professionnel en sûreté agréé du Canada (CRSP). Dave a imaginé des approches en gestion de la sûreté qui ont produit des résultats largement reconnus. Ces approches ont d'ailleurs été présentées dans plusieurs vidéos sur la gestion de la sûreté. À l'Université de l'Alberta, il donne régulièrement des conférences sur la sûreté selon les comportements et les facteurs humains en ingénierie et en sûreté. Il prononce des allocutions dans des congrès partout en Amérique du Nord, inspirant des professionnels de la sûreté, des gestionnaires et des travailleurs en matière de sûreté à toujours créer des changements positifs en sûreté.

C'est en raison de sa recherche sur la tolérance au risque et de sa création de matériel permettant de répondre à la question « Pourquoi prenons-nous des risques? » que Dave a reçu l'étiquette de « Gourou de la tolérance au risque ». En 2013, il était couronné Professionnel canadien de l'année en matière de sûreté par la Société canadienne de la santé et de la sécurité au travail.

### Biography

Dave Fennell has been labelled "The Risk Tolerance Guru" because of his research and the development of materials that answer the question "Why do we take risks?" Dave has a BSc in environmental sciences, a diploma in civil engineering technology, and certification as a Canadian Registered Safety Professional (CRSP). He has developed approaches to safety management that have produced widely recognized results. He lectures regularly on behaviour-based safety and human factors in engineering and safety at the University of Alberta. His videos and materials have been translated into nine different languages. Dave Fennell has retired as the senior safety advisor for Imperial Oil and the senior technical professional for safety for ExxonMobil and now presents at conferences across North America, inspiring safety professionals, management, and workers on safety and always creating positive changes on safety. In 2013, the Canadian Society of Safety Engineering awarded Fennell the Canadian Safety Professional of the Year.

## Résumés des conférenciers / Presenter abstracts



## Conférenciers vedette / Featured presenters

### Dale Dewar

Physicians for Global Survival



### Qu'est-ce que les médecins disent au sujet du rayonnement ionisant?

Cette présentation offrira un résumé des travaux de collaboration de l'Association internationale des médecins pour la prévention de la guerre nucléaire et de l'Association médicale mondiale. Ces organisations ont examiné les dangers pour la santé humaine des rayonnements ionisants. Il sera question de la logique derrière le principe de précaution et de son application en génétique. Nous vous interpellons. Nous espérons la collaboration du public afin d'examiner comment nous pourrions mieux travailler ensemble pour minimiser les risques pour la population.

### What do doctors say about ionizing radiation?

This presentation will present a summary of the collaborative work of the International Physicians for Prevention of Nuclear War and the World Medical Association. These organizations have been examining the human health hazards of ionizing radiation. We will discuss the logic behind the Precautionary Principle and its application to genetics. We will be provocative. We welcome collaboration with the audience in examining how we might better work together to minimize population risks.

### Robert Lamb

Canadian Light Source



### Bienvenue

Robert Lamb est le président-directeur général du Centre canadien de rayonnement synchrotron de Saskatoon. Il était auparavant le directeur fondateur du synchrotron australien et un professeur agrégé de l'Université de Melbourne en Australie. Professeur Lamb détient deux doctorats de l'Université de Melbourne (chimie) et de l'Université Cambridge (physique). Son curriculum universitaire comprend des postes en Angleterre, en Allemagne, en Australie, aux États-Unis, au Canada et à Hong Kong. La transposition de la recherche universitaire à la technologie fait partie des principaux champs d'intérêt de Lamb. Il a publié 258 articles et brevets et est le co-créateur de cinq compagnies.

### Welcome

Robert Lamb is the Chief Executive Officer of the Canadian Light Source, Canada's national light source, located in Saskatoon. Prior to this he was the founding director of the Australian Synchrotron and a senior academic at the University of Melbourne, Australia. He holds PhDs from the University of Melbourne (Chemistry) and the University of Cambridge (Physics). His academic résumé includes appointments in England, Germany, Australia, USA, Canada, and Hong Kong. The translation of university-based science to technology is one of Lamb's main areas of interest. He has published 258 papers and patents and has co-created five companies.

# Étudiants / Students

Marta Kocemba

**Student Paper #1 – Detection of Early Radiation Damage to the Eye-Lens of Rainbow Trout**

Rami Nessim

**Student Paper #2 – Underground Nuclear Reactor**

# Présentations / Presentations

## **Rahaf Ajaj**

United Arab Emirates  
University

### **Mesures de référence de matières radioactives naturelles (MRN) dans les sols agricoles des Émirats arabes unis (ÉAU) Utilisation de la spectroscopie gamma à haute résolution**

Dans le monde entier, il y a un intérêt grandissant pour l'étude des radio-isotopes naturels et leur concentration. En identifiant et en quantifiant les principaux radio-isotopes naturels émettant des gammas, des données de référence de concentration d'activité, des informations radiologiques vitales, sont fournies et aident à établir une référence pour l'évaluation des risques de la radioactivité naturelle. Ces références seront aussi considérables pour les analyses comparatives de toute détection future de concentrations de haute activité occasionnées par des activités humaines. L'étude décrite dans cette présentation a permis la détermination de la concentration des radionucléides primordiaux à l'aide de 144 échantillons de sol recueillis dans les fermes des Émirats arabes unis (ÉAU). Les concentrations d'activité de Ra 226, de Th 232 et de K 40 dans les échantillons de sol ont été mesurées par spectrométrie gamma à haute résolution utilisant un détecteur au germanium à haut niveau de pureté. Toutes les concentrations des échantillons recueillis sont inférieures aux limites maximales admissibles. Pour les radio-isotopes analysés, les résultats de cette étude ont confirmé que le bruit de fond naturel des ÉAU concorde aux niveaux mondiaux normaux.

### **Baseline measurement of naturally occurring radioactive materials (NORM) in the agriculture soil of United Arab Emirates using high resolution gamma spectrometry**

There has been growing interest worldwide in studying naturally occurring radioisotopes and their concentrations. By identifying and quantifying prominent naturally occurring gamma-emitting radionuclides, baseline data for activity concentration, vital radiological information is provided that helps set a baseline in assessing natural radioactivity hazards. The baseline is also significant for comparative analysis of any future high-activity concentrations detected due to human activities. The study described in this presentation determined the primordial radionuclides concentrations obtained from 144 soil samples collected from farms in the United Arab Emirates (UAE). The activity concentrations of Ra-226, Th-232 and K-40 in soil samples were measured by high-resolution gamma-ray spectrometry using a hyper-pure germanium detector. All concentrations in the collected samples were below the maximal admissible values. The findings in this study confirmed that UAE has normal worldwide levels of natural background radiation for the analyzed radioisotopes.

## **Jon Aro**

The Ottawa Hospital

### **La localisation de grains radioactifs : Les expériences et les leçons tirées**

La localisation de grain d'iode 125 est rapidement devenue un standard pour localiser les tumeurs non palpables au niveau du sein. En avril 2015, l'Hôpital d'Ottawa a commencé à utiliser presque exclusivement des grains radioactifs plutôt que des fils. La mise au point de notre programme a nécessité la coordination de six départements de l'hôpital, dont plusieurs n'avaient jamais géré de matières radioactives. Cette présentation traitera des perspectives de radioprotection lors de l'implantation d'un programme de localisation de grains et fera une revue des défis qui sont survenus au cours des deux dernières années.

### **Radioactive seed localization: Experience and lessons learned**

Iodine-125 seed localization is quickly becoming the standard of care for locating non-palpable breast tumors. In April 2015 the Ottawa Hospital began using radioactive seeds almost exclusively in place of the wires. The development of our program involved the coordination of six different departments within the hospital, many of which had not previously handled radioactive materials. This presentation will discuss the radiation-safety perspective of implementing a seed localization program and a review of the challenges that have arisen over the previous two years.

## **Craig Beckett**

Saskatchewan  
Cancer Agency

### **La conversion d'un bunker de radiothérapie à faible énergie à un bunker pour un accélérateur linéaire médical à haute énergie**

Un bunker de radiothérapie construit en 1984 au Centre de cancérologie Allan Blair de Regina, SK, pour opérer un accélérateur linéaire médical monomode de 4 MV, modèle Siemens Mevatron 64, a récemment été rénové pour accueillir un accélérateur linéaire médical multimode moderne de marque Varian TrueBeam. Celui-ci possède un mode à haute énergie (15 MV), ainsi que des modes libres à filtre compensateur à haut rendement de 6 et 10 MV. Le

### **The conversion of a low energy radiotherapy bunker to accommodate a high energy medical linear accelerator**

A radiotherapy bunker, originally constructed in 1984, at the Allan Blair Cancer Centre in Regina, SK, for the specific purpose of operating a Siemens Mevatron 64 single mode, 4MV medical linear accelerator was recently renovated to accommodate a modern multi-mode Varian TrueBeam medical linear accelerator. It has a high-energy mode at 15 MV as well as high-output-flattening filter-free modes at 6 and 10 MV. The bunker was designed to minimal standards

bunker a été conçu avec les normes minimales de 1984 incluant un demi-labyrinthe; la conversion a présenté des défis de conception importants qui seront examinés, tout comme les solutions et les résultats de performance finale.

in 1984, included a half maze and presented significant design challenges, which will be reviewed, along with solutions and final performance results.

### **Brian Bewer**

Canadian Light Source

#### **Dosimétrie personnelle au Centre canadien de rayonnement synchrotron**

Lorsque le Centre canadien de rayonnement synchrotron, un établissement de rayonnement synchrotron de troisième génération à Saskatoon a été inauguré il y a plus de dix ans, la décision a été prise que l'exposition du personnel, des utilisateurs et des entrepreneurs aux rayonnements serait mesurée. Ils porteraient tous un dosimètre personnel et, jusqu'à maintenant, la dosimétrie personnelle persiste. L'anneau de stockage contenant les électrons n'a fonctionné qu'à la moitié du courant maximum permis. Avant de mettre à niveau l'accélérateur pour qu'il puisse atteindre le maximum permis, une analyse des données de la dosimétrie personnelle des employés et des visiteurs et des systèmes de détecteurs actifs et passifs des zones a fourni un argument convaincant selon lequel la dosimétrie personnelle pour les utilisateurs et les travailleurs autres que ceux du secteur nucléaire n'est pas nécessaire. Au contraire, leurs doses peuvent être estimées par les détecteurs passifs de la zone. Les résultats de cette analyse de données, les méthodes proposées pour estimer les doses des personnes et la configuration des systèmes de détecteurs actifs et passifs, ont mené aux changements recommandés. L'analyse et les recommandations proposées seront examinées.

#### **Personal dosimetry at the Canadian Light Source**

When the Canadian Light Source, a third-generation synchrotron facility in Saskatoon, opened over 10 years ago, it decided that all staff, users, and contractors would be monitored for radiation exposure. Each were issued a personal dosimeter and to date personal dosimetry has continued uninterrupted. The storage ring containing the electrons has only functioned at one half the approved maximum current. Prior to upgrading the accelerator so that it can achieve the approved maximum, an analysis of data from employee and visitor personal dosimetry and the passive- and active-area radiation monitor system has provided a compelling argument that personal dosimetry of non-nuclear energy workers and users is not needed. Rather, their dose values could be estimated from passive area radiation monitors. The results of the data analysis, proposed method of estimating doses to individuals, and configuration of the active and passive radiation monitor systems recommended changes. The analysis and recommendations will be discussed.

### **Christopher Clement**

International Commission on Radiological Protection (ICRP)

Commission internationale de protection Radiologique (CIPR)

#### **Regard sur le prochain mandat 2017–2021**

La Commission internationale de protection radiologique (CIPR) recommande des niveaux appropriés de protection contre l'exposition aux rayonnements pour les personnes et l'environnement, sans pour autant limiter indument les avantages liés aux activités impliquant des rayonnements pour les individus et la société. C'est la base des normes, de la réglementation, des orientations, des programmes et des pratiques mondiales en radioprotection.

Le fonctionnement de la CIPR est basé sur des mandats de quatre ans, le prochain commence le 1er juillet 2017 et prend fin le 30 juin 2021. Les trois priorités de la CIPR sont d'accroître l'engagement des professionnels, des décideurs et du public, de promouvoir la sensibilisation en radioprotection et d'élargir l'accès aux recommandations de la CIPR et de maintenir et de continuer à améliorer le système de radioprotection. Le prochain mandat mettra davantage l'accent sur l'intégration de la protection des personnes et de l'environnement. Il est prévu de poursuivre le travail effectué sur l'éthique de la radioprotection et un accent sera mis sur la médecine. Cependant, les facteurs liés à l'éthique seront davantage considérés par tout le système de protection contre le rayonnement.

#### **Looking ahead to the next term 2017–2021**

The International Commission on Radiological Protection (ICRP) recommends appropriate levels of protection against radiation exposure for people and the environment, without unduly limiting individual or societal benefits of activities involving radiation. It is the basis of radiological protection standards, legislation, guidance, programs, and practice worldwide. ICRP operates on four-year terms, the next runs from July 1, 2017 to June 30, 2021. The three key priorities for ICRP are to increase engagement with professionals, policy-makers, and the public; promote awareness of radiological protection and broaden access to ICRP recommendations; and maintain and continue to improve the system of radiological protection. The coming term will see a greater emphasis on integrating protection of people and the environment. It is anticipated that recent efforts on the ethics of radiological protection will continue with a focus on medicine. But ethical considerations will be considered more explicitly throughout the system of radiological protection.

### **Christopher Clement**

International Radiation Protection Association (IRPA) Executive Council

#### **Programmation stratégique de l'AIRP pour la période 2016–2020**

L'association internationale des professionnels en radioprotection est l'Association internationale de radioprotection (AIRP). L'AIRP promeut l'excellence en radioprotection en fournissant des critères de référence en matière de bonnes pratiques et en améliorant les compétences professionnelles et le réseautage. L'AIRP encourage l'application des plus hauts standards de conduite professionnelle, de

#### **IRPA strategic program for 2016–2020**

The International Radiation Protection Association (IRPA) is the international professional association for radiation protection. IRPA promotes excellence in radiation protection by providing benchmarks of good practice and enhancing professional competence and networking. IRPA encourages the application of the highest standards of professional conduct, skills, and knowledge for the benefit of individuals and society, guided by its vision as "the international voice of

## Conseil exécutif de l'Association internationale de radioprotection (AIRP)

compétence et de connaissance au profit des individus et de la société, guidée par sa vision d'être « le porte-parole international des professionnels en radioprotection ». Cette présentation survole les priorités stratégiques de l'AIRP : Promouvoir notre rôle en tant que porte-parole international des professionnels en radioprotection, soutenir les besoins des sociétés associées, soutenir l'éducation et la formation des professionnels en radioprotection, et améliorer la gouvernance de l'AIRP et son interface avec ses sociétés associées. Tous les membres de l'ACRP sont également membres de l'AIRP. Cette présentation souligne la contribution de certains membres de l'ACRP à la radioprotection internationale via l'AIRP et propose des avenues où les Canadiens peuvent continuer à s'engager internationalement.

## Grant Cubbon

Canadian Light Source

### Le principe ALARA au Centre canadien de rayonnement synchrotron

Le Centre canadien de rayonnement synchrotron (CCRS) est un laboratoire national de recherche scientifique sur la production de rayonnement synchrotron de haute luminosité. Le Centre est le seul laboratoire de recherche sur le rayonnement synchrotron au Canada et il est ouvert pour les chercheurs des milieux académiques, gouvernementaux et du secteur privé. Tous les membres du personnel, les utilisateurs et les entrepreneurs doivent porter un dosimètre personnel afin de mesurer la dose de rayonnement qu'ils reçoivent dans l'établissement. Depuis le début des opérations routinières, toutes les doses mesurées ont été sous la limite de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN), soit une dose annuelle pour le public de moins de 1 mSv et plus de 95 % des résultats ont été sous la limite de détection. Étant donné que les doses personnelles sont très faibles, maintenir le principe ALARA (as low as reasonably achievable) nécessite l'utilisation d'autres moyens du programme de surveillance des doses. Des évaluations régulières des résultats de surveillance des rayonnements ont permis d'apporter des améliorations simples, efficaces aux blindages et aux procédures opérationnelles afin d'assurer que l'exposition du personnel demeure à des niveaux très bas.

## Alan DuSautoy

Canadian Nuclear Safety Commission

### Rôle et activités récentes du Comité de radioprotection fédéral-provincial-territorial (CRFPT)

Le Comité de radioprotection fédéral-provincial-territorial (CRFPT) a été créé pour promouvoir la conception et l'harmonisation des pratiques et des normes de radioprotection au sein des juridictions fédérales, provinciales et territoriales et pour communiquer ces pratiques et ces normes aux Canadiens. Le CRFPT est composé d'un membre de la CCSN, du Bureau de la radioprotection de Santé Canada et de son Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation, du Ministère de la Défense nationale et d'au moins un membre de chaque province et territoire. Cette présentation donnera un aperçu des activités actuelles et planifiées du CRFPT en mettant l'accent sur les principales priorités du comité qui ont été discutées lors de la réunion annuelle du 18 au 21 octobre 2016, à Ottawa. Ces rencontres ont identifié les sujets suivants, sans s'y restreindre : mises à jour des Lignes directrices canadiennes pour la gestion des MRN, problèmes liés à l'utilisation d'appareils à rayons X, utilisation future de l'équipement radiographique portable, utilisation de lasers à haute puissance, cadre réglementaire et formation et éducation. Le CRFPT continuera de collaborer aux travaux liés à ces sujets et informera la communauté de radioprotection canadienne par le biais de l'ACRP.

the radiation protection profession." This presentation will review the strategic priorities of IRPA: to promote our role as the international voice of the RP profession, to support the needs of the Associate Societies, to support the education and training of RP professionals, and to enhance IRPA governance and the interface with the Associate Societies. As all CRPA members are IRPA members, this presentation will also highlight contributions made by CRPA members to international radiation protection through IRPA and will suggest how Canadians can continue to engage internationally.

### ALARA at the Canadian Light Source

The Canadian Light Source (CLS) is a national science research laboratory for the production of high brightness synchrotron radiation. The facility is Canada's only National Synchrotron Laboratory and is accessible to academic, government, and private sector researchers. All staff, users, and contractors are assigned personal dosimeters to ascertain their radiation dose while at the facility. Since the start of routine operations, all exposures have been below the Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) 1 mSv annual dose limit to a member of the public, and more than 95% of results have been below the detection limit. Since personal dose results are very low, maintaining exposures ALARA requires using other parts of the radiation-protection-monitoring program. Regular assessments of radiation monitoring results has created opportunity for simple, effective improvements to shielding and operations to ensure the low exposures to staff are maintained.

### Role and recent activities of the Federal Provincial Territorial Radiation Protection Committee (FPT RPC)

The Federal Provincial and Territorial Radiation Protection Committee (FPTRPC) was created to advance the development and harmonization of practices and standards for radiation protection within federal, provincial, and territorial jurisdictions and to communicate these to Canadians. The FPTRPC includes one member each from CNSC, Health Canada's Radiation Protection Bureau and its Consumer and Clinical Radiation Protection Bureau, Department of National Defence, and at least one member from each province and territory. This presentation will give an overview of FPTRPC's current and planned activities with a focus on the committee's top priorities discussed at the annual meetings in Ottawa from October 18–21, 2016. These meetings, identified but were not limited to the following topics: updates to the Canadian Guidelines for NORM, issues related to the use of X-ray equipment, future use of handheld X-ray equipment, use of high-powered lasers, regulatory framework, and training and education. The FPTRPC will continue to collaborate on work related to these topics and will inform the Canadian radiation protection community through the CRPA.

## Jeff Fleming

Golder Associates

### Fermeture des installations de traitement des résidus miniers d'uranium à l'aide de systèmes multicouches de bentonite granulaire

L'extraction de minerais d'uranium peut générer des volumes élevés de résidus miniers qui sont des sources de radioactivité de faible niveau, grandement en raison de la présence des isotopes d'uranium et de leur descendance. Les radionucléides présents dans les résidus miniers peuvent être libérés et peuvent ensuite être transportés vers les eaux souterraines et les eaux de surface adjacentes. La décroissance radioactive génère aussi des radiations ionisantes aux récepteurs terrestres. Finalement, le radon peut se propager à travers des résidus et des couvertures poreuses. Tous ces scénarios peuvent être considérés comme un danger pour la santé humaine. Pour une planification de fermeture de mine réussie, l'étude et l'atténuation des facteurs de risque radiologiques doivent être considérées. Le recouvrement aménagé des sols fait souvent partie des stratégies globales de fermeture. Les multicouches de bentonite granulaire sont un type de recouvrement des sols pouvant être conçu pour atténuer de multiples dangers associés aux rayonnements et aux substances radioactives. Cette présentation examinera les principaux risques radiologiques à considérer lors de la fermeture de sites miniers et décrira comment l'utilisation de bentonite granulaire peut atténuer ces risques.

### Closure of uranium mine waste facilities using multi-layer granular bentonite cover systems

Mining of uranium ore can generate high volumes of mine wastes that are sources of low-level radioactivity, largely due to the presence of uranium isotopes and their progeny. The radionuclides in the mine wastes can mobilize and subsequently be transported to adjacent groundwater and surface water. Radioactive decay also generates ionizing radiation to surface receptors. Lastly, radon can move through the waste and porous covers. All these scenarios can be a risk to human health. For successful mine-closure planning, careful consideration and mitigation of the radiological risk factors must be considered. Engineered soil covers are often part of overall closure strategies. Multilayer granular-bentonite covers are one type of soil capping system that can be designed to mitigate multiple risks associated with radiation and radioactive substances. This presentation will review the key radiological risks to consider when closing uranium mine sites and will describe how the use of granular-bentonite covers can mitigate these risks.

## Peter Fundarek

Canadian Nuclear Safety Commission

### Faire du neuf avec du vieux — la mise à jour du REGDOC 1.6.1

Couvrant plus de 50 types d'utilisation et utilisé par plus de 1 300 titulaires de permis au Canada, le guide de présentation d'une demande de permis REGDOC 1.6.1 est le document le plus téléchargé à la CCSN, suivi de près par le formulaire de demande de permis correspondant. Le guide de présentation d'une demande de permis commence en novembre 2011 sous l'appellation RD/GD-371, après la fusion de dix différents formulaires de demande de permis de la CCSN en un seul document. En octobre 2015, il a été mis à jour et renuméroté REGDOC 1.6.1, suivi d'une nouvelle mise à jour en avril 2017. Les changements actuels ont été motivés par un examen de l'efficacité au sein de la CCSN et la demande révisée inclut les commentaires des spécialistes des permis, des titulaires de permis et des autres utilisateurs du document. La présentation décrira les modifications apportées à la version la plus récente du guide de présentation d'une demande de permis ainsi que les modifications aux divers autres formulaires présentement utilisés. Toutes les modifications ont été apportées afin de simplifier le processus et le rendre plus direct.

### What's old is new again: The redevelopment of REGDOC 1.6.1

Covering over 50 use-types and used by over 1,300 licensees across Canada, the licence application guide REGDOC 1.6.1 is the most frequently downloaded document at CNSC, followed closely by the corresponding licence application form. The licence application guide began as RD/GD-371 in November 2011, following the amalgamation of 10 different CNSC licence application forms into the single document. In October 2015, it was updated and renumbered as REGDOC 1.6.1; in April 2017 it was once again updated. The current changes were prompted by an efficiency review within CNSC and the revised application includes feedback from licensing specialists, licensees, and other users of the document. The presentation will outline changes in the most recent version of the licence application guide as well as the changes to other various forms currently used. All changes were made to facilitate a simpler and more straightforward process.

## Peter Fundarek

Canadian Nuclear Safety Commission

### Réforme du processus de demande de permis—un guide pour le futur des demandes de permis

La demande de permis pour des substances nucléaires et des appareils à rayonnements à la CCSN a subi un changement radical en novembre 2011 avec la publication initiale du document RD/GD-371, qui a été remplacé par le document REGDOC 1.6.1 Guide de présentation d'une demande de permis : Substances nucléaires et appareils à rayonnement, en octobre 2015. Néanmoins, l'approche du processus d'octroi de permis demeure relativement inchangée et dépend toujours de la catégorisation des applications par type d'utilisation. De plus, lorsque les conditions de permis changent afin de tenir compte de nouvelles problématiques, la mise en œuvre uniforme de

### Licence process reform: A map to the future of licensing

The application for nuclear substances and radiation devices licences at the CNSC underwent a fundamental shift in November 2011 with the initial publication of RD/GD-371, which was superseded by REGDOC-1.6.1, Licence Application Guide: Nuclear Substances and Radiation Devices in October 2015. However, the approach to the licensing process remains relatively unchanged and still depends on the categorization of applications by type of use. In addition, when licence conditions change to address new issues, consistent implementation of those changes across all licences is a challenge for CNSC and licensees. CNSC also wants to establish the additional security

ces changements pour tous les titulaires de permis est un défi de taille pour la CCSN ainsi que pour les titulaires de permis. La CCSN cherche également à mettre en place la sécurité additionnelle requise à une transition complète vers un traitement électronique de la demande de permis. La présentation portera sur les défis du système actuel et décrira quelques-uns des changements proposés qui sont envisagés pour l'avenir, ainsi que les possibilités de participation des parties prenantes intéressées.

## **Susan Fundarek**

Canadian Nuclear  
Safety Commission

### **Exprimez-vous : Consultations publiques sur le cadre réglementaire de la CCSN**

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) prépare et publie des règlements, des documents d'application de la réglementation et de l'information scientifique objective d'intérêt général. La CCSN suit un processus complet de consultation publique pour toute initiative réglementaire qui pourrait avoir un impact sur les demandeurs et les titulaires de permis et toute autre partie prenante. Ce processus comporte une variété d'approches incluant la préparation de documents de discussion, la planification de rencontres de diffusion d'informations et des invitations par l'entremise des médias sociaux aux personnes intéressées à faire des commentaires sur les documents de travail. L'approche sélectionnée est élaborée de manière à rejoindre les parties prenantes ciblées et toute autre personne ayant exprimé leur intérêt pour un dossier particulier. Cette présentation donnera un aperçu de l'approche de la CCSN en matière de consultation publique pour deux secteurs d'activité-clé : l'élaboration des règlements et l'élaboration des documents d'application de la réglementation. Les prochaines occasions de transmettre vos commentaires dans le cadre du processus de consultation publique seront également présentées.

## **Adalene Gaw**

Canadian Nuclear  
Safety Commission

### **Rôle et activités récentes du Comité de liaisons internationales de l'Association canadienne de radioprotection**

L'objectif de l'Association canadienne de radioprotection (ACRP) est de promouvoir le développement et la communication des connaissances scientifiques et des moyens pratiques pour protéger les personnes et l'environnement des effets néfastes des rayonnements tout en optimisant leur utilisation au bénéfice de la société. Le rôle du Comité de liaisons internationales (CLI) est de créer et maintenir des liens actifs et bidirectionnels avec les associations étrangères et internationales ayant des objectifs ou des buts similaires à ceux de l'ACRP. Le but de cette présentation est d'encourager les membres de l'ACRP à profiter pleinement des initiatives du CLI et de les informer qu'ils ont accès à des publications internationales ainsi qu'à des possibilités de liaisons internationales par le biais du CLI. La présentation abordera les réalisations récentes du CLI et les priorités prévues pour les prochaines années. Cette présentation sera également un moment opportun pour les membres de l'ACRP d'informer le CLI comment il pourrait mieux servir les membres.

required for transition to a licence format that would complete the transition to full electronic processing of the licence. This presentation will review the challenges of the current system, outline some of the proposed changes that are being considered for the future, and suggest opportunities for input by interested stakeholders.

### **Have your say: Public consultation on CNSC's regulatory framework**

The Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) prepares and publishes regulations, regulatory documents, and objective scientific information for general interest. For those regulatory initiatives that could have an impact on applicants, licensees or other stakeholders, the CNSC conducts a comprehensive public consultation process. This involves a variety of approaches, including the preparation of discussion papers, the conducting of outreach meetings, and inviting comment on draft regulatory documents and regulations from interested persons through a robust social media approach. The selected approach is designed to reach the target stakeholders and other persons who have expressed an interest in the issue. This presentation will give a brief overview of the CNSC's approach to public consultation for two key areas: development of regulations and development of regulatory documents. Upcoming opportunities to provide your input in the development of regulations and regulatory documents will also be discussed.

### **Role and recent activities of Canadian Radiation Protection Association's International Liaison Committee**

The objective of the Canadian Radiation Protection Association (CRPA) is to advance the development and communication of scientific knowledge and practical means for protecting people and the environment from harmful effects of radiation with the optimal use of radiation for the benefit of society. The role of the International Liaison Committee (ILC) is to create and maintain active, bi-directional liaison with foreign and international organizations with similar goals as or objectives of the CRPA. The purpose of this presentation is to encourage CRPA members to take full advantage of ILC initiatives by making them aware of the access they have to international publications and international liaison opportunities through the ILC. The presentation will discuss the ILC's recent achievements and planned priorities in the coming years. It will also be an opportunity for CRPA members to provide feedback on how the ILC can better serve the membership.

## Eric Heritage

University of  
Ontario Institute of  
Technology

### Mise à jour des facteurs de conversion de débit de dose de contact, incluant l'émission d'électrons secondaires, pour des sources gamma encapsulées

La production d'électrons secondaires à la surface des sources gamma encapsulées peut jouer un rôle important sur la dose mesurée près de la surface de la capsule. Le rapport 40 du National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP) contient des facteurs de conversion des débits de dose de contact pour des sources gamma encapsulées en plus des facteurs de correction recommandés pour l'émission d'électrons secondaires. Cependant, les mesures calculées sont basées sur des expériences datant des années 1930 et 1940. Des expériences récentes réalisées avec le code de transport de rayonnement Monte-Carlo PHITS (Particle and Heavy Ion Transport code System) démontrent que les facteurs de conversion des débits de dose de contact sont en réalité considérablement inférieurs à ceux du NCRP-40 et que la contribution relative des électrons secondaires à la dose de contact est considérablement plus élevée que celle prédite par le NCRP-40. L'expérience révisée a démontré que les facteurs de correction pour les électrons secondaires ne peuvent être appliqués à la géométrie des tissus en contact avec une capsule.

### Updated contact dose rate conversion factors for encapsulated gamma sources including secondary electron emission

Secondary electron generation on the surface of encapsulated gamma sources can play a large role in the dose measured near the surface of the encapsulation. The National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP) Report 40 contains contact dose rate conversion factors for encapsulated gamma sources, along with recommended secondary electron correction factors. However, the calculated measurements in NCRP-40 were based on 1930s and 1940s experiments. Recent experiments using Monte Carlo radiation transport code PHITS (Particle and Heavy Ion Transport code System) show that the contact dose rate conversion factors are actually much lower than those presented in NCRP-40 and the relative contribution of secondary electrons to the contact dose is significantly higher than that predicted by NCRP-40. Redesigned experiments have shown that secondary electron correction factors are not applicable to the geometry of tissue in direct contact with the encapsulation.

## Gary Hughes

Alberta Labour

### Gestion des matières radioactives naturelles (MRN) dans l'Ouest canadien

La quantité de matières radioactives naturelles (MRN) dans la plupart des substances est faible. Cependant, il existe des activités industrielles qui peuvent causer des concentrations de MRN suffisamment élevées pour donner des doses de rayonnement importantes aux travailleurs. Dans de telles situations, la mise en œuvre de bonnes pratiques de radioprotection est essentielle afin de réduire les doses. Cette présentation fournit un aperçu des MRN et des problèmes entourant leur gestion, en mettant l'accent sur l'industrie pétrolière et gazière en amont. Les sujets suivants seront discutés : sources de MRN, lignes directrices canadiennes sur la gestion des matières radioactives naturelles (MRN) et la législation sur la santé et la sécurité au travail de l'Alberta et de la Colombie-Britannique, protection des travailleurs, programmes de gestion des MRN et de radioprotection, et gestion des résidus de MRN.

### Management of Naturally occurring radioactive materials (NORM) in Western Canada

Naturally occurring radioactive materials (NORM) in most natural substances are low. However, there are industrial activities that may result in sufficient higher concentrations of NORM to cause significant radiation doses to workers. In these cases radiation protection practices need to be implemented to reduce radiation doses. This presentation provides an overview of NORM and the issues surrounding its management, with emphasis on the upstream oil and gas industry. Topics include sources of NORM, Canadian guidelines for the management of NORM, occupational health and safety legislation in Alberta and British Columbia, worker protection, NORM management and radiation protection programs, and NORM waste management.

## Quaji Jahan

Alberta Health  
Services

### Radioprotection et rôle du RRP à la suite du décès d'un patient ayant reçu des implants de sources radioactives scellées

Au Centre de cancérologie Tom Baker de Calgary, on utilise des sources scellées d'iode 125 et de palladium 103 pour traiter (respectivement) les cancers de la prostate et du sein en utilisant une technique de curiethérapie manuelle. Le Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires et sa réglementation pertinente fournissent des instructions sur la gestion, la possession et l'utilisation de substances nucléaires telles que les sources scellées utilisées en curiethérapie. L'Alberta Health Services maintient un programme provincial de radioprotection qui gère l'inventaire et les enjeux de sûreté de ces sources scellées lorsqu'elles sont en notre possession. Toutefois, lorsque le patient quitte l'hôpital, les réglementations fédérale ou provinciale ne fournissent pas de lignes directrices dans le cas où un patient décéderait avec du matériel radioactif encore présent en lui. La situation est plus compliquée si le patient décède dans les premiers mois suivant l'implantation et

### Radiation safety following the death of a patient implanted with sealed radioactive sources and the role of the RSO

At Calgary's Tom Baker Cancer Centre, I-125 and Pd-103 sealed sources are used to treat prostate and breast cancer (respectively) using manual brachytherapy techniques. Nuclear Safety and Control Regulations and its relevant regulations provide instructions for management, possession, and use of nuclear substances, such as brachytherapy sealed sources. Alberta Health Services maintains a provincial radiation safety program that manages the inventory and safety aspects of sealed sources in our possession. However, once the patient leaves the hospital neither federal nor provincial regulation has guidelines if the patient dies with radioactive material still within the body. The situation is more difficult should the patient die within a few months after the implant and cremation is necessary, since the body may contain a significant amount of radioactive material. Handling this situation is often based on precedence with little guidance in the regulatory

que la crémation est nécessaire, puisque le corps du défunt pourrait contenir une quantité importante de matière radioactive. La gestion de ce type de situation est souvent basée sur des précédents avec peu de lignes directrices ou d'exigences réglementaires. Cette présentation décrit mon expérience avec la maison funéraire, la morgue de l'hôpital et les actions que j'ai pris en tant que RRP.

### **Charlie Janicki**

Hamilton Health Sciences - Juravinski Hospital

#### **Intervention d'urgence lors de la rupture d'un grain d'iode 125**

L'Hôpital et le centre de cancérologie Juravinski (JHCC) du Hamilton [Ontario] Health Sciences (HHS), est un hôpital universitaire et de recherche possédant un programme important de médecine nucléaire. À la fin de 2006, le JHCC a commencé à offrir l'implantation de grains d'iode 125 aux patients aux prises avec le cancer du sein. Notre organisation réalise approximativement dix à quinze traitements ambulatoires par semaine avec ces grains. Aucun incident ne s'était produit au HHS jusqu'à récemment alors qu'un tissu mammaire contenant un grain d'iode 125 s'est retrouvé au département de pathologie dans un contenant non identifié. Sans en être conscient, le pathologiste a sectionné le grain d'iode 125, ce qui a mené à une intervention coordonnée entre le personnel de radioprotection de médecine nucléaire et le personnel de pathologie pour identifier et contenir la contamination tout en conservant le tissu pour analyse. Cette présentation décrira un compte-rendu étape par étape de l'incident. Les données dosimétriques du tissu contaminé ainsi que les défis liés à la décontamination seront également présentés avec les leçons retenues et les recommandations faites au JHCC à la suite de cet événement.

### **Kai Kaletsch**

Environmental Instruments Canada

#### **Évaluation du système de mesure des rayonnements GammaGuard pour premiers intervenants**

Le système de mesure complète des rayonnements GammaGuard pour les premiers intervenants a été mis au point par Environmental Instruments Canada Inc. (EIC). Le centre collaboratif de justice et de sûreté (CCJS) de l'Université de Regina a soutenu le projet en élaborant les protocoles d'essai et en effectuant la coordination et l'analyse des résultats. Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) l'a testé. La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) et les services des incendies de Regina et Saskatoon ont été les premiers à développer le système de détection. L'évaluation a ciblé les besoins en équipement radiologiques pour les premiers intervenants lorsqu'ils interviennent sur un incident impliquant matières radioactives. Le système utilise l'appareil photo d'un téléphone intelligent comme sonde de rayonnements capable de mesurer des niveaux de rayonnements dangereux et de fournir la dosimétrie à chaque premier intervenant, éliminant les gros détecteurs coûteux. D'autres instruments de détection des rayonnements peuvent être connectés au GammaGuard par Bluetooth. La présentation discutera des résultats des essais et des leçons tirées de ces essais.

requirements. This presentation describes my experience involving the funeral home, the hospital morgue, and the actions to take as the RSO.

#### **Emergency response to an I-125 seed rupture**

Juravinski Hospital and Cancer Centre (JHCC), part of Hamilton [Ontario] Health Sciences (HHS), is an academic and research hospital with a large nuclear medicine imaging program. JHCC began offering I-125 seed localization for patients with breast cancer tumours in late 2006. Our institution performs approximately 10 to 15 seed localization therapies per week on an outpatient basis. HHS has not had any adverse occurrences until recently when a breast tissue specimen with an I-125 seed arrived in a pathology department in an unmarked container. Unaware, the pathologist unexpectedly cut through the I-125 seed; what followed was a coordinated response between nuclear medicine radiation safety and pathology staff to ensure that not only was contamination identified and contained but also that the specimen was not lost for processing. This presentation will describe a step-by-step journey through this event. Dosimetry data of the contaminated specimen and decontamination challenges will be presented, along with lessons learned and recommendations made at JHCC following the event.

#### **Evaluation of GammaGuard Radiation Measurement System for first responders**

The GammaGuard complete radiation response system for emergency responders was developed by Environmental Instruments Canada (EIC). The Collaborative Centre for Justice and Safety (CCJS) (University of Regina) helped to develop test protocols, and coordinate and analyze the results. Defence Research and Development Canada (DRDC) tested it; the Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) and the Regina and Saskatoon fire departments were first to deploy the detector system. Evaluation focused on the radiological equipment requirements for a first responder attending an incident involving radioactive materials. The system uses a smartphone camera as a radiation sensor, capable of measuring dangerous radiation levels and providing dosimetry for each first responder, eliminating bulky and expensive stand-alone radiation detectors. Other special-purpose radiation measurement instruments can be connected to GammaGuard via Bluetooth. The results of the test and the lessons learned are described in this paper.

## **Evan Knouse**

University of  
Saskatchewan

### **Optimisation du film Kodak LR115 Type II — Procédures de gravure**

La détection des désintégrations des produits de filiation de l'uranium 238 comme le radon 222, un gaz inerte et radioactif, ainsi que les poussières de longue durée de vie est au cœur de la sécurité des mineurs d'uranium. Il est donc impératif de s'assurer de l'exactitude des mesures d'exposition du personnel à ces sources radioactives. Avec l'avènement des détecteurs nucléaires solides tels que les films Kodak LR115, il est devenu possible d'offrir aux mineurs une méthode de dosimétrie. L'équipement requis utilise des films Kodak LR115 qui aspirent de l'air dans une petite chambre de plastique, les collimateurs sont couverts à une extrémité d'un film LR115 qui agit comme écran quand le radionucléide qui entre dans le dosimètre. Lors de l'exposition, les films affichent de petites traces, dont le nombre est proportionnel à la quantité de radioactivité à laquelle le personnel de la mine est exposé. Étant donné que les traces causées par les particules alpha ne sont pas visibles à l'œil nu, une procédure spéciale amplifie les traces. Cette présentation décrira l'expérience menée afin de déterminer la procédure optimale pour la gravure chimique des films Kodak LR115 Type II.

### **Optimization of Kodak LR115 Type II film-etching procedures**

The detection of Uranium-238 decay progeny such as Radon-222, an inert, radioactive gas, as well as long-lived radioactive dusts, is central to the safety of uranium miners. It is imperative to ensure the accurate measurement of the exposure of personnel to these radioactive sources. With the advent of solid-state nuclear track detectors, such as Kodak LR115 films, a feasible dosimetry method for miners became available. Kodak LR115 films draw air into a small plastic chamber and collimators covered at one end by the LR115 film act as a screen when the radionuclide enters the dosimeter head. When exposed, the film displays small tracks, their number proportional to the amount of radioactivity mining personnel are exposed to. Since the alpha tracks are not visible to the naked eye, a special procedure magnifies the tracks. This presentation will outline the experiment conducted to determine the optimal etching procedure for chemically etching Kodak LR115 type II films.

## **Roderick (Ric) Lim**

Canadian Nuclear  
Laboratories

### **Vérification et libération des résidus et des édifices déclassés aux Laboratoires de Whiteshell des LNC**

Lors du déclassement des équipements, des matériaux et des édifices, un processus pour la gestion des résidus générés par les Laboratoires de Whiteshell (LW) des Laboratoires Nucléaires Canadiens (LNC) de Pinawa, au Manitoba a été établi pour s'assurer qu'ils soient éliminés correctement et économiquement. Cette présentation décrit une approche basée sur les standards US-NUREG-1575 (MARSSIM) et US-NUREG-1575, Supp. 1 (MARSAME), communément utilisée aux États-Unis pour la libération du matériel et de l'équipement. L'évaluation initiale a utilisé les objectifs de qualité des données (OQD) comme approche systématique pour planifier les relevés. Pour établir les critères de libération, l'équipe a utilisé les niveaux de libération inconditionnelle de la CCSN, la limite des matières radioactives naturelles (MRN) de Santé Canada, et la ligne directrice N295.11 de l'ACNOR. La présence des MRN dans certains matériaux peut entraîner de fausses alarmes qui pourraient causer une augmentation des coûts de gestion des résidus s'ils étaient disposés comme des résidus radioactifs. Une analyse statistique a été utilisée pour vérifier et effectuer l'assurance de la qualité (AQ) des instruments ou de l'équipement de surveillance et des données des relevés. L'approche systématique décrite dans le document US-NUREG-1575 et les OQD a amélioré l'efficacité et a réduit les coûts selon les données provenant des résidus, les leçons apprises lors du projet et la vérification après les relevés.

### **Verification and clearance of decommissioning waste and buildings at CNL Whiteshell Laboratories**

When decommissioning the equipment, materials, and buildings at the Pinawa, Manitoba, Canadian Nuclear Laboratories (CNL) Whiteshell Laboratories (WL), a process was used to ensure the waste generated was disposed of properly and cost effectively. This presentation will describe a graded approach based on US-NUREG-1575 (MARSSIM) and US-NUREG-1575, Supp. 1 (MARSAME), commonly used in the United States for clearance of materials and equipment. Initial assessment used data quality objective (DQO) as a systematic approach for the survey design. The team used CNSC Unconditional Clearance Level (UCL), Health Canada NORM limit, and CSA Guideline N295.11 to establish clearance criteria. Presence of naturally occurring radioactive material (NORM) in some material types can cause false alarms that could lead to increased waste management cost if disposed of as radioactive waste. Statistical analysis was used to verify and perform quality assurance (QA) of the instruments or monitoring equipment and the survey or scanning data. The systematic approach of US-NUREG-1575 and DQO has shown to have improved efficiency and reduced cost, based on data collected from the waste, some lessons learned, and the post-survey verification.

## **Ernesto Mainegra-Hing**

National Research  
Council Canada

### **Évaluation des effets de la diffusion dans l'air sur l'irradiation des badges de dosimètres thermoluminescents**

Le Conseil national de recherches du Canada offre un service indépendant d'analyse de dosimètres thermoluminescents (DTL), dans un objectif d'assurance de la qualité. Les fournisseurs de dosimètres personnels et les organismes de réglementation utilisent ce service afin de vérifier que les mesures courantes de DTL reflètent exactement les doses équivalentes. Une légère correction

### **Evaluation of scatter effects on in-air irradiation of TLD badge dosimeters**

The National Research Council of Canada offers an independent testing service for thermoluminescent dosimeters (TLDs), for quality-assurance purposes. Personal dosimetry providers and regulators use this service to verify their routine TLD measurements accurately reflect dose equivalent. A small correction is applied to the tested badges to account for scatter from the testing environment. Historically, the correction factor for a generic badge was

est appliquée aux badges testés afin de tenir compte de la diffusion provenant de l'environnement de test. Historiquement, le facteur de correction a été déterminé à partir de badges génériques, sur la base des mesures de diffusion effectuées à l'aide d'une chambre d'ionisation. Dans un souci de cohérence, nous avons répété cette procédure. Nous avons aussi effectué des simulations de Monte-Carlo de l'installation d'irradiation. Notre simulation a donné un facteur de correction global qui concordait bien avec les nouvelles valeurs expérimentales indiquant que nous pouvons nous appuyer sur la méthode de Monte-Carlo pour le prototypage rapide de nouvelles installations expérimentales d'essais indépendants. Les simulations ont également fait ressortir que la méthode expérimentale peut sous-estimer la contribution de la diffusion, en raison d'une plus grande sensibilité des DTL aux rayonnements diffusés provenant de la plaque de montage. L'effet est petit, mais ces résultats indiquent qu'il pourrait être nécessaire de réviser le facteur de correction global dans le futur.

based on scatter measurements made in an ionization chamber; for consistency this procedure was repeated. We also performed Monte Carlo simulations of the irradiation setup. Our simulation yielded an overall correction factor that agreed with the new experimental values, which indicates we can rely on Monte Carlo for rapid prototyping of new independent testing experimental setups. The simulations also revealed the experimental method may underestimate the scatter contribution, owing to the TLD's sensitivity to mounting plate back-scattered radiation. The effect is small, but this work suggests the overall correction factor may need to be revised in the future.

### **Paul Matthews**

Canadian Nuclear  
Safety Commission

#### **L'identification des indicateurs de succès pour les responsables de la radioprotection pour améliorer la surveillance de la CCSN**

La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) considère le rôle du responsable de la radioprotection (RRP) comme crucial pour assurer que les activités autorisées par les permis de substances nucléaires et d'appareils à rayonnement sont exercées de façon sécuritaire. Les attentes de la CCSN à l'égard de la qualification des RRP sont proportionnelles au risque de l'activité autorisée. Les attentes se retrouvent dans le REGDOC-1.6.1, le Guide de présentation d'une demande de permis. Les programmes de radioprotection et les qualifications du RRP sont évalués lors de l'octroi de permis et sont surveillés lors de la vérification de la conformité. On compte une variété de qualifications parmi les RRP : ils sont responsables de la gestion et du contrôle des programmes de radioprotection et la performance du programme de radioprotection est intimement liée au rendement du RRP. La CCSN examine les éléments influençant le succès des RRP dans leurs fonctions de radioprotection pour identifier si ces facteurs pourraient être intégrés à l'approche de surveillance réglementaire de la CCSN. Un résumé de la situation actuelle ainsi que l'étude des indicateurs de succès des RRP envisagés par la CCSN seront présentés.

#### **Identifying success factors for radiation safety officers to enhance CNSC oversight**

The Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) sees the role of Radiation Safety Officer (RSO) as critical to ensuring activities under Nuclear Substance and Radiation Device licences are conducted safely. The CNSC's expectation for the RSO qualification is in proportion to the risk of the regulated activity. Expectations for RSOs are laid out in REGDOC-1.6.1, Licence Application Guide. Radiation safety programs, including an assessment of the RSO qualification, are evaluated during licensing and monitored through compliance activities. There are a variety of qualifications associated with the role of RSOs: they are typically accountable for the administration and control of radiation safety programs, and the performance of the radiation safety program is closely related to the performance of the RSO. CNSC is exploring factors leading to the success of RSOs in fulfilling their radiation safety function to identify whether these factors can be leveraged as part of CNSC's regulatory oversight approach. This presentation will review the current situation and the planned study by CNSC of the necessary elements to succeed as an RSO.

### **Monique Mayer**

University of  
Saskatchewan

#### **Utilisation observée et déclarée de l'équipement de protection personnelle en salle de radiologie diagnostique dans un hôpital d'enseignement vétérinaire**

Les objectifs de cette étude étaient de décrire l'utilisation des équipements de protection personnelle (EPP) blindés par les travailleurs pendant les activités d'imagerie médicale, sur la base d'observations directes et de comparer l'utilisation observée à celle déclarée. Le comportement des travailleurs dans un hôpital d'enseignement vétérinaire a été observé pendant une période de dix semaines en utilisant deux caméras vidéo activées par le mouvement. À la fin de la période d'observation, les travailleurs ont été invités à remplir un questionnaire concernant leur utilisation des EPP. Les résultats ont révélé que 35 travailleurs ont effectué 216 examens radiologiques sur une période de 10 semaines. Sur les sujets observés, 99,4 % des travailleurs ont porté un tablier protecteur et ont porté correctement un collet thy

#### **Observed and self-reported use of personal protective equipment in a diagnostic X-ray room at a veterinary teaching hospital**

The objectives of this study were to describe workers use of leaded personal protective equipment (PPE) during X-ray imaging based on direct observation, and to compare observed use with self-reported use. The behaviour of workers in a veterinary teaching hospital was observed over a 10-week period using two motion-triggered video cameras. At the end of the observational period, workers were invited to complete a questionnaire about their use of PPE. The results found that 35 workers acquired 216 X-ray studies over the 10-week period. Of the studies observed, 99.4% of the workers wore aprons and a securely closed thyroid shield, 43.6% wore gloves on both hands, and 1.7% wore leaded eyeglasses. We observed that workers used gloves correctly more frequently during regular working

roidien, 43,6 % ont porté des gants (deux mains gantées) et 1,7 % ont porté des lentilles plombées. Nous avons observé que les travailleurs ont utilisé leurs gants correctement plus fréquemment pendant les heures régulières de travail qu'en dehors de celles-ci et que le nombre de travailleurs dans la salle était plus faible lorsque les animaux étaient endormis ou anesthésiés. Pour l'observation déclarée, les travailleurs ont surestimé leur fréquence d'utilisation correcte des gants. L'étude a conclu que les travailleurs vétérinaires sont exposés à du rayonnement ionisant superflu.

hours than after-hours and that the number of workers in the room was lower when animals were sedated or anaesthetized. In self-reported use, workers overestimated their frequency of correct glove use. The study concluded that veterinary workers receive unnecessary exposure to ionizing radiation.

## Kristi McBlain

Kinectrics

### Atteinte des meilleures pratiques de l'industrie en matière de radioprotection par l'amélioration des installations et par un programme amélioré de radioprotection

Avec une portée plus grande de travail pour soutenir les activités de rénovations, de prolongement de la durée de vie et de la gestion du cycle de vie d'une centrale nucléaire locale, Kinectrics a entrepris un certain nombre d'améliorations pour que nous puissions mieux travailler dans un milieu radioactif avec d'excellents résultats en radioprotection. Les améliorations particulières comprennent la conception des installations radioactives, lesquelles ont été modifiées pour être compatibles au travail dans un milieu radioactif proposé et un programme de radioprotection amélioré. Cette présentation décrira les améliorations de Kinectrics aux programmes et aux installations pour une radioprotection améliorée. Une révision détaillée et une amélioration du programme et des processus de radioprotection chez Kinectrics ont également été entrepris. Notre programme de radioprotection a été révisé pour permettre une croissance future qui englobera du travail en milieu radioactif à des niveaux de risque plus élevés. Le programme a été séparé en huit éléments et afin d'établir une base solide pour le programme de radioprotection, quatre documents techniques de base ont été élaborés. Cette présentation décrira à la fois les rénovations du laboratoire et l'approche systématique entreprise pour la révision du programme de radioprotection et les procédures sous-jacentes.

### Achieving best industry practices in radiation protection by facility improvement and an enhanced radiation protection program

With an expanding scope of work to support local nuclear plant refurbishment, life extension, and life-cycle management activities, Kinectrics has undertaken a number of improvements to better execute our radioactive work with excellent radiation protection results. Specific improvements include the design of the radioactive facilities, which were changed to be consistent with the proposed radioactive work and an upgraded Radiation Protection Program. This presentation will describe the Kinectrics's programmatic and facility improvements for enhanced radiation protection. A detailed review and improvement of the radiation protection program and processes at Kinectrics was also undertaken. Our Radiation Protection Program has been revised to allow for future growth that will encompass more radioactive work at higher hazard levels. The program has been organized into eight program elements and in order to establish a strong foundation for the Radiation Protection Program, four technical documents were developed. This presentation will describe both the laboratory renovations and the systematic approach taken to significantly revise the Radiation Protection Program and its underlying procedures.

## Malcolm McEwen

National Research Council Canada

### Facteur de blindage pour les lunettes de sécurité traditionnelles

Afin de prévenir l'incidence de cataractes radio-induites, les autorités de réglementation nucléaire à travers le monde ont fixé une limite d'exposition au cristallin. La Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) propose d'amender le Règlement sur la radioprotection de la façon suivante : modifier la limite de dose équivalente du cristallin pour les travailleurs du secteur nucléaire (TSN) de 150 mSv à 50 mSv pour une période dosimétrique d'un an, ajouter une nouvelle limite de dose au cristallin pour les TSN de 100 mSv pour une période dosimétrique de cinq ans. Pendant que ce processus est en cours, un projet piloté par le CNRC, dans le cadre d'un protocole d'entente avec la CCSN, a été réalisé afin de fournir des données quantitatives sur le facteur de blindage des lunettes de sécurité et des lunettes de prescription traditionnelles (c.-à-d. sans plomb) couramment utilisées par les titulaires de permis. Cette présentation décrira les rénovations apportées au laboratoire, ainsi que l'approche systématique qui a été adoptée pour revoir de façon significative le programme de radioprotection et ses procédures sous-jacentes.

### Shielding factors for traditional safety glasses

To prevent the incidence of radiation-induced cataracts, nuclear regulatory bodies worldwide set dose limits for the lens of the eye. The Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) is proposing to amend the Radiation Protection Regulations to change the equivalent dose limit for the lens of an eye for a nuclear energy worker (NEW) from 150 mSv to 50 mSv in a one-year dosimetry period, and add a new dose limit for the lens of an eye for a NEW of 100 mSv in a five-year dosimetry period. While this process remains on-going, a project carried out by the NRCC under a Memorandum of Understanding with the CNSC was performed to provide quantitative data on the shielding factors offered by traditional (non-lead) safety glasses and prescriptive eyewear that are commonly used by licencees. This presentation will describe the project measurements and calculations, eyewear types, the testing of the most common materials, and the conclusions derived from this study.

## G. Spencer Mickum

Hopewell Designs

### Analyse d'un nouveau modèle d'irradiateur de recherche à débit de dose élevé

Les pratiques exemplaires actuelles pour les applications industrielles de la technologie des rayonnements nécessitant un débit de dose élevé adoptent l'utilisation d'irradiateurs de recherche confinés pour l'irradiation spécifique à l'application. Le design du porte-source du Gammacell 220, un pilier de tests de radiation, peut générer un environnement d'irradiations où des intensités à champ plus élevé (points chauds) peuvent se produire, étant donné que la chambre n'est pas rotative. Une nouvelle méthode caractérise l'intensité du champ du dispositif dans le volume d'irradiation. Plusieurs modèles de Monte-Carlo fidèles utilisant le code de transport de particules N (MCNP6) du Laboratoire national Los Alamos ont été développés pour cette enquête. Cette présentation comprend un aperçu général de la modélisation et de la performance du champ d'irradiation du Gammacell 220, propose un nouvel irradiateur de recherche à débit de dose élevé et présente des estimations du design d'irradiation amélioré et du taux d'uniformité de la chambre d'irradiation attendus, ainsi que les taux d'exposition absolus pour ce nouveau design sont présentés. Les résultats préliminaires démontrent un gradient de dose plus uniforme et que des améliorations significatives sont possibles pour soutenir les activités de test fiables.

### A novel high dose rate research irradiator design analysis

Current best practices for industrial applications of radiation technology needing high dose rates embrace utilizing self-contained research irradiators for application-specific irradiation. The Gammacell 220 source cage design, a mainstay of radiation testing, can create an irradiation environment where higher field intensity (hot spots) occurs since the chamber is non-rotational. A new approach characterizes the field intensity across a device within the irradiation volume. Several high-fidelity Monte Carlo models using the Los Alamos National Laboratory MCNP N-particle transport code (MCNP6) were developed for this investigation. This presentation includes an overview of the overall modelling effort and Gammacell 220 irradiation field performance, introduces a novel high-dose-rate research irradiator, and presents estimates of an improved irradiation design baseline and expected irradiation chamber dose uniformity ratio and absolute exposure rates for the new design baseline. Preliminary results show an improved dose uniformity gradient and that appreciable improvements are possible to support high-fidelity testing activities.

## Jerri Parkinson

Canadian Light Source

### Dispositifs de surveillance au Centre canadien de rayonnement synchrotron

Vous êtes-vous déjà demandé ce qui se passe en matière de radioprotection au Centre canadien de rayonnement synchrotron? Qu'est-ce qui est utilisé pour la surveillance de nos doses? Eh bien, je vais vous le dire. Le synchrotron est une installation vraiment unique, tellement unique que nous avons le seul synchrotron au Canada! Avec un tel éventail d'expositions aux rayonnements, nous devons avoir plusieurs types de compteurs et dosimètres afin d'assurer que nous sommes couverts sous tous les angles. Nous devons être prêts pour tous types de technologie et d'événements radioactifs : un LINAC d'une énergie de 250 MeV, des anneaux d'accélération et de stockage de 2,9 GeV, des faisceaux à flux élevé de faible énergie, des sources d'uranium provenant des mines de la Saskatchewan et nous assurons également la liaison avec un de nos hôpitaux locaux pour le molybdène. Que ce soit pour les programmes de dosimétrie, les sondes à neutrons, l'échantillonnage de l'eau et le transport de marchandises dangereuses, nous disposons de plusieurs dispositifs particuliers pour nous protéger. Permettez-moi de partager avec vous notre parcours vers la protection de notre personnel.

### Monitoring devices at the Canadian Light Source

Ever wonder what goes on at the Light Source from a radiation protection point of view? What do they use for monitoring our doses? Well I will tell you. The synchrotron is a unique facility—so unique that we are the only synchrotron in Canada! With such an array of radiation exposures, we need to use several different meters and dosimeters to ensure we have all our angles covered. We need to be ready for all sorts of radioactive technology and events—energy of 250 MeV LINAC; 2.9 GeV booster and storage rings; high-flux, low-energy beamlines; and uranium sources from our very own Saskatchewan mines. We even liaise with the one of our local hospitals for molybdenum. From dosimetry programs, to neutron probes, water sampling and TDG shipping, we have many distinctive devices that aid our protection capabilities. Let me share our journey on how we protect our staff.

## M. Peter Petric

BC Cancer Agency - Vancouver Cancer Centre

### Installation du premier système de radiothérapie stéréotaxique Vero de Brainlab au Canada : Préparation, obtention de permis, installation, contrôles radiologiques, essai de fuite de la tête et plus

En novembre 2016, le BC Cancer Agency – Vancouver Cancer Centre installe le premier système de radiothérapie stéréotaxique pour le corps entier (RTSC) Vero de Brainlab au Canada. Le système Vero comporte de l'imagerie de pointe, une administration de dose de haute précision et un suivi en temps réel des cibles crâniennes et extra-crâniennes. C'est un accélérateur linéaire de 6 MV monté sur un statif en anneau, permettant la rotation du statif et de l'anneau et les mouvements d'inclinaison et d'orientation

### Installing Canada's first Brainlab Vero Stereotactic RT System: Preparation, licencing, installation, radiation surveys, head leakage testing and more

In November 2016, the BC Cancer Agency–Vancouver Centre installed Canada's first Brainlab Vero stereotactic body radiation therapy (SBRT) system. The Vero system features advanced imaging, high-precision dose delivery, and real-time tracking for both cranial and non-cranial targets. It is a 6 MV linear accelerator mounted on a ring gantry, allowing gantry and ring rotation, and linac pan and tilt gimbals movement. The unit features multi-leaf collimator, a 6-dof patient-support device, MV and dual kV imaging, and an integrated beam-stop. The Vero was installed in

du linac. L'appareil présente une collimateur multilames, un support de patient à six degrés de liberté, de l'imagerie MV et double kV ainsi qu'un bloqueur de faisceau intégré. Le Vero est installé dans une salle de traitement conventionnelle, un bunker pour un linac C-arm de 6 MV. Les calculs de blindage d'une salle de linac standard ont indiqué que le blindage était suffisant dans la salle, ce qu'a confirmé un contrôle radiologique à la suite de l'installation. Le débit de dose instantané maximal mesuré hors de la salle de traitement était inférieur à la dose annuelle maximale attendue hors de la salle :  $26 \mu\text{Sv}$ . Les essais de fuite du blindage intégré pour la tête du linac et le bloqueur de faisceau ont localisé les « points chauds ». Les fuites maximales au niveau de la tête et la transmission maximale à travers le bloqueur de faisceau sont inférieures à l'affirmation du fabricant.

a conventional C-arm 6 MV linac bunker treatment room. Standard linac room-shielding calculations indicated sufficient shielding in the room, confirmed by a radiation survey following installation. Maximum instantaneous dose rate outside the treatment room was below the maximum annual dose expected outside the room, 26 microSv. Leakage testing of the integrated shielding for the linac head and the beam-stop located "hot spots." Maximum head leakage and transmission through the beam-stop were both below the manufacturer's stated head leakages.

## Chary Rangacharyulu

University of Saskatchewan

### Le Gray n'est pas une unité de mesure pratique

Le Gray, ainsi que son dérivé le Sievert (ou encore le Rad et le Rem), ont tous été utilisés comme unités de mesure des effets biologiques de la radiation sur les organismes vivants. Ces unités, basées sur la déposition d'énergie et l'estimation de l'ionisation, ne donnent pas d'indication sur les phénomènes physiques produits par les rayonnements dans le milieu et peuvent varier considérablement selon le type et l'énergie du rayonnement. Le Gray quantifie l'énergie déposée. Le Sievert est une estimation des ionisations dans un milieu. Ni l'un ni l'autre ne mesurent les transmutations artificielles qui sont causées dans le milieu et les effets biologiques qui s'en suivent. En fait, le Rem ou le Sievert ne nous disent rien de concret. Étant donné que ces unités sont utilisées partout dans le monde pour les critères de décision concernant les niveaux de rayonnement permis dans l'environnement et qu'elles sont les unités de base de compréhension du public en ce qui concerne les effets des rayonnements, il est important de reconnaître les lacunes de ces unités de mesure et de trouver des méthodes d'évaluation alternatives afin d'éviter, dans le futur, des conséquences telles que celles de Namie, au Japon.

### Gray as an impractical radiation dose unit

Gray, with its derivative Sievert (or their predecessors RAD and REM), have all been used as quantitative measures of the biological effects on living organisms. These units, based on energy deposits and approximate estimates of the ionization, do not capture various physical phenomena that radiations induce in materials and can vary significantly with the species of radiations and their energies. Gray tells us about the energy deposits; Sievert is an estimate of ionization in a medium. However, neither measurement tells us anything about artificial transmutations that radiations induce in the media and the subsequent biological effects. In fact, REM or Sievert tell us nothing concrete. Since these units are used globally to make decisions about the allowable radiation environment and are the basis of public knowledge of perceived radiation effects, it is urgent we acknowledge this deficiency and find alternate measures of assessment to avoid future catastrophic consequences, such as those in Namie, Japan.

## Jason Sadowski

Cameco Corporation

### Conception et mise au point d'une salle d'étalonnage pour le radon au Canada

L'institut de radioprotection du Canada, en collaboration avec Santé Canada, a développé une salle d'étalonnage pour le radon afin de soutenir les professionnels qui effectuent des mesures de concentrations de radon au Canada. La salle, située aux Laboratoires nationaux de Saskatoon (SK), sera utilisée pour fournir des mesures de contrôle de qualité pour les équipements mesurant l'exposition au radon, tel que de l'étalonnage, du dopage d'échantillons et des tests à l'aveugle. La salle a un volume total d'environ 12 mètres cubes et les concentrations de radon peuvent être contrôlées de  $100 \text{ Bq/m}^3$  jusqu'à  $100 \text{ kBq/m}^3$ . La concentration de l'énergie potentielle alpha peut être contrôlée en utilisant un système d'injection d'aérosol. Un programme de contrôle de qualité et d'assurance de la qualité, incluant une comparaison avec les laboratoires Bowser-Morner, est implanté afin d'assurer des résultats précis. La salle de l'institut entrera en service commercialement comme salle secondaire d'étalonnage après avoir été vérifiée et enregistrée par l'AARST-NRPP. Cette présentation traitera de la conception et du travail de classification effectué par l'institut afin de certifier le laboratoire d'étalonnages pour des mesures de radon.

### Design and development of a radon calibration chamber for Canada

The Radiation Safety Institute of Canada (RSIC), in collaboration with Health Canada, has developed a radon calibration chamber to service radon measurement professionals in Canada. The chamber, located at the National Laboratories in Saskatoon, SK, will be used to provide quality-control exposures for radon measurement devices such as calibration, spiking, and blind testing. The chamber has a total volume of approximately 12 cubic meters and radon concentrations can be controlled from  $100 \text{ Bq/m}^3$  up to  $100 \text{ kBq/m}^3$ . The potential alpha energy concentration (PAEC) can be controlled using an aerosol injection system. A quality assurance and quality-control program, including laboratory inter-comparisons with the Bowser-Morner facility, are used to ensure accurate results. The RSIC chamber will enter commercial service as a secondary calibration chamber after review and listing by AARST-NRPP. This presentation will discuss the design and commissioning work done by RSIC for certifying the radon calibration laboratory.

## David Sanscartier

Saskatchewan  
Research Council

### Projet CLEANS : Restauration des mines d'uranium existantes dans le nord de la Saskatchewan

Le Conseil de recherche de la Saskatchewan (CRS) gère la restauration et la fermeture des mines d'uranium datant de l'époque de la guerre froide et situées au nord de la Saskatchewan, Canada, sur des terrains publics, pour le compte du ministère de l'Économie de la Saskatchewan. Ce projet de plusieurs millions de dollars, qui en est à sa dixième année, est subventionné par les gouvernements provincial et fédéral. Réparti sur plusieurs années, il est connu sous l'appellation Projet CLEANS (Cleanup of Abandoned Northern Sites; Nettoyage des sites abandonnés dans le Nord). Le projet CLEANS comprend au total 37 sites avec une variété de dangers. L'objectif ultime du Projet CLEANS est de transférer le site sous le programme de contrôle institutionnel (PCI) provincial pour le maintien et la surveillance à long terme. La restauration de l'un des sites, l'usine Lorado, ont été identifiés complétée en 2016 et le site est actuellement sous surveillance. La restauration est complétée dans 33 des sites satellites et six sites devraient être transférés au PCI en 2017. Cette présentation offrira une mise à jour du Projet CLEANS, mettant en évidence les principaux jalons récemment réalisés en matière d'évaluation, d'approbation réglementaire et de restauration.

### Project CLEANS: Remediation of legacy uranium mines in Northern Saskatchewan

The Saskatchewan Research Council (SRC) manages the remediation and closure of cold-war-era legacy uranium mine sites on public land in northern Saskatchewan, Canada, on behalf of the Saskatchewan Ministry of the Economy. Now in its 10th year, this multi-million dollar project, funded by the provincial and federal governments, is also known as Project CLEANS (Cleanup of Abandoned Northern Sites). Project CLEANS consists of a total of 37 sites with a range of hazards. The objective of Project CLEANS is the transfer of the sites to the provincial institutional control program (ICP) for long-term maintenance and monitoring. The remediation of one of the sites, the Lorado Mill, was completed in 2016, and is currently under monitoring. Remediation is completed at eight of 33 satellite sites, and six sites are expected to be transferred to ICP in 2017. This presentation will give a summary update of Project CLEANS, highlighting major recent milestones achieved such as assessment, regulatory approval, and remediation.

## Mike Sattarivand

Nova Scotia Cancer  
Centre

### Limitation de la dose de rayonnement pour l'imagerie stéréoscopique par rayons X à double énergie

La radiothérapie stéréotaxique pour le corps entier (RTSC) a montré des perspectives intéressantes pour les patients atteints d'un cancer des poumons à un stade précoce. Un élément fondamental de la RTSC est le positionnement précis de la tumeur en utilisant un guidage par imagerie. Le guidage par imagerie stéréoscopique ExacTrac offre une faible dose de rayonnement tout en permettant une acquisition et un traitement de l'image rapides. Malheureusement, la superposition des os et des poumons peut réduire la visibilité de la tumeur. Une technique d'imagerie à double énergie (DE) pourrait être utilisée pour éliminer le bruit anatomique et permettre d'isoler les tissus mous sur l'image. Cependant, puisque deux images sont requises, la dose au patient devrait être contrôlée. L'objectif de cette étude était de mesurer la dose reçue par imagerie stéréoscopique et de limiter la dose DE de manière à ce qu'elle soit inférieure ou égale à l'imagerie clinique standard à simple énergie (SE). La dose à la surface a été mesurée en utilisant le formalisme du AAPM-TG61. Cette présentation décrira la mesure du kerma de l'air, les ratios de coefficients d'atténuation massique, les facteurs de rétrodiffusion, la mesure de doses, l'intervalle de tension, la gamme des filtres d'étain et les variations du courant de tube. Les résultats de doses aux patients et les paramètres d'imagerie sont aussi décrits.

### Confining radiation dose for dual energy stereoscopic X-ray imaging

Stereotactic body radiation therapy (SBRT) has shown promise for early-stage lung cancer patients. A fundamental requirement for SBRT is tumor-positioning accuracy using image guidance. The ExacTrac stereoscopic image guidance offers a low radiation dose with fast image acquisition and processing time. Unfortunately, bone overlap in lung patients could undermine tumor visibility. Dual-energy (DE) imaging technique could be used to remove anatomical-noise and achieve soft-tissue-only image. However, since two images of low energy (LE) and high energy (HE) are required, patient dose should be controlled. The objective of this study was to measure patient dose for stereoscopic imaging and confine the DE imaging dose so that it was not larger than clinical single-energy (SE) imaging. Surface dose was measured using the AAPM-TG61 formalism. This presentation will describe air kerma measurements, mass attenuation ratios, backscatter factors, dose measurement, the KVp range, tin filter range, and tube current variations. Results of patient dose and imaging parameters are also described.

## Leah Shuparski-Miller

The Ottawa Hospital

### Le système d'apprentissage par incidents de l'ACRP — Un an plus tard

Le Stakeholder Hub for Accrued Reported Events (SHARE), un système web d'apprentissage par incidents de l'Association canadienne de radioprotection (ACRP) a été créé afin de partager officiellement les expériences opérationnelles entre les membres. Le SHARE est entré en fonction sur le site de l'ACRP en mars 2016. Cette présentation mettra en évidence certains incidents partagés dans SHARE depuis sa création, analysera les statistiques des rapports d'incidents et comparera les statistiques des rapports avec les données du rapport annuel sur les substances nucléaires au Canada de la CCNS.

### The CRPA's Incident Learning System— One year later

The Canadian Radiation Protection Association's (CRPA) web-based incident learning system, Stakeholder Hub for Accrued Reported Events (SHARE) was created to formally share operational experiences among members. SHARE has been live on the CRPA website since March 2016. This presentation will highlight some incidents entered into SHARE since its inception, review incident report statistics, and compare report statistics with the CNSC's Nuclear Substances in Canada annual report data.

## Nick Sion

Intercan Technologies

### Propulsion nucléaire dans l'espace

La durée d'un voyage exploratoire dans l'espace extra-atmosphérique est limitée par les rayonnements si des humains sont à bord. Pour l'exploration vers des planètes, des comètes, des astéroïdes éloignés, ainsi que pour l'exploration aux confins du système solaire où les temps de déplacement peuvent être de plusieurs années, même des décennies, un moyen de propulsion différent et plus rapide qu'une fusée à propulsion chimique est nécessaire. La recherche et la mise au point actuelles suivent deux chemins convergents, chacune avec un succès croissant. Le premier est le développement de moteurs ioniques qui ont déjà envoyé des vaisseaux spatiaux vers des comètes éloignées, alors que le deuxième utilise la conversion directe de la chaleur en électricité, non seulement pour conserver l'équipement suffisamment chaud pour fonctionner, mais aussi pour éventuellement produire une poussée pour la propulsion. Cette présentation décrira la recherche en cours en matière de propulsion spatiale pouvant alimenter un vaisseau spatial pendant un parcours de plusieurs années.

### Nuclear propulsion in space

An exploratory journey in outer space is curtailed by radiation if humans are on board, which limits the journey's duration. For exploration to distant planets, comets, asteroids, and the far reaches of the solar system, where the travel time can be several years, even decades, a different, and faster form than chemical rocketry propulsion is needed. Current research and development are emerging along two converging paths, each with increasing success. One is the development of ion engines that have sent spacecraft to distant comets whilst the other is the direct conversion of heat to electricity, not only to keep equipment warm enough to function but also to eventually produce thrust for propulsion. This presentation will describe the on-going research in space propulsion that can sustain a spacecraft on a journey of several years.

## Jenna Smith-Windsor

Saskatchewan Research Council

### Le projet des petits poumons — Évaluation des niveaux de radon dans les domiciles de la Saskatchewan

Le radon est la deuxième principale cause du cancer du poumon au Canada. Malgré cela, les concentrations en radon n'ont pas été mesurées dans la grande majorité des domiciles canadiens, empêchant tout effort d'atténuation. Le dépistage demeure un acte volontaire et, comme le problème du radon n'est pas bien compris par le public, la plupart des gens ne mesurent pas la concentration de radon chez eux. L'Association pulmonaire de la Saskatchewan, conjointement avec Occupe-toi du radon de la Saskatchewan, fait la promotion de l'évaluation des niveaux de radon. Le nombre de dépistages effectués s'améliore lentement et plus particulièrement chez les personnes âgées. Il serait souhaitable d'avoir un taux de dépistage plus élevé, notamment pour les domiciles où de jeunes gens sont présents et où l'exposition au radon présente un plus grand danger. L'Association pulmonaire de la Saskatchewan et les membres de l'organisme Occupe-toi du radon de la Saskatchewan se sont associés aux écoles de Saskatoon pour mettre en place le Projet des petits poumons, ciblant particulièrement les maisons dans lesquelles vivent de jeunes enfants. Cette présentation examine la mise en place, certains des succès, ainsi que quelques-unes des leçons tirées du projet. Des projets semblables peuvent être utilisés à travers le Canada afin d'améliorer les taux de dépistage.

### The Little Lungs Project — Determining radon in Saskatchewan Homes

Radon is the second leading cause of lung cancer in Canada. Despite this, the majority of Canadian homes have not been tested for radon concentrations, precluding any mitigation efforts. Testing remains voluntary and because the radon issue is not well understood by the general public, most people do not test. Lung Association, Saskatchewan, in conjunction with Take Action on Radon (TAOR) Saskatchewan has been promoting radon testing, and testing rates are slowly rising, particularly among older people. We would like to see a higher rate of testing, especially in homes with younger people for whom exposure to radon presents the greatest risk. Lung Association, Saskatchewan and TAOR Saskatchewan partnered with Saskatoon schools to implement the Little Lungs Project, targeting homes with young children. This presentation examines implementation, successes, and lessons learned. Similar projects are likely a viable means to increase testing rates across Canada.

## Sandu Sonoc

University of Toronto

### Incident laser impliquant un séparateur de faisceau

De plus en plus d'applications utilisant des lasers puissants sont proposées à l'industrie et pour les interventions chirurgicales médicales. La plupart de ces nouveaux systèmes sont confinés et le risque pour les utilisateurs est grandement réduit. La mise au point de ces dispositifs sécuritaires dans lesquels le rayonnement est confiné requiert des recherches intenses est en cours dans plusieurs laboratoires partout dans le monde. Dans ces endroits, les chercheurs doivent travailler avec des faisceaux non confinés et s'exposent quotidiennement à des risques reliés au laser des faisceaux parasites et des rayonnements lumineux parasites orientés verticalement. La compréhension de ces risques fait partie de la formation des nouveaux utilisateurs de laboratoires travaillant avec des lasers puissants. Un

### Laser incident involving a beam splitter

More and more applications of powerful lasers are available for industry and for medical surgery. Most of these new systems are enclosed and present reduced risk for the users. To develop these safe enclosed systems, intense research is underway in many laboratories around the world. These are the places where researchers need to work with open beams, and they are exposed daily to laser hazards from stray beams and vertically oriented stray beams. Understanding these hazards is part of the mandatory training for new laser users in a lab working with open-beam powerful lasers. A beam splitter is a device commonly used in many laser laboratories. This paper describes an incident involving a beam splitter, lessons learned, and the improvements made to the laser safety training after this incident.

séparateur de faisceau est un dispositif fréquemment utilisé dans plusieurs laboratoires laser. Cette présentation décrit un incident impliquant un séparateur de faisceau, des leçons tirées de cet incident et des améliorations qui ont été apportées à la formation à la suite de cet incident.

## **Darin Street**

Canadian Light Source

### **Dépassement de dose limite pour un travailleur qui n'est pas un travailleur du secteur nucléaire au Centre canadien de rayonnement synchrotron**

Le 2 novembre 2016, le Centre canadien de rayonnement synchrotron a été informé par notre fournisseur de dosimétrie externe que le résultat d'un dosimètre personnel dépassait la limite d'action interne trimestrielle pour un travailleur qui n'est pas un travailleur du secteur nucléaire. Le résultat rapporté de 2,72 mSv dépassait la limite d'action par 0,2 mSv par trimestre, comme défini par le programme de radioprotection du Centre canadien de rayonnement synchrotron. Comme c'était un événement à signaler, cet incident nécessitait la rédaction d'un rapport complet à soumettre à la Commission canadienne de sûreté nucléaire dans un délai de 30 jours.

Cette présentation traitera de l'enquête qui a été menée afin de déterminer la source de l'exposition, ainsi que l'examen de plusieurs aspects du programme de radioprotection en tant que preuve. Les données ont été comparées et analysées pour déterminer si la dose du travailleur pouvait être expliquée. Les conclusions du rapport accepté par la CCSN seront présentées.

### **Canadian Light Source non-nuclear energy worker dose limit exceeded**

On November 2, 2016, the Canadian Light Source was informed by our external dosimetry provider that a personal dosimeter result exceeded the internal quarterly action limit for a non-nuclear energy worker. The reported result of 2.72 mSv exceeded the action level of 0.2 mSv per quarter, as set by the Canadian Light Source Radiation Protection Program. As a reportable event, this incident required a full report to be submitted to the Canadian Nuclear Safety Commission within 30 days. This presentation will discuss the investigation that was completed to determine the source of the exposure, as well as a review of many aspects of the Radiation Protection Program that were available as evidence. The data was compared and analyzed to determine if the worker dose could be explained. The report's findings, accepted by the CNSC, will be discussed.

## **Rachel Timmins**

Canadian Nuclear Safety Commission

### **Radioactivité résiduelle causée par les procédures médicales — Lignes directrices pour la manipulation sécuritaire des personnes décédées**

Les traitements médicaux utilisant des substances nucléaires sont communs partout au Canada et ailleurs. La radioactivité résiduelle provenant de ce type de traitement demeurera dans le corps d'un patient pour une période variant entre quelques jours et plus d'une année en fonction de la procédure et du radio-isotope utilisés. Peu après, la majorité des patients reçoivent leur congé de l'établissement médical où ils sont traités et des substances radioactives sont introduites dans le domaine public. Toutefois, le risque d'exposition pour la population est habituellement faible. On donne aux patients et à leur famille quelques mesures de précaution afin de réduire l'exposition aux autres personnes pour une durée limitée, après quoi le niveau de radioactivité est réduit à un niveau ne nécessitant plus de précautions. Cependant, si le patient décède, les risques d'exposition potentielle aux rayonnements peuvent changer et des précautions particulières peuvent être requises afin de protéger : les professionnels, les membres de la famille, le public. Cette présentation discutera d'un document de la Commission canadienne de sûreté nucléaire qui fournit des informations sur les risques associés et les précautions à prendre dans ces situations.

### **Residual radioactivity following medical procedures: Guidelines for management of the deceased**

Medical treatments involving the use of nuclear substances are common throughout Canada and elsewhere. Residual radioactivity from such treatments remains in a patient's body for a few days to more than a year, depending on the procedure and the radioisotope used. Shortly after, most patients are released from the medical facility where the treatment was given and radioactive material is introduced into the public domain. However, the risk of radiation exposure to people's health and safety is usually small. Patients and families are instructed in precautions for reducing exposure to others for a limited time, after which the radioactivity is reduced to levels no longer requiring precautions. If the patient dies, however, potential exposure to radiation may change, and special precautions may be needed to protect professionals, family members, and the general public. This presentation will discuss a Canadian Nuclear Safety Commission document that provides information on the risks involved and precautions to take in this situation.

## **Margarita Tzivaki**

University of Ontario Institute of Technology

### **Développement d'un logiciel pour visualiser les effets de l'emplacement et les facteurs d'occupation lors du calcul de l'exposition externe à partir de radionucléides déposés**

Prédire la dose provenant d'une exposition externe de radionucléides à cause d'un dépôt nécessite la connaissance des données démographiques de la population touchée en ce qui concerne les habitudes et l'habitation,

### **Development of a software for visualizing the effect of location and occupancy factors when calculating external exposure from deposited radionuclides**

Predicting dose from external exposure of radionuclides due to deposition requires knowledge of the demographic of the affected population regarding their habits and housing in order to use appropriate location and occupancy factors. In the newly recommended methodology in

afin de pouvoir utiliser les facteurs d'occupation et de localisation appropriés. La nouvelle méthodologie simplifiée recommandée dans le rapport 2016 de l'UNSCEAR implique un facteur de localisation indépendant du temps pour une occupation intérieure et un facteur d'occupation unique. Un logiciel a été développé pour comparer les deux approches pour une variété de groupes de populations et de types d'habitation. Muni d'une interface et une génération de graphique dynamique, le logiciel peut représenter la dose efficace intégrée et la dose efficace annuelle provenant d'une exposition externe causée par des radionucléides déposés pour un intervalle de temps sélectionné. Une étude de cas comparant la méthodologie du rapport 2016 de l'UNSCEAR avec des facteurs d'occupation et de localisation dépendants du temps a démontré que la méthodologie simplifiée peut être raisonnablement appliquée en zones urbaines, mais qu'il faut faire preuve de prudence lorsqu'elle est utilisée dans des situations plus complexes comme les zones rurales.

the UNSCEAR 2016 report a simplified methodology was proposed with a time-independent location factor for indoor occupancy and a single-occupancy factor. Software was developed to compare the two approaches for a variety of population groups and housing types. With a user interface and dynamic graph generation, the software can represent the integrated as well as the annual effective dose from external exposure due to deposited radionuclides over a selected time span. A case study comparing the UNSCEAR 2016 methodology with time-dependent occupancy and location factors showed that, the simplified methodology can reasonably be applied in urban areas, but caution has to be exercised in more complex situations like rural areas.

### **Edward Waller**

University of  
Ontario Institute of  
Technology

### **Orientations internationales sur la gestion des urgences radiologiques**

L'année 2016 a été marquée par le 30e anniversaire de l'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl et l'année 2017 marquera le 30e anniversaire de l'accident nucléaire de Goiânia au Brésil. Les pertes humaines tragiques ainsi que les effets sociaux, psychologiques et économiques engendrés par ces deux accidents mettent en relief l'importance de la préparation et de l'intervention en cas d'accidents nucléaires et radiologiques. Plus récemment, l'accident de la centrale nucléaire Fukushima-Daiichi a confirmé le besoin d'améliorer continuellement notre capacité d'intervention et nos stratégies de communication dans un événement impliquant des substances nucléaires. Dans cette présentation, nous brosserons un portrait général des principales composantes des orientations internationales sur la gestion des urgences radiologiques telles que décrites par les Prescriptions générales de sûreté, partie 7 Préparation et intervention en cas de situation d'urgence nucléaire ou radiologique. Il sera également question des prochaines étapes pour les orientations internationales et de la mise en place d'un système d'intervention à partir de ces orientations. Nous proposons notamment que les sujets abordés durant la présentation forment la base d'une formation locale en matière de préparation et d'intervention en situation d'urgence.

### **International guidance on radiation emergency management**

The year 2016 marked the 30th anniversary of the Chernobyl nuclear power plant accident, and this year we mark the 30th anniversary of the radiological accident in Goiânia, Brazil. Both accidents, with tragic loss of life and widespread social, psychological, and economic effects, underscore the importance of preparation to respond to a nuclear or radiological emergency. In more recent memory, the accident at the Fukushima-Daiichi nuclear power plant solidified our need to continually improve our response capabilities and communication strategies in an event involving nuclear or radiological material. In broad terms, this presentation will discuss the major components related to international guidance on radiation emergency management, based primarily on IAEA GSR Part 7 Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological emergency. It will outline a roadmap of international guidance and how to use it. It proposes that the topics discussed form the basis of local training in emergency preparedness and response.

### **Alan Waltar**

Atomic Talk

### **Petits réacteurs nucléaires : Sont-ils la voie du futur?**

Un mouvement international croissant vise à s'éloigner des grandes centrales nucléaires (>1 000 MWe) et à concevoir de petits réacteurs nucléaires d'au plus 600 MWe. Pourquoi? Cette présentation examinera l'histoire de l'énergie nucléaire mondiale et suggèrera des raisons pour lesquelles les services publics pourraient favoriser la construction de plus petites centrales. Les petits réacteurs nucléaires font face à des défis importants et ces défis ainsi que les principaux designs en cours de conception seront examinés.

### **Small nuclear reactors: Are they the wave of the future?**

There is a growing international movement to shift away from the large (>1000 MWe) nuclear power plants and design small nuclear reactors (SMRs), 600 MWe or smaller. Why? This presentation will review the history of global nuclear power and suggest reasons why utilities may be supportive of building much smaller plants. But there are significant challenges ahead for SMRs, and such challenges will be reviewed, along with the major candidate designs currently underway.

## Mark Weir

St. Joseph's  
Healthcare Hamilton

### Validation du MEDRAD Intego PET Infusion System dans le processus d'imagerie au centre de TEP/TDM du St. Joseph's Hamilton

Le MEDRAD® Intego PET Infusion System a été conçu afin d'automatiser et de rationaliser la manipulation des produits radio-pharmaceutiques, de la réception à l'injection aux patients, réduisant ainsi l'exposition radiologique des travailleurs, qui doivent souvent les manipuler manuellement. Bien que les résultats de dosimétrie trimestriels aient toujours été bien en deçà des limites réglementaires, nous avons toujours cherché des façons de réduire les expositions des travailleurs. Cette présentation décrit l'objectif d'une équipe de St. Joseph's de valider la réduction de dose documentée dans la littérature jusqu'à ce jour et de réaliser une évaluation qualitative additionnelle. Trois méthodes quantitatives ont évalué l'exposition aux rayonnements avant et après l'implantation du système MEDRAD® : la révision des rapports de dosimétrie trimestriels, la surveillance des dosimètres électroniques personnels afin de documenter l'exposition aux rayonnements à différentes étapes du processus d'injection et la documentation des données du débitmètre. Des données qualitatives ont été obtenues avec l'aide d'un ergothérapeute local, de l'opinion sollicitée des technologues du TEP/TDM quant à la méthode préférée et d'une révision des rapports d'incidents radiologiques et de sécurité (avant et après l'utilisation de l'Intego). Les changements dans le taux d'efficacité du département ont aussi été considérés.

### Validation of the MEDRADÂ Intego PET Infusion System into the PET/CT Imaging Process at the St. Joseph's Hamilton PET/CT Centre

The MEDRADÂ Intego PET Infusion System automates and streamlines the handling of radiopharmaceuticals, from receipt of materials to injection into patients, thereby reducing radiological exposure to staff who often had to handle these materials manually. Although quarterly dosimetry results have always been within regulatory limits, we have always looked for opportunities to reduce staff exposure. This paper describes a St Joseph's team's goal to validate the dose savings documented in literature to date and to perform an additional qualitative evaluation. Three quantitative methods evaluated radiation exposure pre- and post-introduction of the MEDRADÂ system: review of quarterly dosimetry reports, monitoring of electronic personal dosimeters to track radiation exposures at different steps of the injection process, and documenting dose rate meter data. Qualitative data were obtained through an in-house occupational therapist, solicited opinions from our PET/CT technologists on preferred methods, and a review of safety and radiological incident reports (pre- and post-Intego use). Changes in departmental efficiencies were also considered.

## Matthew Wong

McMaster University

### Mesures des spectres de rayonnements bêta et gamma aux réacteurs CANDU de Bruce Power et d'Ontario Power Generation

En 2012, la Publication 118 de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR) a recommandé l'abaissement de la dose limite au cristallin de 150 mSv à 50 mSv. En réponse à cette publication, les principaux exploitants de réacteurs de type CANada Deuterium Uranium (CANDU), Bruce Power et Ontario Power Generation, analysent présentement les méthodes de caractérisation des sources bêta et gamma afin d'évaluer le besoin de mettre en place un programme de dosimétrie des yeux. Pour caractériser ces sources, notre groupe a mis au point un système mixte de spectroscopie bêta et gamma réglé de manière à mesurer les expositions potentiellement importantes dans les systèmes ouverts tels les chaudières et les composantes du combustible situées dans la zone d'exclusion des corps étrangers. Des tests de mesures ont été réalisés à la centrale nucléaire de Pickering et à la centrale nucléaire de Bruce B. De nouvelles mesures sont prévues à la centrale nucléaire de Darlington. Des simulations de Monte-Carlo furent également réalisées afin de créer des fonctions de réponse pour des techniques de décomposition spectrale et les résultats préliminaires seront présentés.

### Measurements of the beta- and gamma-ray spectra at the Bruce Power and Ontario Power Generation CANDU Reactors

In 2012, the International Commission on Radiological Protection (ICRP) released Publication 118 recommending lowering the annual lens of the eye dose limit from 150 mSv to 50 mSv. In response, major CANada Deuterium Uranium (CANDU) reactor operators, Bruce Power and Ontario Power Generation, are currently evaluating methods to characterize the beta and gamma source terms to assess the need for eye dosimetry programs. To characterize the source terms at these facilities, our group has developed a mixed beta-ray and gamma-ray spectroscopy system geared for measuring potentially significant beta and gamma exposures at open systems such as boilers and fuel parts in the Foreign Material Exclusion zones. Test measurements were taken at Pickering Nuclear Generating Station and Bruce Power's nuclear generating station Bruce B; a measurement is planned at the Darlington Nuclear Generating Station. Monte Carlo simulations were also performed to create detector response functions for spectrum unfolding techniques, and preliminary findings will be presented.

# Ateliers et formation continue



Le comité organisateur local du congrès 2017 de l'ACRP (à Saskatoon) est actuellement à la recherche de propositions d'ateliers et de séances de formation continue. Pour en savoir plus, voir la page 17 du *Bulletin* de l'ACRP, vol 38, n° 2.

## Les facteurs humains en sûreté et ingénierie

le 8 juin, 8 h 30 – 4 h 30  
l'hôtel Radisson Hotel (chambre ED)

### Description de la formation

Par la gamme des facteurs humains, cette formation entraîne les professionnels de la sûreté, les ingénieurs et les gestionnaires afin de leur fournir des outils, des procédés et des approches qui amélioreront les interactions entre les personnes, les installations et les systèmes de gestion. À l'aide de ces connaissances, les participants apprendront comment prévenir les incidents, puis comment utiliser ces connaissances pour évaluer les incidents et les questions de sûreté.

### Formateur :

C'est en raison de sa recherche sur la tolérance au risque et de sa création de matériel permettant de répondre à la question « Pourquoi prenons-nous des risques? » que Dave Fennell a reçu l'étiquette de « Gourou de la tolérance au risque ». Il détient un baccalauréat en sciences de l'environnement, un diplôme en technologie du génie civil et le titre de professionnel en sûreté agréé du Canada (CRSP). Ces approches en gestion de la sûreté ont produit des résultats largement reconnus et ont été présentées dans plusieurs vidéos sur la gestion de la sûreté. Il prononce des allocutions dans des congrès partout en Amérique du Nord, inspirant des professionnels de la sûreté, des gestionnaires et des travailleurs en matière de sûreté à toujours créer des changements positifs en sûreté. Dave est retraité d'Imperial Oil et d'ExxonMobil.

## L'approche du Canada pour la Gestion des Matières radioactives naturelles

le 9 juin, 8 h – 12 h  
l'hôtel Radisson Hotel (chambre ED)

### Description de la formation

L'Agence internationale de l'énergie atomique a étudié à fond la génération de matières radioactives naturelles (MRN) provenant des déchets d'industries qui traitent des ressources naturelles. Apprenez comment le Canada gère ces matériaux afin de protéger la population et l'environnement, et découvrez les zones qui nécessitent encore des mesures correctives.

### Formateur :

À titre de président, PDG et fondateur de NormTek Radiation Services, Cody Cuthill est un expert réputé en gestion des matières radioactives naturelles (MRN). Sa vaste expérience avec les matières radioactives date de la manipulation, de la décontamination et de l'élimination d'équipements et de déchets provenant du premier puits de pétrole albertain contenant des MRN. Il a été un pionnier dans l'élaboration des politiques et des procédures en matière de radioprotection de l'industrie pétrolière et gazière. Il est membre du groupe de travail sur les MRN de Santé Canada, responsable de mettre à jour les lignes directrices canadiennes en matière de MRN. Avec sa vaste expérience, il a fourni aux industries non-réglées par la CCSN des services de gestion de MRN. Il a conçu des équipements et des processus de décontamination exclusifs en plus de construire le seul laboratoire mobile canadien de spectroscopie gamma dédié à l'industrie pétrolière et gazière.



# Workshops and continuing education



The Local Organizing Committee for the Saskatoon CRPA 2017 Conference is pleased to offer the following courses. For detailed descriptions, see page 16 of the CRPA *Bulletin*, Vol 38, No 2.

## Human factors in engineering and safety

June 8, 8:30 am – 4:30 pm  
Radisson Hotel (Room TBD)

### Instructor

Dave Fennell is called “the Risk Tolerance Guru” because of his research and the development of materials that answer the question “Why do we take risks?” Dave has a BSc in environmental sciences, a diploma in civil engineering technology, and certification as a Canadian Registered Safety Professional (CRSP). His approaches to safety management have produced widely recognized results. He lectures regularly on behaviour-based safety and human factors in engineering and safety at the University of Alberta. His videos and materials have been translated into nine different languages. Dave retired as the senior safety advisor for Imperial Oil and the senior technical professional for Safety for ExxonMobil. He now presents at conferences across North America, inspiring safety professionals, management, and workers on safety and always creating positive changes on safety.

### Course description

This course leads safety professionals, engineers, and managers through the Human Factors Spectrum to provide tools, processes, and approaches that will improve the interaction between people, facilities, and management systems. Participants will be shown how to prevent incidents with this knowledge and how to use this knowledge to assess incidents and safety issues.

## Canada’s approach to naturally occurring radioactive materials management

June 9, 8:00 am to 12:00 noon  
Radisson Hotel (Room TBD)

### Instructor

As president, CEO, and founder of NormTek Radiation Services, Cody Cuthill is a leading expert in the management of naturally occurring radioactive materials (NORM). His extensive experience with radioactive materials dates back to his handling, decontamination, and disposal of equipment and waste from Alberta’s first oil well when it was identified as containing NORM. He has pioneered development of radiation protection policies and procedures in the oil and gas industry. He is a member of Health Canada’s NORM Working Group, charged with updating Canadian NORM guidelines and has provided non-CNSC-regulated industries with NORM management services, facility surveys, workplace monitoring, NORM training program development, radiation protection plan (RPP) development, and many other aspects of NORM consultation and monitoring. Cody has developed proprietary decontamination equipment and processes dedicated to the oil and gas industry.

### Course description

The generation of naturally occurring radioactive materials (NORM) found in waste produced by industries accessing or processing natural resources has been well studied by the International Atomic Energy Agency. Learn how Canada handles these materials for the protection of people and the environment and about the areas that still need addressing.



