

Livre des résumés

Message de l'expert scientifique en chef

Je tiens d'abord à remercier chaleureusement chacun d'entre vous de votre enthousiasme, de votre énergie et de votre expertise qui continuent de faire du Forum scientifique de Santé Canada un événement annuel incontournable. Grâce à l'appui continu du milieu scientifique et de Santé Canada, nous avons l'immense chance de célébrer nos réussites, de mettre en commun nos défis et de multiplier les occasions de collaborer, qui offrent tant de possibilités pour l'avenir.

La science, et les activités scientifiques qui y sont associées, comprend de nombreux domaines d'activité. Les sciences naturelles, les mathématiques, les sciences de la vie, les sciences sociales et les sciences humaines génèrent toutes des questions et des connaissances importantes, précises et pertinentes en ce qui concerne notre recherche collective de l'excellence scientifique. Les possibilités et les enjeux liés à la santé et à la science auxquels nous faisons face sont complexes et exigent de plus en plus de connaissances, de capacités et d'interrelations, mais demandent également des politiques rigoureuses.

Je suis bien conscient que peu d'entre vous souhaitaient au départ devenir des scientifiques dans le but de participer à la mise en œuvre de politiques gouvernementales. Les frustrations inévitables associées à l'important mais difficile processus de mise en œuvre d'une politique constituent une raison de reconnaître les valeurs qui nous ont menés ici. Il n'y a rien de banal à rechercher la vérité de façon indépendante et avec intégrité, mais encore moins à l'engagement et aux efforts permettant de développer les compétences, l'acuité, et peut-être même l'irrévérence, qui sont nécessaires à une contribution originale ou substantielle.

Cette année, les sous-thèmes de l'innovation, de l'information, de l'intégration et de l'internationalisation font écho à l'objectif de Santé Canada de prendre les meilleures décisions éthiques et fondées sur des données probantes possibles, que ce soit pour la population canadienne ou pour la population mondiale. Je félicite les organisateurs d'avoir prévu stimuler notre réflexion en invitant des conférenciers impressionnants et inspirants, et je suis impatient de connaître la contribution que chacun d'entre vous apportera.

Pierre-Gerlier Forest, Ph.D.
Expert scientifique en chef

Avant-propos

Je suis honorée de présider le forum scientifique de cette année, que vous trouverez, j'espère, à la fois stimulant et varié. Le forum englobe vraiment tout l'éventail de la science qui se fait dans notre ministère, depuis les sciences sociales jusqu'à la biologie, en passant par les sciences de la santé. Cette année, nous nous sommes efforcés de réserver le plus de temps possible aux participants pour qu'ils puissent rencontrer les auteurs des affiches et leur parler. Pour la première fois, une invitation sera lancée aux universités, et des places seront réservées à des étudiants pour leur permettre de participer.

Je remercie les membres du comité organisateur, le comité de révision scientifique, le personnel du Bureau de l'expert scientifique en chef et les nombreuses autres personnes, à Santé Canada, qui ont travaillé fort pour assurer la pérennité de cet événement et faire en sorte qu'il continue d'enrichir les connaissances et le cheminement professionnel de nos experts scientifiques et de tous les employés de Santé Canada.

Hélène Goulet
Présidente du forum scientifique de Santé Canada, 2006

Comité organisateur

Hélène Goulet (présidente)
sous-ministre adjointe déléguée
DGPSA

Kevin Cockell
chercheur scientifique
Direction des aliments, DPSA

Jocelynn Cook
analyste des politiques principale
Politiques, planification et analyse
stratégiques, DGSPNI

Suzanne Desilets
agente de programme
Secrétariat de la recherche en santé,
Bureau de l'expert scientifique en chef

Denis Girard
coordinateur scientifique et conseiller en
politique
Bureau de la biotechnologie et de la
science, DGPA

Anil Gupta
Directeur
Direction de la recherche appliquée et de
l'analyse, DGPS

Valerie Marshall
analyste de programme
Direction des politiques et de la
planification, DGSESC

Kathryn O'Hara
Programme de journalisme scientifique de
l'université de Carleton et un membre du
Conseil consultatif des sciences de Santé
Canada

Ken Polk
exécutif de communications
Direction des communications, du
marketing et de la consultation

Erling Rud
conseiller scientifique principal
Direction des aliments, DGPSA

Wendy Sexsmith
expert scientifique en chef associée,
Bureau de l'expert scientifique en chef

Heather Simmons
agente principale d'évaluation
Division de l'évaluation
environnementale, ARLA

Azam Tayabali
chercheur scientifique
Programme de la sécurité des milieux,
DGSESC

Constantine Tikhonov
chef, Recherche sur les contaminants
environnementaux
Soins primaires et santé publique,
DGSPNI

Sari Tudiver
analyste des politiques principale
Bureau pour la santé des femmes et
l'analyse comparative entre les sexes,
DGPS

Marielou Verge
spécialiste régionale de la liaison et des
politiques
Programme de la sécurité des milieux,
DGSESC (région du Québec)

Francine Villeneuve
agente de programme principale
Secrétariat de la recherche en santé,
Bureau de l'expert scientifique en chef

Comité d'examen scientifique

Erling Rud (président)
chercheur scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Lateef Adewoye
chef d'équipe
Direction des médicaments vétérinaires,
DGPSA

Rémy Aubin
chercheur scientifique
Direction des produits biologiques et des
thérapies génétiques, DGPSA

Kisalaya Basu
économiste principal
Direction de la recherche appliquée et de
l'analyse, DGPS

Jesse Bertinato
chercheur scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Geneviève Bondy
chef de section
Direction des aliments, DGPSA

Jacques Bouchard
Directeur
Direction des produits thérapeutiques,
DGPSA

Mireille Kantiebo
analyste principale des politiques
Direction des politiques, de la planification
et des priorités, DGPS

André La Prairie
directeur exécutif par intérim
Bureau de la médecine communautaire,
DGSPNI

Kirsten Mattison
chercheur scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Franco Pagotto
chercheur scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Guillaume Pelletier
Biologiste
Programme de la sécurité des milieux,
DGSESC

Aline Rinfret
gestionnaire par intérim
Direction des produits biologiques et des
thérapies génétiques, DGPSA

Abdel-ilah Sadiki
analyste des politiques en matière de
science
Division de la valorisation et du
développement de l'activité scientifique,
Bureau de l'expert scientifique en chef

Vern Seligy
chercheur scientifique
Programme des la sécurité des milieux,
DGSESC

Phil Shwed
chercheur scientifique
Programme des la sécurité des milieux,
DGSESC

Heather Simmons
agente principale d'évaluation
Division de l'évaluation environnementale,
ARLA

Judy Snider
gestionnaire de la surveillance
Programme de la lutte au tabagisme,
DGSESC

Azam Tayabali
chercheur scientifique
Direction de la sécurité des milieux,
DGSESC

Francine Villeneuve
agente principale de programme
Secrétariat de la recherche en santé,
Bureau de l'expert scientifique en chef

Mike Wade
chercheur scientifique
Programme de la sécurité des milieux,
DGSESC

Table des matières

Innovation

Les traitements médicamenteux anticancéreux nouvellement brevetés supposent-ils une augmentation des prix des médicaments anticancéreux de marque existants?	1.01
Étude des empreintes : caractérisation de produits biologiques à base de Protéines au moyen de la spectroscopie par résonance magnétique nucléaire 2D	1.02
Le métabolisme des lipides et des acides gras est modulé par la source des protéines dans le régime alimentaire.....	1.03
Fixation des prix des produits pharmaceutiques de marque et génériques au Canada	1.04
Utilisation de la spectrométrie de masse à plasma inductif (ICP-MS) pour étudier l'absorption du fer alimentaire au moyen de traceurs d'isotopes stables.....	1.05
La fumée de cigarette provoque une mutation génétique héréditaire.....	1.06
Détermination de la structure tridimensionnelle de la région hydrophobe conservée de la protéine prion humaine recombinante au moyen de la RMN dans un environnement membranaire	1.07
Interopérabilité des laboratoires en matière d'analyse du plutonium dans des échantillons d'urine	1.08
[Retiré]	1.09
Étude des paramètres de traitement pour la fabrication d'échafaudages poreux en PLGA 85/15 utilisés en génie tissulaire	1.10
Accès interactif au Fichier canadien sur les éléments nutritifs, 2005	1.11
[Retiré]	1.12
Caractérisation rapide et sélective des composantes de virus grippaux dans des préparations monovalentes et multivalentes au moyen de colonnes de CLHP-PI non poreuses	1.13
Les facteurs de stress liés au travail et à la famille freinent-ils l'activité physique? ...	1.14
Analyse transcriptionnelle globale des effets cardiovasculaires de la fumée principale de tabac : identification de nouveaux biomarqueurs d'effet	1.15
Évaluation des effets cytotoxiques et génotoxiques des carburants diesel et biodiesel et des rejets de combustion de ceux-ci sur des cellules murines	1.16

Évaluation de l'innocuité de la consommation d'isomères de l'acide linoléique conjugué pendant les premiers stades de développement chez les rats : effets de l'ALC alimentaire sur l'état des acides gras polyinsaturés à longues chaînes	1.17
Sensibilité des moniteurs-portiques transportables pour le personnel : problèmes susceptibles de survenir lorsqu'on a affaire à des personnes contaminées	1.18
La courbe de rendement : une nouvelle fonction	1.19
L'automatisation des protocoles de séparation, un outil pour l'amélioration de la capacité de traitement des échantillons en case d'urgence radiologique ou nucléaire	1.20
L'acide 2-méthoxyacétique, substance qui a un effet toxique sur les testicules, cause l'apoptose des spermatocytes en augmentant l'acétylation des histones centrales	1.21
Effets potentiellement mutagènes de mélanges complexes d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans le sol	1.22
Gerbilles – Modèle animal pour l'étude de l'infection à <i>Enterobacter sakazakii</i>	1.23
Étude de la solubilité des particules d'oxyde d'uranium dans du liquide pulmonaire simulé	1.24
Analyse des résidus et distribution tissulaire de mélanges organochlorés complexes chez des rats à la suite d'une exposition pendant la gestation et la lactation	1.25
Analyse exhaustive des congénères spécifiques d'éthers diphenyliques polybromés dans des tissus de rats exposés au DE-71 commercial	1.26
Distribution tissulaire des polychlorobiphényles chez des rats exposés à l'Aroclor 1254 pendant la gestation et la lactation : analyse quantitative exhaustive des congénères spécifiques par chromatographie gazeuse	1.27
Interactions distinctes des métaux présents dans les matières particulaires atmosphériques avec des milieux biologiques simulés modifiés	1.28
Effets sur des patients diabétiques de l'exposition personnelle à la pollution par des particules en suspension - changements dans l'appareil cardiovasculaire et les biomarqueurs de l'inflammation et du stress oxydatif	1.29
L'exposition subchronique aux isoflavones de soja alimentaire provenant de deux sources différentes accroît la prolifération cellulaire, mais réduit l'apoptose dans le foie de rats	1.30
Élaboration d'une méthode rapide de typage de <i>Campylobacter jejuni</i> , fondée sur la génomique comparative	1.31

Personnalisation de la méthode automatisée Automated Multiple-Pass Method (AMPM) de l'USDA pour recueillir les données de rappel sur 24 heures dans le cadre de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes	1.32
Surveillance de la communauté bactérienne intestinale chez l'humain au moyen d'amorces universelles d'ARN ribosomique (ARNr) 16S : effet des antibiotiques	1.33
Évaluation de la technologie des puces à anticorps dans le dépistage de nouveaux biomarqueurs à la suite d'expositions in vitro et in vivo à <i>Bacillus</i>	1.34
Mise au point d'une puce à oligonucléotides pour la détermination des cinq sérotypes de <i>Salmonella</i> les plus courants au Canada	1.35
Comprendre la bioaccessibilité : étude de la spéciation des métaux dans la poussière de maisons	1.36
Comparaison entre des méthodes de quantification analytique des hydrocarbures pétroliers dans le sol : processus d'assainissement en fonction des risques de l'Atlantique par opposition aux normes pancanadiennes	1.37
La diminution de l'expression d'abcg5/abcg8 est associée à l'augmentation de la rétention des stérols et des stanols végétaux alimentaires chez des rats BB diabétiques	1.38
Caractérisation des propriétés physiques du norovirus murin 1 (NVM-1)	1.39
Spéciation et diffusion de l'uranium à travers des membranes lipidiques bicouches	1.40
Simulation de profils nutritionnels en vue de la révision du <i>Guide alimentaire canadien</i>	1.41
Modélisation de la qualité de l'eau potable dans le réseau de distribution : ville de Gatineau	1.42
Identification de protéines hépatiques différenciellement exprimées ou modifiées induites par des protéines de soja alimentaire chez des rats au moyen d'approches protéomiques	1.43
Phtalates dans la poussière de maisons résidentielles à Ottawa	1.44

Intégration

Définition et réduction des dangers liés au shampoing pour coloration capillaire sans oxydation : comment la science oriente les politiques du Programme des cosmétiques de Santé Canada	2.01
Exactitude des données toxicologiques inscrites sur les fiches signalétiques des sensibilisants des voies respiratoires et des asthmagènes utilisés dans les milieux de travail au Canada	2.02

Un ligand CD améliore grandement la réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire mais atténue considérablement la réponse immunitaire muqueuse dans des souris Balb/c	2.03
Changement climatique : Impacts et adaptation dans les communautés des Premières nations	2.04
Projet pilote de la Cyberbibliothèque scientifique fédérale	2.05
Exposition humaine au perchlorate dans l'environnement canadien	2.06
Cas de maladies d'origine hydrique et mesures recommandées dans les collectivités des Premières nations vivant dans les réserves	2.07
Modèle de microsimulation pour l'évaluation de régimes d'assurance-médicaments hypothétiques	2.08
Métaux contenus dans la poussière intérieure à Windsor : une étude spatiale	2.09
Concentrations de métaux dans la poussière intérieure : intégration des résultats de recherches dans les lignes directrices de Santé Canada concernant l'évaluation du risque posé par les lieux contaminés	2.10
[Retiré]	2.11
[Retiré]	2.12
Examen des habitudes de consommation d'aliments traditionnels fondé sur des recherches communautaires réalisées par certaines Premières nations au Canada	2.13

Information

Infections transmises sexuellement (ITS) chez les jeunes Autochtones de la rue : constatations découlant de la Surveillance accrue des jeunes de la rue au Canada (SAJR)	3.01
Analyse, stabilité et devenir des sous-produits de désinfection dans les réseaux d'eau potable canadiens.....	3.02
Soins médicaux à domicile : qui en bénéficie et qui les prodigue?	3.03
Présence de benzène dans des boissons gazeuses et d'autres produits à boire offerts sur le marché canadien : enquête et étude sur la formation.....	3.04
La surexpression du transporteur 2 du cuivre augmente la teneur en cuivre et entraîne la régulation négative de l'expression de la protéine chaperon du cuivre pour la superoxyde dismutase à Cu-Zn dans les cellules COS-7	3.05
Effets immunomodulateurs du perfluorooctanesulfonate chez les rats	3.06

Évaluation des risques pour la santé humaine associés aux substances chimiques présentes dans l'air	3.07
Effets des particules inhalables sur la stimulation du métabolisme oxydatif des macrophages alvéolaires chez le rat.....	3.08
Effets biologiques des champs de radiofréquences émises par les téléphones cellulaires	3.09
Établissement d'une carte des concentrations de radon au Canada	3.10
Caractérisation des microorganismes figurant sur la Liste intérieure des substances de la LCPE 1999 par l'établissement du profil de la composition en acides gras et de la résistance aux antibiotiques (concentration minimale inhibitrice [CMI])	3.11
[Retiré]	3.12
Caractérisation des gènes de virulence chez les organismes du groupe <i>Bacillus cereus</i> au moyen de la génomique comparative et fonctionnelle	3.13
Toxicité du perfluorooctanesulfonate (PFOS) chez le rat : étude d'une exposition alimentaire de 28 jours	3.14
Le knockdown de l'expression de gènes liés à la réparation entraîne l'augmentation des mutations répétées en tandem induites par des substances toxiques dans la lignée cellulaire murine C3H/10T1/2	3.15
Caractérisation de <i>Giardia duodenalis</i> et de <i>Cryptosporidium</i> spp. chez le porc	3.16
Pourquoi les personnes vivant dans les régions rurales présentent-elles une incidence supérieure de maladies cardiovasculaires (MCV)?	3.17
Dosage multi-résidus par CL-SM/SM des antibiotiques de types quinolone, fluoroquinolone et sulfamidé à des concentrations inférieures à une partie par milliard (ppb) dans le poisson et la crevette	3.18
[Retiré]	3.19
Évaluation des données relatives à l'impact du remplacement des acides gras <i>trans</i> (AGT) par d'autres acides gras sur l'issue des maladies cardiovasculaires...	3.20
Teneur en bisphénol A (BPA) des biberons du commerce en polycarbonate (PC)...	3.21
La consommation de drogues et d'alcool chez les jeunes de la rue	3.22
Évaluation de la toxicité des émissions de diesel produites par l'utilisation de différentes technologies de carburants et de moteurs	3.23
Effets de la spiritualité sur l'état de santé autoévalué	3.24
[Retiré]	3.25

Dosages de la vitamine D par chromatographie liquide à haute performance et par radioimmunos dosage dans des échantillons biologiques	3.26
Évaluation des risques pour la santé humaine que posent les substances à base de fluorotéломères : fondement des conclusions de l'évaluation, incidences réglementaires, collaboration internationale et étude d'un plan d'action visant à s'attaquer aux précurseurs des APFC provenant de sources de fluorotéломères ...	3.27
Analyse de sensibilité de l'estimation de l'insuffisance de l'apport en nutriments	3.28
Effets du sélénium combiné à la vitamine E sur les changements physiologiques, hématologiques, biochimiques et sur le stress oxydatif induits par le méthylmercure chez des rats Sprague Dawley (SD) mâles	3.29
Élaboration et application de méthodes probabilistes pour le calcul des doses journalières estimatives chez les populations canadiennes	3.30
Corrosion, biocompatibilité et usure d'alliages orthopédiques – analyse documentaire	3.31
Effet de l'articulation de l'UHMWPE sur les caractéristiques de corrosion de trois alliages orthopédiques	3.32
Révision du <i>Guide alimentaire canadien</i> : approche novatrice fondée sur des preuves pour l'élaboration de lignes directrices en matière d'alimentation	3.33
Estimation des taux de transformation des pesticides dans les milieux environnementaux	3.34
Cadre proposé pour l'évaluation des risques que posent les pesticides en milieu aquatique.....	3.35
Prévision de la toxicité de certaines mycotoxines intérieures	3.36
Altérations de la flore fécale chez le rat sous l'effet des fructooligosaccharides alimentaires	3.37
Enquête de 2004-2005 sur le tabagisme chez les jeunes : résultats et comparaisons par rapport à 2002	3.38
Surveillance des analytes environnementaux et nutritionnels et des agents immunoprotecteurs dans le lait humain au Canada	3.39
Estimation rapide de l'exposition du fumeur aux émissions de la fumée du tabac à l'aide d'une échelle de couleurs	3.40
Le pH et les émissions de nicotine de différents produits du tabac offerts sur le marché canadien	3.41
Bactéries productrices de bêta-lactamases à spectre étendu dans les aliments et chez les animaux de compagnie : un nouveau problème	3.42
Groupes de discussion des ateliers sur les contaminants environnementaux et	

les aliments traditionnels : applicabilité à la recherche qualitative?	3.43
Toxicité, activité mutagène et composition chimique relatives de la fumée de tabac et de cannabis	3.44
Benzo[a]pyrène : émissions des cigarettes canadiennes	3.45
Caractérisation de norovirus isolés chez des porcs sains	3.46
Les isolats de protéines de soja alimentaires inhibent l'augmentation de l'ARNm de l'acétyl-CoA carboxylase induite par l'acide rétinoïque dans des explants de foie de rat mis en culture	3.47
Risque d'exposition professionnelle au rayonnement ionisant chez les travailleurs médicaux au Canada	3.48
Tendances relatives aux émissions toxiques des cigarettes canadiennes	3.49
Le gingembre (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe) : une plante prometteuse en matière de promotion de la santé	3.50
Communiquer à travers le bruit cognitif : communiquer aux intervenants de l'information sur les risques techniques pour la santé	3.51
[Retiré]	3.52
Mesure de faibles concentrations d'ADN de poissons transgéniques à l'aide de gènes de référence quantitative et de la méthode delta-delta de CT par PCR en temps réel	3.53
Observations tirées de l'Enquête sur les toxicomanies au Canada : opinion publique, attitudes et connaissances des Canadiens à l'égard des questions liées à l'alcool et aux autres drogues	3.54
Tendances dans les saisies de méthamphétamine au Canada	3.55
Évaluation de l'impact du Programme universel de vaccination contre la grippe de l'Ontario	3.56
Importance des hydrocarbures aromatiques polycycliques alkylés substitués et de poids moléculaire élevé cancérogènes dans les lieux contaminés et mise à jour des facteurs d'équivalence toxique pour les mélanges d'hydrocarbures.....	3.57
Prestation de soins primaires par les médecins en Ontario : données tirées de l'Enquête nationale sur les médecins de 2004, Canada	3.58
Réévaluation des risques toxicologiques des polychlorobiphényles (PCB) pour la population canadienne.....	3.59
Activation mutagène du contaminant alimentaire furane par réaction avec le nitrite de sodium	3.60

Surveillance de bioproduits dans l'environnement à l'aide de modèles de <i>Bacillus thuringiensis</i> et d'acide nucléique comme analyte.....	3.61
Expression et caractérisation de l'allergène Pen B 26 de la moisissure intérieure <i>Penicillium brevicompactum</i> dans les maisons	3.62
Identification de gènes à expression différentielle dans le cadre d'expériences temporelles sur biopuces durant la phagocytose et l'infection par des micro-organismes du groupe <i>Bacillus cereus</i>	3.63
Répercussions possibles sur la santé de la consommation de donairs	3.64
Exposition des Canadiens à la fumée secondaire	3.65
Exposition personnelle, intérieure et extérieure aux COV chez des résidents de Windsor, au cours de l'hiver et de l'été 2005.....	3.66
Observation des biomarqueurs chez des souris pendant la réaction au choc provoqué par l'exposition par voie intratrachéale à des cultures de <i>Bacillus</i> de la Liste intérieure des substances	3.67
[Retiré]	3.68
Les facteurs qui contribuent à allonger les délais d'attente pour les services de santé spécialisés non urgents au Canada	3.69
Activité adjuvante de polluants environnementaux sur la réponse immuno-allergique à <i>Alternaria alternata</i> et à <i>Dermatophagoides farinae</i>	3.70
Concentrations de polluants organiques persistants et de métaux lourds chez les mères au Canada	3.71
APFC, ligands de PPAR et immunotoxicité	3.72
Analyse coûts-avantages des interventions de dépistage du prédiabète : une application de la modélisation de Markov	3.73
Exploration de l'utilisation de l'information sur la santé en ligne : une étude canadienne	3.74
Profils d'expression génétique médiés par le phénobarbital au niveau du foie de souris	3.75

Internationalisation

Examen critique des taux d'ingestion de terre en vue des évaluations des risques posés par les lieux contaminés	4.01
Mesure des progrès réalisés en matière de gestion de la qualité de l'air : indicateur air-santé du Chili	4.02

Simulations Monte Carlo de nuages radioactifs semi-infinis d'argon 41 et de xénon 133.....	4.03
--	------

À noter : Dans cette publication, les directions générales de Santé Canada sont représentées par les sigles suivants :

- DGSPNI : Direction générale de la santé des Premières nations et des Inuits
- DGSESC : Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs
- DGPSA : Direction générale des produits de santé et des aliments
- DGPS : Direction générale de la politique de la santé
- ARLA: Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire

1.01 Les traitements médicamenteux anticancéreux nouvellement brevetés supposent-ils une augmentation des prix des médicaments anticancéreux de marque existants?

Z. Adatia, MA¹, A. Constant, MA¹, et C.D. Mallory, PhD¹

¹ Division de l'analyse de la demande et de l'offre en santé, Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Les nouveaux médicaments tendent à être plus coûteux, ce qui fait augmenter la proportion des dépenses totales en soins de santé que représentent les coûts des médicaments. Nous avons constaté que la croissance des coûts liés aux médicaments anticancéreux a dépassé la croissance de l'utilisation. En outre, dans certaines circonstances, les nouveaux produits de marque peuvent faire grimper le prix des produits brevetés existants servant au traitement de la même affection.

PLAN : Nous avons examiné les répercussions sur les prix des médicaments anticancéreux de marque, de la mise en marché d'un nouveau médicament anticancéreux breveté. Les données canadiennes sur les médicaments données par IMS Health pour les cinq dernières années servent à établir les équations estimatives des prix. Des modèles linéaires à effets aléatoires et à effets fixes ont été utilisés pour tenir compte des effets liés aux produits/formulations et des effets propres aux provinces. Les effets propres aux provinces (comme les divers régimes provinciaux d'assurance-médicaments) ont été enregistrés au moyen de données régionales.

RÉSULTATS : Nous avons comparé les résultats aux conclusions selon lesquelles les prix des médicaments de marque existants contre l'hypertension augmentent avec le nombre de concurrents proches, mais diminuent avec le nombre de produits de marque faisant partie de la même sous-classe thérapeutique. Ces résultats appuient les conclusions théoriques voulant que les médicaments nouveaux et différents qui se livrent concurrence sur le marché pour un ensemble donné d'indications cliniques puissent réduire la part de marché des produits existants, incitant ainsi les fabricants de ces produits à augmenter les prix.

CONCLUSIONS : Si les prix des médicaments anticancéreux de marque existants augmentent en raison du lancement de nouveaux brevets, cela aura une incidence sur l'accès des consommateurs à des traitements médicamenteux anticancéreux efficaces et essentiels au Canada. En ce qui concerne les décideurs, les nouveaux produits peuvent faire augmenter les coûts totaux, mais ils peuvent aussi permettre d'obtenir de meilleurs résultats pour la santé. Un examen plus approfondi des effets nets sur le bien-être social s'impose.

1.02 Étude des empreintes : caractérisation de produits biologiques à base de protéines au moyen de la spectroscopie par résonance magnétique nucléaire 2D

Y. Aubin, PhD¹ et G. Gingras¹

¹ Centre de recherche sur les produits biologiques, DPBTG, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Élaboration d'une méthodologie fondée sur la spectroscopie par résonance magnétique nucléaire (RMN) 2D en vue de caractériser des produits biologiques ultérieurs à base de protéines.

PLAN : La méthodologie initialement mise au point portait sur le facteur de stimulation des granulocytes et macrophages humain (rhGM-CSF). La cytokine humaine avait été clonée, exprimée dans *E. coli* sous forme de corps d'inclusion, et repliée dans sa conformation active. La protéine a ensuite été étudiée dans le cadre d'expériences axées sur la RMN 2D pour obtenir des diagrammes où chacun des acides aminés pouvait être identifié. Des données ont ensuite été recueillies pour déterminer la structure tridimensionnelle du rhGM-CSF en solution. Les spectres de RMN consignés pour cette étude ont été utilisés comme empreintes de référence à des fins de comparaison avec les spectres de RMN obtenus à l'égard d'un rhGM-CSF préparé commercialement.

Le rhGM-CSF non glycosylé exprimé dans la levure produit une cytokine bien repliée qui est active dans le cadre d'une épreuve cellulaire. Les spectres de RMN de cette matière ont été consignés.

PRODUITS/RÉSULTATS : La comparaison des diagrammes obtenus à partir de la RMN 2D du ¹⁵N-rhGM-CSF humain produit dans *E. coli* avec ceux du rhGM-CSF produit dans la levure révèle que ceux-ci sont pratiquement identiques. Ces résultats démontrent que la matière contenue dans *E. coli* qui a été repliée in vitro a la même conformation active que le rhGM-CSF produit dans le système d'expression de la levure. Ce dernier sécrète la protéine recombinante qui se replie facilement dans sa conformation active.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les produits biothérapeutiques à base de protéines, tels que les hormones, et l'insuline sont des molécules très complexes et particulièrement difficiles à caractériser au niveau atomique. Par conséquent, les méthodes actuellement utilisées pour évaluer la qualité et l'efficacité des produits biologiques s'appuient sur des épreuves in vitro et biologiques. Celles-ci ne permettent qu'une caractérisation indirecte, effectuée en déduisant l'identité de l'ingrédient actif à partir de la mesure d'un effet. La méthodologie présentée ici démontre clairement qu'une protéine comme le rhGM-CSF qui est préparée au moyen de deux procédés très différents comporte une structure tridimensionnelle active identique. Cette méthode sera particulièrement utile pour la comparaison des produits biologiques ultérieurs avec les produits de marque existants.



Séance C : Progrès de la recherche sur les aliments et les médicaments, Salon Wellington, le 31 octobre 2006 à 9h15

1.03 Le métabolisme des lipides et des acides gras est modulé par la source des protéines dans le régime alimentaire

A. Aziz, PhD¹, L. Plouffe¹, C. Wood, MSc¹, C.W. Xiao, PhD¹, P. Griffin¹, K. Cockell PhD¹, R. Peace, PhD¹, G.S. Gilani, PhD¹ et W.M.N. Ratnayake, PhD¹

¹ Division de la recherche sur la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

CONTEXTE : Les maladies cardiovasculaires (MCV) sont la principale cause de décès au Canada. Étant donné que le métabolisme défectueux des lipides est un facteur de risque clé de MCV, il est crucial de comprendre l'effet des constituants alimentaires sur le métabolisme des lipides pour élaborer des stratégies alimentaires visant à réduire le risque de MCV. Contrairement aux matières grasses et aux glucides, l'effet des protéines sur le métabolisme des lipides et des acides gras a reçu peu d'attention malgré l'existence de preuves indiquant que les régimes alimentaires riches en protéines améliorent le métabolisme des lipides. En outre, l'effet des protéines sur de nombreuses fonctions physiologiques semble être fonction de la source dont elles proviennent.

OBJECTIFS : La présente étude vise à déterminer l'effet de la source de protéines sur le métabolisme des lipides et des acides gras dans le foie et le plasma.

PLAN : Des hamsters mâles ont reçu des diètes différentes, composées de l'une de quatre protéines (caséine : CA; bœuf : BF; gluten de blé : GB; et soja : SOJA), pendant huit semaines. À la fin de cette période, les hamsters ont été tués après avoir été mis à jeun depuis la veille, et nous avons prélevé des échantillons de foie et de sang afin de mesurer les acides gras par chromatographie gaz-liquide, le cholestérol total (CT), le cholestérol à lipoprotéines de basse densité (C-LDL), le cholestérol à lipoprotéines de haute densité (C-HDL) et les triglycérides (TG) au moyen de la méthode colorimétrique, et pour mesurer par RT-PCR l'expression génétique d'enzymes hépatiques clés participant au métabolisme des lipides et des acides gras.

RÉSULTATS : Nos données indiquent que dans le foie, le GB et le SOJA ont entraîné des concentrations supérieures (% du total) d'acide docosahexaénoïque (22:6n-3) et d'acides gras polyinsaturés n-3 (AGPI) totaux et à longue chaîne [$p < 0,05$] et une expression génétique plus forte de $\Delta 6$ -désaturase ($p < 0,05$), mais des concentrations inférieures d'AGPI n-6 totaux et à longue chaîne, d'acides gras monoinsaturés totaux et d'acides arachidoniques (20:4n-6), oléiques (18:1) et palmitoléiques (16:1) ($p < 0,05$). Dans le plasma, les concentrations de CT, mais non celles de C-LDL, de C-HDL et de TG, étaient moins élevées après l'ingestion de GB qu'à la suite de l'ingestion de BF ($p < 0,05$).

CONCLUSIONS : Ces données indiquent que le métabolisme des lipides et des acides gras dans le foie est modulé par la source des protéines dans le régime alimentaire.



Séance C : Progrès de la recherche sur les aliments et les médicaments, Salon Wellington, le 31 octobre 2006 à 9h15

1.04 Fixation des prix des produits pharmaceutiques de marque et génériques au Canada

M.-C. Benda, PhD¹

¹ Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : La présente étude vise à évaluer les fluctuations de prix faisant suite à la mise en marché de nouveaux médicaments, afin d'expliquer l'augmentation des dépenses pharmaceutiques observée au cours de la dernière décennie.

PLAN : Nous estimons les équations relatives aux prix des médicaments de marque et génériques servant au traitement des maladies cardiovasculaires, au Canada. La méthode d'estimation englobe un effet propre aux produits et comprend le niveau de différenciation des produits fondé sur la classe thérapeutique et la formulation du médicament afin de tenir compte de l'hétérogénéité des produits. Plus précisément, nous étudions deux familles de produits pharmaceutiques qui se livrent concurrence dans le traitement de l'hypertension, à savoir des inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA) et des antagonistes des récepteurs de l'angiotensine (ARA), qui sont sur le marché canadien depuis les années 1980. À partir des données canadiennes sur les médicaments fournies par IMS Health de février 1997 à février 2006, nous analysons les prix au moyen de modèles à échantillon permanent.

RÉSULTATS : Nous avons constaté que les prix des produits existants diminuent lorsque le nombre de produits faisant partie de la même sous-classe thérapeutique augmente, mais que les prix augmentent avec le nombre de concurrents proches. Nos résultats indiquent que les produits génériques entraînent une baisse des prix des substituts très proches, mais qu'ils sont susceptibles de faire augmenter les prix d'autres produits servant à traiter les mêmes affections cliniques.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La proximité des médicaments est une variable importante dans la fixation des prix des produits pharmaceutiques. Cela laisse supposer qu'au Canada, où les produits pharmaceutiques représentent une proportion considérable des dépenses totales au chapitre de la santé, l'augmentation de la quantité de produits génériques sur le marché pourrait contribuer à la limitation des coûts des produits pharmaceutiques.

1.05 Utilisation de la spectrométrie de masse à plasma inductif (ICP-MS) pour étudier l'absorption du fer alimentaire au moyen de traceurs d'isotopes stables

K. Benkhedda, PhD¹, H. Chen, PHD^{1,2}, et K. Cockell, PhD¹

¹ Division de la recherche sur la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Division de la recherche sur les aliments, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Élaborer un protocole d'analyse exact et précis pour mesurer les rapports de traceurs d'isotopes stables du fer (Fe). Ces travaux ont pour objet d'appuyer une étude sur des sujets humains fondée sur un protocole faisant appel à des traceurs d'isotopes stables doubles afin d'évaluer l'effet de la supplémentation en calcium sur l'absorption du Fe alimentaire chez un groupe de jeunes femmes.

PLAN : Les rapports d'isotopes stables du Fe sont mesurés dans des échantillons de sang à la suite de la purification chimique des échantillons. La digestion à micro-ondes a été utilisée aux fins de décomposition des échantillons avant la séparation matricielle et la purification du Fe au moyen d'une résine échangeuse d'anions AG 1-X8. Un spectromètre de masse à plasma inductif et collection d'ions multiples (MC-ICP-MS) a été utilisé pour mesurer les rapports isotopiques du Fe, et un système de nébulisation et de désolvatation Aridus a été employé pour surmonter les nombreuses et graves interférences sur les quatre isotopes stables du Fe, qui autrement auraient influé sur l'exactitude et la précision des rapports d'isotopes stables du Fe devant être déterminés.

RÉSULTATS : Les facteurs qui influent sur la précision et l'exactitude des rapports isotopiques du Fe ont été cernés puis optimisés. Les recouvrements quantitatifs du Fe lors des différentes étapes de la préparation des échantillons ont été obtenus. La séparation matricielle efficace a permis de résoudre les interférences majeures sur les isotopes du Fe. Une précision externe de l'ordre de 0,008 (% d'écart-type relatif [ETR]) et de 0,04 (% ETR) a été obtenue pour $^{57}\text{Fe}/^{56}\text{Fe}$ et $^{58}\text{Fe}/^{56}\text{Fe}$, respectivement, pour 10 mesures répétées d'un étalon de Fe. En ce qui concerne les échantillons de sang, une précision externe de 0,007 à 0,02 (% ETR) et de 0,04 à 0,1 (% ETR) a été obtenue.

CONCLUSIONS/IMPACTS : Le protocole d'analyse élaboré dans le cadre des présents travaux sera utilisé pour déterminer l'absorption du fer chez de jeunes femmes ayant un bilan en fer limite, avant et après la supplémentation en calcium à long terme. Nous avons établi l'expertise technique requise pour répondre à la question à savoir si l'absorption du fer est compromise par la supplémentation en calcium à long terme chez ce sous-groupe sensible de la population. Les résultats de cette étude auront des répercussions importantes sur le plan des politiques en matière d'enrichissement alimentaire et de supplémentation en calcium.

1.06 La fumée de cigarette provoque une mutation génétique héréditaire

M.L. Berndt¹, A. Rowan-Carroll¹, A. Williams², G.R. Douglas¹, M.R. Stämpfli³, et C.L. Yauk¹

¹ Division de la toxicologie environnementale et professionnelle, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Division de la biostatistique et de l'épidémiologie, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

³ Département de pathologie et de médecine moléculaire, Université McMaster, Hamilton (Ont.)

OBJECTIFS : Vérifier l'hypothèse selon laquelle l'exposition à la fumée de cigarette provoque une mutation héréditaire d'une séquence d'ADN, qui se manifeste dans les cellules souches spermatogoniales chez des souris mâles.

PLAN : Des souris mâles matures C57Bl/CBA ont été exposées à la fumée principale de tabac (FPT) de deux cigarettes par jour, cinq jours par semaine, pendant 6 ou 12 semaines, au moyen d'une machine à fumer pour souris. Des souris exposées à un traitement fictif ont été placées seulement dans des dispositifs de contention. Les souris ont été sacrifiées six semaines après la dernière exposition à la fumée de cigarette. Cette période d'attente a permis de faire en sorte que les échantillons de sperme prélevés de l'épididyme caudal soient des cellules souches spermatogoniales pré-méiotiques, tout au long des périodes d'exposition. Une analyse par PCR (SM-PCR) sur des molécules isolées amplifiées individuellement a été effectuée pour examiner le locus d'ADN simple répété en tandem amplifié (SRTA) *Ms6-hm* du sperme prélevé sur les souris exposées à la FPT et au traitement fictif. Les mutations résultant des gains et des pertes d'unités répétées ont été cotées à l'aveugle par deux observateurs.

PRODUITS/RÉSULTATS : L'exposition à la FPT a entraîné des mutations au niveau de SRTA 1,5 à 2 fois supérieures par comparaison aux mâles exposés au traitement fictif. Les mutations au niveau de SRTA étaient constamment élevées dans l'ensemble de la lignée germinale de toutes les souris exposées.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les travaux présentés ici démontrent que l'exposition à la FPT provoque une mutation héréditaire d'une séquence d'ADN dans les cellules souches spermatogoniales pré-méiotiques. Ces mutations résultent de l'induction d'une instabilité génétique dans la lignée germinale paternelle et sont héréditaires chez les générations subséquentes. Ces conclusions laissent entendre que tous les fumeurs de sexe masculin devraient cesser de fumer avant la conception.

1.07 Détermination de la structure tridimensionnelle de la région hydrophobe conservée de la protéine prion humaine recombinante au moyen de la RMN dans un environnement membranaire

D. Buijs, BSc¹, G. Gingras, BSc¹, et Y. Aubin, PhD¹

¹ Centre de recherche sur les produits biologiques, DPBTG, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Caractériser la structure de la région hydrophobe conservée (RHC) de la protéine prion dans un modèle d'environnement membranaire, au moyen de la spectroscopie par résonance magnétique nucléaire (RMN) faisant appel à des techniques multidimensionnelles.

PLAN : La RHC de la protéine prion humaine (PrP) a été clonée puis exprimée dans *E. coli*. La protéine purifiée a été dissoute dans des micelles formées par la dodécylphosphocholine (DPC) afin d'imiter un environnement membranaire. Nous avons réalisé des expériences tridimensionnelles par RMN et nous avons ensuite calculé des structures tertiaires.

RÉSULTATS : Nous avons constaté que la structure tridimensionnelle de la PrP humaine dans les micelles formées par la DPC est en échange dynamique entre la structure aléatoire en spirale et l'hélice alpha dans les micelles à un pH de 6.3. Lorsque nous avons augmenté le pH à 7,6, le peptide a adopté une conformation essentiellement hélicoïdale.

IMPACT/CONCLUSIONS : Les maladies à prions résultent d'un changement conformationnel des prions, qui donne lieu à une forme cellulaire anormale entraînant une neurodégénérescence. Les observations mettent en cause la RHC dans ce changement conformationnel. Les interactions entre la RHC et la membrane cellulaire ont été associées à certaines formes de maladies à prions. Plus particulièrement, la mutation A117V dans la région RHC a été décelée chez des patients atteints du syndrome de Gerstmann-Sträussler-Scheinker. La présente étude fournit le premier modèle atomique de cette région dans un environnement membranaire. La caractérisation de ce comportement conformationnel tributaire du pH pourrait permettre de déterminer les interactions qui modulent le dépliage de la forme cellulaire normale de la protéine prion.

1.08 Interopérabilité des laboratoires en matière d'analyse du plutonium dans des échantillons d'urine

C. Li, PhD¹, D. Lariviere, PhD¹, M. Zamora, PhD¹, S. Kiser¹, G. Moodie¹, R. Falcomer¹, et J. Cornett, PhD¹

¹ Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé, Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : À la suite d'un incident radiologique ou nucléaire mettant en cause du plutonium, il est important de soumettre les premiers intervenants et le public à des essais biologiques afin d'évaluer la contamination interne possible. S'il s'agit d'un incident de grande envergure, il est nécessaire d'évaluer promptement des centaines ou même des milliers de personnes. De nombreux laboratoires seront appelés à participer à l'analyse. Le présent projet visait à vérifier l'interopérabilité des laboratoires au moyen d'un programme de vérification de la compétence.

PLAN : Nous avons enrichi des isotopes de plutonium (^{239}Pu et ^{240}Pu) dans de l'urine stabilisée au préalable, prélevée chez des humains en santé à cinq niveaux de concentration différents (de $\mu\text{Bq/L}$ à mBq/L) puis nous avons envoyé les échantillons à six laboratoires répartis à l'échelle du Canada et à deux laboratoires aux États-Unis. Les échantillons ont été analysés au moyen de la spectrométrie de masse à plasma inductif (ICP-MS), de la spectroscopie alpha (α) ou de la spectrométrie de masse à ionisation thermique (SMIT).

PRODUITS/RÉSULTATS : Nous avons reçu les résultats de tous les laboratoires participants au plus tard à la fin de mai 2006. L'analyse des données aura lieu en juin et en juillet. Les données seront regroupées puis analysées en fonction de critères d'acceptation. L'interopérabilité sera évaluée comme suit : a) même méthode dans différents laboratoires, p. ex. α aux laboratoires d'Énergie atomique du Canada limitée (EACL) et du National Institute of Standards and Technology (NIST); 2) différentes méthodes au sein du même laboratoire, p. ex. les méthodes α et SMIT au NIST; 3) épreuve de faible niveau, p. ex. au niveau de $\mu\text{Bq/L}$.

IMPACT/CONCLUSIONS : Une bonne interopérabilité permet d'améliorer la capacité de fonctionnement à distance des laboratoires, ce qui est important pour la gestion des conséquences d'un incident radiologique ou nucléaire.

1.09

[Retiré]

1.10 Étude des paramètres de traitement pour la fabrication d'échafaudages poreux en PLGA 85/15 utilisés en génie tissulaire

J.K. Perron, MASc¹, J.N. Daka, PhD², H. Naguib, PhD³, et A.S. Chawla, PhD²

¹ Département de génie mécanique, Université d'Ottawa, Ottawa, Ont.

² Bureau des matériels médicaux, Direction des produits thérapeutiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa, Ont.

³ Département de génie mécanique et industriel, Université de Toronto, Toronto, Ont.

OBJECTIF : Fabriquer des échafaudages poreux en PLGA 85/15 et étudier les paramètres de traitement pour perfectionner leur production afin d'obtenir un degré élevé de porosité et d'interconnectabilité, en utilisant une technique de moussage au gaz/lixiviation des particules de sel.

MÉTHODES : La conception des échafaudages était basée sur l'utilisation de matériaux qui sont biocompatibles avec les cellules humaines et qui peuvent se dégrader pour donner des sous-produits non toxiques. La technique ne fait pas appel à des températures élevées ni à des solvants organiques qui pourraient être dangereux pour les cellules. Elle respecte donc le mandat de SC, qui prévoit que tous les instruments médicaux utilisés au Canada devraient être sûrs et efficaces. Dans cette étude, nous avons utilisé le poly 85/15 (DL-lactide-co-glycolide), couramment appelé PLGA 85/15. Du chlorure de sodium, de l'eau distillée et du dioxyde de carbone ont également été employés.

PRODUITS/RÉSULTATS : Des échantillons d'échafaudages poreux de PLGA 85/15 ont été produits en exerçant pendant des périodes déterminées de fortes pressions au moyen du dioxyde de carbone sur une matrice de PLGA 85/15 et de particules de NaCl. La porosité et l'interconnectabilité finales des échafaudages ont été obtenues par lixiviation des particules de sel à l'aide d'eau distillée. Les paramètres de fabrication étudiés incluaient la pression de saturation gazeuse, la durée de saturation en gaz et le ratio de masse NaCl/polymère. Les propriétés physiques examinées étaient la densité, la porosité et le diamètre moyen des pores de l'échafaudage. Le module de Young en compression, de même que la densité des pores à l'intérieur de l'échafaudage ont également été étudiés. En général, tous les échafaudages présentaient une porosité de plus de 90 %, une densité relative de 0,0534 à 0,149 g/cm³, une densité de pores de 1,51 x 10⁶ à 6,72 x 10⁶ pores/cm³, et un module de compression de 0,07 à 0,84 MPa. Le ratio de masse NaCl/polymère était le paramètre qui a eu l'effet le plus significatif sur les propriétés physiques de l'échafaudage. La pression de saturation n'influaient que légèrement sur le diamètre moyen des pores, et le diamètre des pores était équivalent à la taille des particules de NaCl utilisées pour fabriquer l'échafaudage.

CONCLUSION : La présente technique est intéressante pour la préparation en laboratoire d'échafaudages servant à évaluer les propriétés physiques, la biocompatibilité et la biosécurité des matériaux médicaux implantables. Les résultats aident aussi SC à mieux comprendre les interactions polymère-cellule dans les échafaudages.

1.11 Accès interactif au Fichier canadien sur les éléments nutritifs, 2005

J. Deeks¹, M.F. Verreault¹, et M. Munro¹

¹ Division de la recherche sur la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Le Fichier canadien sur les éléments nutritifs (FCEN) est la base nationale des données normalisées sur la composition des aliments. En 2003, des consultations menées auprès d'intervenants ont révélé qu'il était essentiel de disposer d'un programme plus convivial pour obtenir les données sur les éléments nutritifs, étant donné que seulement un petit nombre de clients étaient en mesure d'utiliser les fichiers électroniques relationnels disponibles aux fins de téléchargement.

MÉTHODES ET MATÉRIEL : On avait déjà élaboré un programme pour la mise en forme et la tenue à jour des données. On a ajouté un composant à ce logiciel, qui sert de modèle JAVA grâce auquel les utilisateurs peuvent rechercher des renseignements en anglais ou en français, en inscrivant partiellement le nom ou le code des aliments. Une fois que l'aliment recherché a été repéré, l'écran suivant présente une liste de choix de portions raisonnables, y compris un choix qui cadre avec le *Guide alimentaire canadien pour manger sainement* (GACMS). Une fois que la portion est sélectionnée, le programme produit un rapport indiquant les données disponibles sur la teneur en éléments nutritifs de cette portion alimentaire.

RÉSULTATS : La réaction des consommateurs à l'égard du nouveau service est très positive comme le démontrent la rétroaction enthousiaste des clients et le fait que les clients présentent beaucoup moins de demandes de renseignements au personnel responsable du FCEN puisqu'ils peuvent maintenant trouver les données de façon autonome. Nous prévoyons effectuer un sondage sur la satisfaction des consommateurs en 2007.

IMPORTANCE : Le FCEN continue de combler les besoins en matière de données de référence sur les éléments nutritifs, de manière à appuyer la réalisation d'études nutritionnelles portant sur le régime alimentaire de la population et l'évaluation des risques de maladie. Le nouveau programme Web interactif offre un accès plus convivial à la base de données, ce qui permet de diffuser plus de renseignements à l'intention d'un nombre accru d'utilisateurs, qui peuvent désormais utiliser ces données sur les éléments nutritifs pour favoriser une saine alimentation et de meilleurs choix alimentaires.

1.12

[Retiré]

1.13 Caractérisation rapide et sélective des composantes de virus grippaux dans des préparations monovalentes et multivalentes au moyen de colonnes de CLHP-PI non poreuses

V. Garcia-Cañas¹, B. Lorbetskie¹, et M. Girard¹

¹ Centre de recherche sur les produits biologiques, DPBTG, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Élaborer une méthode fondée sur la chromatographie liquide à haute performance à polarité de phase inversée pour la caractérisation des composantes de vaccins antigrippaux.

PLAN : Les vaccins antigrippaux sont des préparations contenant des composantes de virus grippaux. Parmi ces composantes, les glycoprotéines, l'hémagglutinine (HA) et la neuraminidase (NA) des membranes sont les principaux antigènes de surface et la base de la classification des souches grippales par sous-types. Chaque année, la composition des formules de vaccins antigrippaux dépend des souches les plus répandues au sein de la population mondiale; elle comprend habituellement trois souches. En raison des exigences grandissantes concernant la pureté et la qualité des vaccins, la capacité de déceler et de caractériser les composantes particulières contenues dans ces préparations devient un élément supplémentaire important de toute méthode de détection. Toutefois, étant donné la nature hautement hydrophobe de telles protéines et, par conséquent, leur faible solubilité, et vu le nombre d'antigènes différents compris dans les vaccins antigrippaux trivalents (contenant trois souches), il est difficile de caractériser ces mélanges au moyen de méthodes classiques.

Dans le cadre des présents travaux, la caractérisation de la composition des vaccins antigrippaux a été abordée au moyen d'une nouvelle méthodologie qui convient aux analyses courantes. Cette méthode comprend une étape de traitement des échantillons, puis leur analyse par CLHP-PI.

Nous avons testé plusieurs paramètres qui influent sur la solubilité des protéines hydrophobes. À l'aide de différents détergents (Zwittergent 3-14 et *n*-octyl- β -D-glucopyranoside), de dithiothréitol et d'hexafluoroisopropanol, nous avons obtenu une bonne solubilisation de la fraction de la protéine hydrophobe.

Nous avons exploré les conditions adéquates de CLHP-PI qui peuvent donner lieu à des séparations rapides, reproductibles, et hautement résolues de protéines hydrophobes à l'aide de différentes phases stationnaires. Pour les études initiales, nous avons eu recours à des phases stationnaires poreuses classiques, mais nous avons connu des difficultés liées à la faible sensibilité et à l'effet résiduel maximal. Nous avons surmonté ces difficultés en utilisant une phase stationnaire de silice non poreuse, qui a permis de réduire au minimum l'adsorption, d'augmenter la récupération et d'abaisser le temps d'analyse. Nous avons étudié l'effet de certains paramètres (c.-à-d. modificateur organique, température et gradient) sur la résolution, la sélectivité et l'efficacité de la séparation à l'aide de ces colonnes. Dans des conditions optimales de séparation, la méthode élaborée s'est révélée convenable pour la caractérisation de préparations monovalentes traitées (contenant des composantes de virus grippal provenant d'une seule souche) et a

permis de détecter simultanément trois sous-types différents du virus grippal dans des vaccins trivalents au cours de la même analyse.

PRODUITS/RÉSULTATS : Établissement d'une nouvelle méthode de séparation chromatographique fondée sur des phases stationnaires de silice non poreuses qui ont permis d'obtenir une haute sélectivité pour la caractérisation de plusieurs composantes de vaccins antigrippaux; détection simultanée de différentes hémagglutinines grippales dans des vaccins trivalents; établissement d'une méthode de préparation d'échantillons qui améliore la solubilisation d'une fraction de protéine hautement hydrophobe.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Premier rapport démontrant la séparation de trois hémagglutinines obtenue par CLHP en phase inverse; analyses courantes des composantes de vaccins au moyen d'une méthode physico-chimique.

1.14 Les facteurs de stress liés au travail et à la famille freinent-ils l'activité physique?

B. Haddy, candidat au BSc¹, et E. Tipenko, MSc¹

¹ Division de l'élaboration et de la diffusion des données, DGPS, Santé Canada, Gatineau, Qc

OBJECTIFS : Le but de l'étude est d'établir si les facteurs de stress liés au travail et à la famille agissent comme un frein à l'activité physique. Nombre d'études montrent que l'activité physique est utilisée comme une méthode d'adaptation pour réduire les niveaux de stress, mais la possibilité que les facteurs de stress psychologique eux-mêmes freinent (ou favorise) l'activité physique doit être explorée.

PLAN : L'analyse a été réalisée à l'aide des données de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes de 2005 (ESCC).

On a effectué une analyse par régression logistique selon le sexe et l'emploi afin de déterminer la probabilité que l'activité ou l'inactivité physique soit liée à des facteurs de stress, tout en tenant compte de variables comme l'âge, le sexe, les régions canadiennes, les restrictions à l'activité, le sens d'appartenance à la communauté, le niveau de scolarité, le revenu provincial, le statut d'immigrant et le statut parental. De plus, par le biais de l'analyse comparative entre les sexes, il sera déterminé si à des niveaux de stress travail/famille différents correspondent des différences fondées sur le sexe dans le niveau d'activité physique. L'analyse par régression logistique a été effectuée au moyen de la méthode d'auto-amorçage au vu de la complexité du plan d'étude.

PRODUITS/RÉSULTATS : Le stress autoperçu a été associé à une réduction de l'activité physique uniquement chez les Canadiens des deux sexes sans emploi. Chez les Canadiens et les Canadiennes sur le marché du travail, la présence d'enfants de moins de cinq ans dans le ménage est associée à une réduction de la probabilité de s'adonner à l'exercice physique.

Au Québec, chez les hommes et les femmes sur le marché du travail, la présence d'un nombre croissant de proches parents et amis augmente la probabilité de s'adonner à l'exercice physique. Chez les travailleurs uniquement, il existe une corrélation significative entre le degré de satisfaction par rapport au voisinage, aux amis et à la situation financière et l'activité physique. Les femmes sans emploi au Québec sont influencées par le nombre de proches parents et amis qu'elles ont, de même que par leur satisfaction par rapport à leur voisinage, leurs amis et leur situation financière.

Le nombre total d'heures travaillées par semaine a été le prédicteur le plus efficace pour les deux sexes au Canada, mais pas au Québec. Le stress professionnel autoperçu et le niveau d'activité physique présentent une relation négative uniquement chez les Canadiennes qui travaillent à temps partiel et chez les travailleurs canadiens qui font des heures supplémentaires.

Au Québec, les hommes sont influencés de manière significative par leur sécurité d'emploi lorsqu'il s'agit de prédire le niveau d'activité physique. Le stress professionnel autoperçu joue un rôle non significatif chez les deux sexes, tout comme la satisfaction au travail.

IMPACTS/EFFECTS/CONCLUSIONS : En répondant à cette question de recherche, il pourrait être possible de modifier et de structurer des politiques et des interventions de manière à ce que les freins à l'activité physique que constituent le stress professionnel et le stress personnel soient atténués.

1.15 Analyse transcriptionnelle globale des effets cardiovasculaires de la fumée principale de tabac : identification de nouveaux biomarqueurs d'effet

S. Halappanavar, PhD¹, M.R. Stampfli, PhD², M.L. Berndt, MSc¹, A. Williams, MSc³, G.R. Douglas, PhD¹, et C.L. Yauk, PhD¹

- ¹ Division de la toxicologie environnementale et professionnelle, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
- ² Département de pathologie et de médecine moléculaire, Université McMaster, Hamilton (Ont.)
- ³ Division de la biostatistique et de l'épidémiologie, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Vérifier l'hypothèse selon laquelle la fumée principale de tabac (FPT) induit des changements dans l'expression des gènes au niveau du cœur, qui permettront de prédire l'apparition d'éventuels changements pathophysiologiques. Déterminer si les changements mesurés fourniront de nouveaux biomarqueurs des effets du tabagisme.

PLAN : Des souris mâles C57B1/CBA ont été exposées à la FPT de deux cigarettes par jour, 5 jours par semaine pendant 6 ou 12 semaines, au moyen d'une machine à fumer pour souris¹. Des souris exposées à un traitement fictif ont été placées seulement dans des dispositifs de contention. Les souris ont été sacrifiées immédiatement après, ou six semaines après, la dernière exposition à la fumée de cigarette. Des cœurs entiers ont été prélevés puis surgelés. L'ARN total d'une petite partie du cœur a été isolé et a ensuite été hybridé avec la référence universelle d'ARN de souris, sur des puces Agilent à oligonucléotides d'ADN (Agilent Technologies) contenant 22 000 transcrits^{2,3}. Les puces ont été normalisées au moyen de la méthode LOWESS globale, de MAANOVA 2.0 et de SAM.

PRODUIT/RÉSULTATS : Nous avons identifié 20 gènes dont l'expression différait de façon significative (augmentation ou diminution par un facteur de 2,0 à 14). La classification fonctionnelle des 20 gènes démontre une grave altération des voies biologiques qui régulent le métabolisme xénobiotique, la pro-angiogenèse et la réponse inflammatoire. Ces gènes comprennent : Cyp1a1 (régulé positivement par un facteur de 14), la protéine 61 riche en cystéine, Sprr1A, Lipid3 Lipin3, le facteur 1 de stimulation des macrophages, Akap12 (gravin).

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : L'établissement des profils d'expression des gènes dans les tissus du cœur fournit une nouvelle approche pour l'étude des effets cardiovasculaires de l'exposition à la FPT. La présente étude a permis de cerner plusieurs biomarqueurs candidats de l'exposition à la FPT et de son effet néfaste potentiel.

Références :

1. R.D. Hautamaki et coll., *Science*, 1997, 277 : 2002-04.
2. C.L. Yauk et coll., *Nucleic Acids Res.*, 2004, 32(15) : e124.
3. H. Dong et coll., *Biochem Biophys Res Commun.*, 2005, 330(4) : 1182-93.

1.16 Évaluation des effets cytotoxiques et génotoxiques des carburants diesel et biodiesel et des rejets de combustion de ceux-ci sur des cellules murines

C. Healy¹, C. Parfett¹, D.E. Arnold², A. McMahon³, M. Wade³, R. Poon³, et I. Chu³

¹ Section des substances mutagènes, Division de la toxicologie environnementale et professionnelle, Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Département de biochimie, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

³ Section de la toxicité systémique et de la pharmacocinétique, Division de la toxicologie environnementale et professionnelle, Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Les véhicules à moteur diesel, les carburants diesel et leurs rejets de combustion représentent une source importante de pollution atmosphérique urbaine, de pollution des sols et d'exposition professionnelle potentiellement dangereuse. Afin de réduire les risques pour la santé, on a tenté de mettre au point des carburants moins polluants. À des fins d'évaluation préliminaire, nous avons comparé la cytotoxicité et la génotoxicité in vitro de différents carburants et de leurs rejets de combustion : diesel à teneur ultra-faible en soufre (DTUFS); diesel à faible teneur en soufre (DFTS) et biodiesel à base de poisson, de canola et de soja dans des cellules C3H10T1/2.

PLAN : Nous avons établi la cytotoxicité au moyen d'essais axés sur la croissance cellulaire, en analysant des extraits de carburants et de rejets à des concentrations de 0, 0,01, 0,1, 0,5, et 1 % pendant 24 heures et 48 heures respectivement. Les paramètres de génotoxicité comprennent un essai de réversion sur le gène rapporteur DsRed pour les mutations de séquences répétées en tandem, un essai du micronoyau axé sur le blocage de la cytocinèse visant à détecter des fragments de chromosomes non incorporés ainsi qu'une étude sur puces au moyen de ToxArray^{MC} de Santé Canada ayant pour but d'examiner les changements induits dans l'expression des gènes par le diesel.

PRODUITS/RÉSULTATS : Aux concentrations de 0,01 à 0,1, les extraits de rejets de DMSO n'étaient pas beaucoup plus toxiques que les solvants témoins, les extraits en question maintenant tous une prolifération cellulaire relative (PCR) de 80 %, comparativement aux témoins non traités. À 1 %, la cytotoxicité se classait comme suit : DMSO, témoin de filtre, soja (PCR de 40 %) <DTUFS, mélange DTUFS/soja (PCR de 30 %) <mélange DFTS/soja, DFTS (PCR de 15 à 20 %). En ce qui concerne les carburants, le biodiesel à base de poisson a entraîné la plus grande cytotoxicité avec une PCR de 15 % au niveau moyen de concentration de 0,1 %. En ce qui a trait à tous les autres carburants, nous avons observé une PCR de 60 à 80 % aux concentrations allant de 0,01 à 0,1 %, une PCR de 20 à 40 % à 0,5 % et une PCR de moins de 20 % à 1 %. Les données initiales révèlent que certains extraits de rejets et de carburants ont induit des augmentations par un facteur de 2 au cours de l'essai sur DsRed aux concentrations de 0,5 %. Nous effectuons présentement d'autres comparaisons sur les carburants et les rejets.

IMPACT/EFFETS/CONCLUSIONS : Les résultats de ces expériences aideront à coter les risques pour la santé. La variation observée au sein des types de carburants peut être attribuable aux différences sur les plans de la formulation des carburants, des matières premières et des additifs. Les données initiales sur la

toxicité indiquent que tous les types d'extraits de rejets ont une faible toxicité comparativement aux DMSO témoins, mais que la génotoxicité relevée peut donner une meilleure idée des effets à long terme de ces substances sur la santé.

1.17 Évaluation de l'innocuité de la consommation d'isomères de l'acide linoléique conjugué pendant les premiers stades de développement chez les rats : effets de l'ALC alimentaire sur l'état des acides gras polyinsaturés à longues chaînes

C. Cruz Hernandez, PhD¹, W.M.N. Ratnayake, PhD¹, et L.J. Plouffe¹

¹ Division de la recherche sur la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : On trouve naturellement l'acide linoléique conjugué (ALC) dans le bœuf et les produits laitiers. L'ALC présente des propriétés anticancérogènes et d'autres propriétés physiologiques bénéfiques. Toutefois, selon des données probantes tirées de cultures cellulaires et d'études sur les animaux, il semblerait que l'ALC inhibe plusieurs enzymes participant à la métabolisation de l'acide linoléique (18:2n-6) et de l'acide α -linoléique (18:3n-3) en acides gras polyinsaturés à longues chaînes (AGPILC). La présente étude vise à déterminer, en utilisant le rat comme modèle expérimental, si la consommation d'ALC par la mère durant la grossesse et la lactation a un effet sur l'état des AGPILC dans le cerveau et d'autres tissus des rats.

PLAN : Des rates (n=20 par groupe) ont reçu des diètes contenant 0 %, 0,5 %, ou 1 % d'ALC. Après avoir reçu ces diètes pendant 14 jours, elles ont été accouplées par formation du couple pendant la nuit. Les portées (10 mâles et 10 femelles par groupe) ont été sevrées 21 jours après la naissance. Deux rejetons mâles et trois rejetons femelles (50 % par groupe de portée) ont été tués 23 jours après la naissance et des tissus ont été prélevés pour fins d'analyse des acides gras par chromatographie gaz-liquide.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les résultats indiquent que 18:2n6 a diminué dans le sang et a augmenté dans les tissus adipeux, le cœur et le cerveau ($p < 0,05$); 18:3n6 a diminué dans les tissus adipeux et le foie ($p < 0,05$) et n'a pas changé dans les autres tissus; 20:4n6 a diminué dans les tissus adipeux et le foie et a augmenté dans le cœur ($p < 0,05$); 18:3n3 n'a pas changé; 20:5n3 a diminué dans le foie et a augmenté dans le cœur et le sang ($p < 0,05$) et il n'y a eu aucune différence significative dans le cerveau; 22:6n3 a diminué dans le foie et a augmenté dans le cœur ($p < 0,05$) et il n'y a eu aucune différence significative dans le cerveau. L'ALC total a augmenté dans tous les tissus ($p < 0,05$) de façon proportionnelle à la dose, sauf dans le cerveau.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Ces conclusions ne confirment pas que l'ALC exerce des effets néfastes sur les AGPILC dans divers tissus des rats, plus particulièrement dans le cerveau, où l'acide arachidonique (AA) et l'acide docosahexaénoïque (DHA) sont essentiels au développement normal. La question à savoir si l'intégration de l'ALC aux diètes des mères durant la grossesse et la lactation offre des bienfaits exige une étude plus poussée.

1.18 Sensibilité des moniteurs-portiques transportables pour le personnel : problèmes susceptibles de survenir lorsqu'on a affaire à des personnes contaminées

G.H. Kramer¹, K. Capello¹, B.M. Hauck¹, et J.T. Brown²

- ¹ Laboratoire de surveillance humaine, Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé, Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
- ² Recherche et développement pour la défense Canada, Défense nationale, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Les radiohygiénistes se préoccupent habituellement de petites quantités de radioactivité et s'efforcent d'élaborer des techniques pour les mesurer; cependant, à la suite d'un attentat terroriste mettant en cause des matières radioactives, ce pourrait être l'inverse, et les personnes exposées pourraient être très contaminées. Les présents travaux ont permis de déterminer la distance à laquelle l'alarme de moniteurs-portiques se déclenchera à divers niveaux de contamination radioactive externe ou interne des personnes exposées à la suite d'un attentat terroriste au cours duquel des matières radioactives auraient été dispersées.

PLAN : Le Laboratoire de surveillance humaine (LSH) a mis à l'essai sur le terrain ses moniteurs-portiques transportables pour le personnel (P3) au moyen de sources allant jusqu'à 1 700 MBq (47 mCi), pour déterminer la distance de déclenchement de l'alarme en fonction de l'activité.

PRODUIT/RÉSULTATS : La définition du « cercle de sensibilité » (rayon égal à la distance de déclenchement de l'alarme) permet maintenant au LSH de mieux planifier le choix de l'emplacement pour les interventions en cas d'incident.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Ces résultats indiquent que les plans antérieurs ne sont pas valables et doivent être abandonnés. En effet, il est maintenant clair que les unités adjacentes doivent être séparées et être placées à une distance allant jusqu'à 70 m les unes des autres dans les aires ouvertes pour éviter le déclenchement simultané des alarmes, bien que cette distance dépendra grandement des niveaux de contamination des personnes touchées. On pourrait protéger les moniteurs-portiques au moyen de matériaux de construction, ce qui permettrait de placer les unités plus près les unes des autres que dans les aires ouvertes dépourvues de dispositifs de protection; toutefois, l'atténuation ne serait peut-être pas suffisante pour permettre d'installer les moniteurs-portiques dans des locaux adjacents. Le contrôle des foules demeure une question qui mérite une réflexion attentive, car les entrées et les fenêtres sont des ouvertures par lesquelles la présence de personnes contaminées (ou d'une foule de personnes contaminées) peut entraîner le déclenchement de l'alarme des moniteurs-portiques à distance.

1.19 La courbe de rendement : une nouvelle fonction

G.H. Kramer¹

¹ Laboratoire de surveillance humaine, Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé, Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Les équations de rendement simples sont précises uniquement dans une gamme limitée (p. ex. 160 keV à 1 333 keV). D'autres, qui englobent une gamme plus vaste, peuvent comprendre l'utilisation du calcul intégral pour élaborer un ensemble d'équations semi-empiriques qui peuvent permettre de bien définir le rendement de sources ponctuelles ou étendues dans une vaste gamme de niveaux d'énergie. Toutefois, la plupart de ces équations ont été élaborées indépendamment du processus physique qui se produit lorsque les photons traversent la matière. La présente étude avait pour but de trouver une équation relativement simple fondée sur les propriétés physiques du transport des photons à travers diverses matières. La fonction améliorée sera appliquée à l'estimation de la radioactivité qui a été internalisée accidentellement par une personne.

PLAN : À partir de principes de base, nous avons assemblé une série d'équations fondamentales qui décrivent le processus de transport des photons. La combinaison de ces équations et l'établissement d'hypothèses simplificatrices ont fait ressortir une différence simple de deux exponentielles qui pourrait être utilisée pour définir la courbe de rendement.

PRODUITS/RÉSULTATS : Nous avons élaboré une nouvelle équation qui ajuste l'efficacité du comptage en fonction de l'énergie du photon selon les interactions physiques des radiations avec la matière. La fonction fournit un excellent ajustement aux données, en particulier dans la région du coude (la région où la pente de la fonction passe de positive à négative) où d'autres fonctions soulèvent souvent des problèmes.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La fonction élaborée par le Laboratoire de surveillance humaine (LSH) a été comparée à diverses autres fonctions qui ont été mises au point et utilisées par d'autres auteurs. Par comparaison à d'autres fonctions publiées, la fonction établie par le LSH fournit un meilleur ajustement aux données, et son utilisation permettra d'améliorer la précision des estimations de l'activité, ce qui donnera lieu à des estimations plus précises des doses. Toutes les estimations des risques pour la santé (cancer lorsque les doses sont faibles, autres symptômes lorsque les doses sont supérieures) fondées sur ces données seront également plus précises.

1.20 L'automatisation des protocoles de séparation, un outil pour l'amélioration de la capacité de traitement des échantillons en cas d'urgence radiologique ou nucléaire

D. Lariviere, PhD¹, C. Li, PhD¹, S. Kiser¹, et J. Cornett, PhD¹

¹ Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé, Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Au cours des dernières années, de nombreux protocoles d'analyse utilisant la spectrométrie de masse à plasma inductif (ICP-MS) comme instrument de détection ont été élaborés pour des radio-isotopes de période longue. Ces protocoles permettent, en peu de temps, la détection de femtogrammes d'actinides dans des matrices environnementales, mais ils doivent néanmoins être exécutés par des employés de laboratoire qualifiés. L'utilisation de protocoles automatisés pourrait permettre d'améliorer davantage les rendements et la rapidité tout en réduisant la variabilité des résultats attribuable à l'utilisateur.

PLAN : Une unité de chromatographie liquide à haute performance (CLHP) a été reliée à quatre valves de commutation automatiques afin de créer un système pouvant exploiter trois résines d'extraction différentes (c.-à-d. TEVA, UTEVA, DGA). Selon le type d'échantillons ou les substances à analyser, on peut modifier le système tout simplement en sélectionnant le protocole pertinent dans la bibliothèque développée. Le système mis au point peut être relié à tout appareil d'ICP-MS offert dans le commerce, ce qui le rend très polyvalent.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les protocoles (pour les échantillons d'urine, d'eau potable, de particules d'air et les frottis) offrent des méthodes d'analyse validées pour l'évaluation rapide et sensible des actinides dans les échantillons prélevés sur le terrain après une urgence RN. La capacité de traitement est de deux à six échantillons par heure, et la sensibilité pour la plupart des nucléides recherchés est d'environ 1 à 100 fg par mL ou gramme (p. ex. pour le ²³⁹Pu, pg/L dans l'urine).

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les protocoles, qui sont maintenant presque entièrement automatisés, sont parmi les plus sensibles à ce jour. Ils fournissent aux laboratoires nucléaires au Canada des solutions techniques normalisées pour la préparation en cas d'urgence et ce, sans qu'il leur soit nécessaire d'accroître considérablement leurs effectifs. Les techniques mises au point tout au long du projet peuvent être appliquées à d'autres projets de recherche et d'application, notamment à l'analyse nucléo-légale.

1.21 L'acide 2-méthoxyacétique, substance qui a un effet toxique sur les testicules, cause l'apoptose des spermatocytes en augmentant l'acétylation des histones centrales

M. Wade¹, A. Lee¹, A. Williams², C.L. Yauk³, et I. Chu¹

¹ Section de la toxicologie systémique et de la pharmacocinétique, Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Division de la biostatistique et de l'épidémiologie, Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

³ Section des substances mutagènes, Division de la toxicologie environnementale et professionnelle, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Évaluer les mécanismes par lesquels l'acide 2-méthoxyacétique (AMA), substance qui a un effet toxique sur les testicules, perturbe la spermatogenèse.

PLAN : Des rats mâles sexuellement matures ont été exposés par voie intrapéritonéale à une solution saline (témoin) ou à l'AMA (650 mg/kg). Des groupes de 6 rats traités à l'AMA ou témoins simultanés ont été sacrifiés à divers intervalles après l'exposition (soit 4, 8, 12 et 24 heures après l'exposition). Les testicules ont été prélevés et surgelés aux fins d'analyse des gènes et des protéines ou fixés aux fins des analyses histologiques. À l'aide de puces (Argilent) à haute densité, nous avons déterminé les concentrations à l'état d'équilibre de transcrits d'ARNm dans l'ARN total des testicules de tous les rats traités à l'AMA et des animaux servant de témoins simultanés. Nous avons examiné l'apoptose des cellules germinales sur des lames de tissu testiculaire par coloration *in situ* pour la fragmentation de l'ADN. Nous avons également examiné l'acétylation de l'histone H4 par transfert de Western et par immunohistochimie.

RÉSULTATS : Le traitement à l'AMA a commencé à entraîner la mort d'un nombre accru de spermatocytes pachytènes (SP) huit heures après l'exposition et ce nombre a augmenté considérablement 12 heures et 24 heures après l'exposition. Les résultats obtenus avec les puces indiquent que 4 heures, 8 heures, 12 heures et 24 heures après l'exposition, les concentrations à l'état d'équilibre de 7, 6, 519 et 527 transcrits différents d'ARN avaient considérablement changé sous l'effet du traitement à l'AMA. Puisque l'objectif consistait à examiner les mécanismes d'action de cette substance toxique, nous avons examiné tous les gènes qui avaient été modifiés 4 heures après l'exposition en nous fondant sur une recherche documentaire. Un gène, soit l'histone H1(0), a été régulé positivement de façon significative (> facteur de 2) 4, 8, et 12 heures après l'exposition. Étant donné qu'il a été observé que l'expression de ce gène indique une acétylation accrue des histones centrales, nous avons examiné les changements induits par l'AMA dans l'acétylation de l'histone H4 (ach4) dans les nucléoprotéines des testicules, et nous avons constaté que l'immunoréactivité d'ach4 s'est accrue après 4 heures et est demeurée élevée jusqu'à 24 heures après l'exposition. Les analyses immunohistochimiques effectuées 4 heures après l'exposition révèlent que les noyaux de SP se sont colorés intensément en ce qui concerne l'ach4 tandis qu'aucune coloration n'a été observée dans les SP des témoins simultanés.

CONCLUSIONS : Une forte acétylation de l'histone H4 précède la mort cellulaire dans les SP, ce qui laisse entendre qu'il existe une relation causale entre l'acétylation des histones centrales et la mort induite des cellules germinales méiotiques.



Séance D : Innovation : Application des innovations de la biotechnologie à la recherche toxicologique, Salon O'Connor, le 30 octobre 2006, à 10h15

1.22 Effets potentiellement mutagènes de mélanges complexes d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans le sol

C. Lemieux, BSc¹, I.B. Lambert, PhD^{1,2}, R. Gagné, BSc¹, M. Tysklind, PhD³, S. Lundstedt, PhD^{1,3}, G.R. Douglas, PhD¹, et P.A. White, PhD¹

¹ Section des substances mutagènes, Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Département de biologie, Université Carleton, Ottawa (Ont.)

³ Département de chimie, Université d'Umea, Umea (Suède)

OBJECTIFS : Évaluer les méthodes d'évaluation du risque utilisées actuellement pour prédire les effets potentiellement mutagènes et cancérigènes de mélanges complexes d'HAP dans les sols contaminés.

PLAN : Les constituants organiques de sols contaminés par des HAP ont été extraits à l'aide d'une méthode d'extraction de fluide pressurisée et ont été séparés par la suite en fractions polaires et en fractions non polaires sur gel de silice. Des mélanges synthétiques contenant 16 HAP prioritaires ont été préparés de manière à correspondre aux résultats des analyses chimiques antérieures. L'activité mutagène des extraits/fractions de sol complexes, des mélanges synthétiques d'HAP et des constituants individuels des HAP ont été évalués au moyen d'un test de mutagénéité sur *Salmonella* et de l'essai de mutation de lacZ dans des cellules épithéliales FE1 de poumon de Muta^{MC}Mouse.

PRODUIT/RÉSULTATS : Huit des 16 HAP ont donné une réponse mutagène dans le cadre du test sur *Salmonella*, mais seulement cinq ont induit une augmentation significative des mutations de lacZ dans les cellules FE1. Tous les mélanges reconstitués et les fractions de sol contenant des HAP ont aussi donné des réponses mutagènes significatives dans le cadre des deux essais. Une réponse significative a également été observée en ce qui concerne la fraction polaire dans la souche YG1041 de *Salmonella*, qui est sensible aux composés hétérocycliques comprenant l'atome N et aux amines aromatiques. L'activité mutagène prévue de la fraction non polaire était beaucoup plus forte que l'activité mutagène observée de la fraction contenant des HAP et ce, qu'elle soit fondée sur : 1) le mélange synthétique qui la compose ou sur 2) la somme des effets prévus des constituants identifiés des HAP.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Ces résultats indiquent que l'activité mutagène totale d'un mélange complexe d'HAP, tel que celui qui est présent dans un sol contaminé, est inférieure à celle qui est calculée suivant une hypothèse d'activité complète. Par conséquent, l'adoption d'une approche ciblée d'évaluation des risques portant sur les HAP prioritaires devrait permettre d'effectuer des évaluations utiles et prudentes de l'activité mutagène de la fraction des sols contaminés contenant des HAP. Toutefois, une telle approche ne permet pas de tenir compte des risques supplémentaires associés à des composés non identifiés contenus dans d'autres fractions, y compris des amines aromatiques ou des composés hétérocycliques. L'exclusion de telles fractions lors d'une évaluation peut entraîner une sous-estimation importante du risque mutagène (ou cancérigène) total réel.

1.23 Gerbilles – Modèle animal pour l'étude de l'infection à *Enterobacter sakazakii*

R. Lenati^{1,2}, M. Lin³, J.M. Farber^{1,2}, et F. Pagotto¹

¹ Bureau des dangers microbiens, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Département de biochimie, de microbiologie et d'immunologie, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

³ Agence canadienne d'inspection des aliments/Institut de recherches vétérinaires, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : *Enterobacter sakazakii* (Es), un pathogène opportuniste émergent à l'origine de la méningite néonatale, est souvent associé à la consommation de préparations lactées en poudre pour nourrissons (PLPN). Les mécanismes par lesquels ce pathogène provoque des maladies chez l'humain ainsi que la dose infectante minimale (DIM) de celui-ci demeurent inconnus. Il est donc difficile pour les organismes de réglementation d'établir des politiques et pour l'industrie d'élaborer des mesures de contrôle à l'égard de cet organisme. Dans le cadre de la présente recherche, nous avons évalué six espèces animales pour dégager un modèle qui reproduit mieux la pathogenèse humaine ainsi que les manifestations cliniques de l'infection à Es.

PAN : De jeunes modèles animaux (poussins, gerbilles, cobayes, porcs et lapins) et des modèles animaux naissants (gerbilles, rats) ont été exposés par voie orale à 109 UFC d'isolats cliniques, environnementaux ou alimentaires d'Es. Les animaux ont été observés jusqu'à 14 jours après l'inoculation; leur sang, des échantillons de matières fécales et leurs organes (cerveau, cœur, foie, rate, mésentère, rein et intestins) ont été examinés pour déceler la présence d'Es.

PRODUITS/RÉSULTATS : Aucun des jeunes animaux ne présentait les symptômes cliniques qui sont observés chez les humains atteints de l'infection à Es. Un certain nombre de gerbilles naissantes (6/36) sont mortes dans les 48 heures suivant l'infection. Nous avons isolé Es dans des échantillons de matières fécales provenant de tous les animaux exposés, mais nous ne l'avons prélevé que dans les tissus, notamment ceux du cerveau, de gerbilles (jeunes et naissantes). Dans les études ultérieures, nous exposerons les gerbilles naissantes à un plus vaste ensemble de souches d'Es (n = 30) afin d'évaluer les différences existant entre celles-ci.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les gerbilles peuvent constituer un modèle animal convenable pour évaluer la virulence des souches d'Es, et peut-être la DIM d'Es. Un modèle animal qui convient à l'étude de la pathogenèse d'Es sera utile car il permettra d'établir des extrapolations applicables aux infections humaines, et de fonder l'élaboration de politiques concernant la présence et/ou la tolérance d'Es dans les PLPN et d'autres aliments sur des principes scientifiques objectifs.

1.24 Étude de la solubilité des particules d'oxyde d'uranium dans du liquide pulmonaire simulé

W. Li, PhD¹, C. Li, PhD¹, R. Skinner, MSc¹, S. Kiser¹, et J. Cornett, PhD¹

¹ Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé, Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : L'objectif global du présent projet consiste à évaluer les effets de la taille des particules, du mécanisme, et de la cinétique de la dissolution des particules sur la solubilité des particules d'oxyde d'uranium dans du liquide pulmonaire simulé et à indiquer les différents effets biologiques.

PLANS : Nous avons utilisé la méthode par lot pour étudier la solubilité des particules d'oxyde d'uranium. Nous avons mis les particules en suspension dans du liquide pulmonaire simulé à 37 °C. Nous avons étudié diverses gammes de tailles de particules. Nous avons prélevé des sous-échantillons dans les solutions et nous les avons filtrés au moyen de membranes filtrantes de 0,45 µm (Whatman), puis nous les avons dilués aux fins d'analyse par spectrométrie de masse à plasma inductif (ICP-MS).

PRODUITS/RÉSULTATS : L'évaluation des effets biologiques des particules d'aérosol inhalées porte sur des processus à plusieurs niveaux, notamment la dissolution des particules et le transport des particules dissoutes. Nous avons étudié la solubilité de particules d'UO₂ de différentes tailles dans du liquide pulmonaire simulé, à la température biologique. Nous avons également examiné les particules au moyen d'un microscope électronique à balayage (MEB) afin d'en déterminer la taille, la distribution et la morphologie, et à l'aide de l'ICP-MS, nous avons identifié les formes chimiques de l'uranium présent dans la particule.

IMPACTS/CONCLUSIONS : La présente étude a démontré que les particules d'oxyde d'uranium de taille inférieure se sont dissoutes beaucoup plus rapidement que les particules de taille supérieure dans le liquide pulmonaire simulé. Les petites particules exercent donc un effet biologique plus marqué sur l'organisme lorsque l'uranium contenu dans un aérosol est inhalé. Ces expériences ont fourni un outil scientifique efficace pour l'évaluation des propriétés biologiques et chimiques des particules d'aérosol et ont permis de relier la chimie et la biologie, aidant ainsi à comprendre les effets biologiques des particules d'UO₂ inhalées.

1.25 Analyse des résidus et distribution tissulaire de mélanges organochlorés complexes chez des rats à la suite d'une exposition pendant la gestation et la lactation

N. Li¹, W.J. Bowers¹, J. Nakai¹, R. Strathern¹, D. Moir¹, A. Yagminas¹, et I. Chu¹

¹ Division de la toxicologie environnementale et professionnelle, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Dans le cadre d'un projet multidisciplinaire visant à évaluer les effets sur le développement d'un mélange organochloré (OC) complexe (25 pesticides OC et polychlorobiphényles), cette étude portait sur l'analyse des résidus et la distribution tissulaire de ce mélange complexe chez des rats à la suite d'une exposition pendant la gestation et la lactation.

MÉTHODES : Du sérum a été extrait avec de l'hexane, puis nettoyé à l'aide d'une colonne chromatographique de Florisil. En ce qui concerne le foie, le cerveau et les tissus adipeux, les échantillons ont été homogénéisés puis extraits au moyen d'un mélange d'acétone et d'hexane (2:1). L'extrait a été asséché à l'aide d'une colonne de Na₂SO₄ anhydre, et a par la suite été nettoyé au moyen d'une colonne chromatographique de Florisil. Une analyse instrumentale a été effectuée par chromatographie en phase gazeuse au moyen d'un détecteur à capture d'électrons. La méthode a été évaluée sur les plans de la linéarité de l'étalonnage et de la récupération des analytes. Le contrôle de la qualité de l'analyse courante a été effectué par l'inclusion de deux étalons substitués, l'hexachlorure de benzène (β -BHC) et le 2,2',3,4,5,5'-hexachlorobiphényle (PCB 141), dans tous les échantillons analysés, et l'on a obtenu une plage de récupération acceptable de 70 % à 130 %.

RÉSULTATS : La récupération de tous les OC individuels contenus dans les mélanges a été satisfaisante dans les échantillons de sérum, de foie, de cerveau et de tissus adipeux. L'étalonnage effectué au moyen d'un extrait standard sur une plage de concentrations de l'ordre de 80 montre une bonne linéarité, habituellement $R^2 > 0,999$. Il est estimé que les limites de détection se situaient entre 0,02 et 0,05 pg. Plus de 1 000 échantillons de tissus ont été analysés, et la distribution tissulaire de chacune des substances chimiques a pu être déterminée.

CONCLUSIONS : La méthode établie est efficace pour l'analyse des résidus d'OC et de PCB dans les tissus de rats. En outre, la méthode est simple étant donné qu'elle ne comporte qu'une seule étape de nettoyage. Le contrôle de la qualité de l'analyse courante a été établi.

1.26 Analyse exhaustive des congénères spécifiques d'éthers diphényles polybromés dans des tissus de rats exposés au DE-71 commercial

N. Li¹, I. Chu¹, J. Nakai¹, F. Wu¹, R. Strathern¹, M. Wade¹, A. Yagminas¹, P. Wall¹, R. Mueller², O. Pulido², et W.J. Bowers¹

¹ Division de la toxicologie environnementale et professionnelle, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Division de la recherche toxicologique, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : 1. Élaborer une méthode pour l'analyse quantitative des congénères d'éthers diphényles polybromés (EDP) dans le sérum, le foie et le cerveau de rats de laboratoire ayant reçu des doses de DE-71^{MC} (Great Lakes Chemicals). 2. Étudier la distribution tissulaire des principaux congénères d'EDP du DE-71 dans le sérum, le foie et le cerveau. 3. Comparer le profil de concentration des congénères d'EDP dans les tissus de rats avec celui du DE-71 commercial.

MÉTHODES : Au total, 20 congénères d'EDP ont été identifiés dans le DE-71 administré aux rats en vue d'examiner la neurotoxicité développementale. Les 20 congénères d'EDP ont tous été quantifiés par chromatographie gazeuse (CG) avec détection à capture d'électrons (DCE). Les analytes ont été extraits des tissus des rats avec un mélange d'hexane et d'acétone. L'extrait a été asséché au moyen de Na₂SO₄ anhydre puis nettoyé à l'aide d'une colonne de Florisil. Le 2,2',3,3',4,4',5,5',6-nonachlorobiphényle (PCB 206) a été utilisé comme étalon interne pour l'analyse par CG, et l'éther 6 fluoro-2,2',4,4'-tétrabromodiphénylique (FBDE-47) a servi d'étalon substitut aux fins du contrôle de la qualité de l'analyse courante.

RÉSULTATS : Nous avons obtenu une bonne récupération (atteignant habituellement plus de 80 %) et une bonne linéarité d'étalonnage (plus de 0,999) pour les 20 congénères d'EDP. Les limites de détection se situaient entre 0,01 et 0,05 pg. Nous avons analysé plus de 1 000 échantillons de tissus (sérum, foie et cerveau) prélevés sur des rats d'âges divers exposés pendant la gestation et la lactation à quatre doses différentes de DE-71, et sur les mères. Nous avons obtenu le profil de concentration des congénères d'EDP dans les tissus mentionnés ci-dessus et nous l'avons ensuite comparé avec celui du DE-71. Nous avons déterminé la distribution tissulaire et le potentiel de bioaccumulation et nous les avons ensuite comparés à ceux de polychlorobiphényles (PCB) types.

CONCLUSIONS : La présente est la première quantification exhaustive des congénères d'EDP dans les tissus de rats exposés au DE-71. La plupart des études ont porté sur les principales composantes des EDP, c.-à-d. BDE-47, BDE-100 et BDE-99, mais notre analyse a été élargie pour englober 20 congénères que l'on retrouve dans le DE-71. Combinées à l'analyse exhaustive du développement du cerveau sur les plans comportemental, physiologique, moléculaire et anatomique menée chez ces rats, les données que nous avons recueillies sur les résidus de congénères spécifiques donneront une idée de la toxicologie des EDP.



Séance D : Innovation : Environnement et biosurveillance, Salon O'Connor, le 31 octobre 2006, à 9h15

1.27 Distribution tissulaire des polychlorobiphényles chez des rats exposés à l'Aroclor 1254 pendant la gestation et la lactation : analyse quantitative exhaustive des congénères spécifiques par chromatographie gazeuse

F. Wu¹, W.J. Bowers¹, N. Li¹, J. Nakai¹, D. Moir¹, A. Yagminas¹, et I. Chu¹

¹ Division de la toxicologie environnementale et professionnelle, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Le présent projet visait à fournir une analyse des congénères spécifiques de polychlorobiphényles (PCB) et à établir les profils de ces congénères dans des tissus de rats en effectuant une comparaison avec ceux du mélange servant à administrer la dose, Aroclor 1254, et à comparer la distribution tissulaire ainsi que le potentiel d'accumulation de chaque congénère de PCB chez le rat.

MÉTHODES : Au total, 105 congénères de PCB ont été identifiés dans le mélange d'Aroclor 1254. La quantification des 105 congénères spécifiques de PCB a été effectuée au moyen d'analyses multiples par chromatographie gazeuse (CG) avec détection à capture d'électrons (DCE) et à l'aide de quatre colonnes capillaires. Les échantillons de tissus ont été prélevés avec un mélange de solvants organiques, puis asséchés à l'aide de Na₂SO₄ anhydre, et nettoyés au moyen d'une colonne de Florisil. Des solutions-étalons de travail des 105 PCB ont été préparées dans deux groupes de mélange. L'octachloronaphtalène (OCN) a été choisi comme étalon interne aux fins d'analyse par CG, et le PCB 30 ainsi que le PCB 199 étaient les étalons substitués choisis aux fins du contrôle de la qualité de l'analyse courante.

RÉSULTATS : Selon le nombre de points de chloration et le mode de chloration, il était estimé que les limites de détection de l'appareillage en ce qui concerne les congénères de PCB se situaient entre 0,01 et 0,2 pg. Les rates mères ont reçu une dose de 15 mg/kg/jour, et plus de 200 échantillons prélevés chez les mères et leurs petits à divers âges ont été analysés. La plupart des PCB présents dans le mélange d'Aroclor 1254 ont aussi été détectés dans les tissus des rats. Les profils de concentration des congénères de PCB dans les tissus des rats ont été dégagés, puis ont été comparés à l'Aroclor 1254. La distribution tissulaire et l'accumulation de chaque congénère dans les tissus ont été déterminées.

CONCLUSIONS : Beaucoup de recherches portant sur une analyse exhaustive des congénères spécifiques de produits commerciaux contenant des PCB ont été publiées, mais le présent projet offre la première méthode pratique d'analyse exhaustive des congénères spécifiques de PCB dans des tissus de rats exposés à un mélange de PCB commercial. Les résultats de ce projet faciliteront l'interprétation des données sur la toxicité.

1.28 Interactions distinctes des métaux présents dans les matières particulaires atmosphériques avec des milieux biologiques simulés modifiés

D. Bérubé, PhD¹, et X. Liao, PhD¹

¹ Centre d'hygiène du milieu, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Étudier l'effet de conditions expérimentales sur la solubilité des métaux présents dans les matières particulaires.

PLAN : La spectrométrie de masse à plasma inductif (ICP-MS) a été utilisée pour mesurer les métaux. Des échantillons de matières particulaires (MP) ont été entièrement digérés au moyen de l'énergie micro-onde en vue de déterminer la composition des métaux totaux. La lixiviation à séquence temporelle a été utilisée afin de déterminer la solubilité. Les solutions simulaient principalement des liquides biologiques et comprenaient à cette fin les principaux électrolytes et un tampon biologique. D'autres composants des liquides pulmonaires, tels que l'acide citrique ou le glutathion, ainsi que des agents de traitement par chélation, comme l'EDTA ou l'acide dimercaptopropanesulfonique, ont aussi été ajoutés.

PRODUITS/RÉSULTATS : Lors de l'examen des émissions de MP provenant d'un processus de fonte du nickel (Ni)/cuivre (Cu), des échantillons prélevés à l'usine et dans l'air ambiant ont eu un comportement de dissolution similaire dans les liquides biologiques simulés. Le Ni et le Cu ont subi une dissolution lente et continue pendant une période de deux semaines. Les dissolutions, et plus particulièrement celle du Ni (< 40 %), sont demeurées partielles. Des analyses supplémentaires n'ont mis en évidence aucun changement significatif dans le comportement de dissolution à la suite de l'ajout de produits chimiques augmentant la force de complexation. En outre, aucun effet significatif n'a été observé en ce qui concerne d'autres modifications des conditions de lixiviation, telles que la modification du rapport solides-liquides ou l'utilisation d'eau seulement. Par comparaison, les échantillons d'autres sources ont présenté d'importantes variations à la suite des mêmes modifications expérimentales. Dans le cas des émissions provenant d'un autre traitement du Ni/Cu, la dissolution du Cu a été plus rapide et plus complète (> 80 %) tandis que la dissolution du Ni est demeurée partielle et aussi lente. D'importantes différences ont été observées entre les expériences effectuées dans l'eau et celles effectuées dans un liquide biologique simulé, en particulier en ce qui concerne le Cu. La force de complexation ainsi que le rapport solides-liquides ont influé sur les dissolutions des deux métaux.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Le fait que les modifications expérimentales influant normalement sur l'équilibre de la solubilité n'ont pas d'effet semble indiquer que les réactions en surface régissent les dissolutions. Ces observations permettent de mieux comprendre les interactions des MP avec les liquides biologiques, et de contribuer aux études des effets sur la santé des substances d'intérêt prioritaires visées par la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* (LCPE 1999) ainsi qu'à l'évaluation et à la gestion des risques qui y sont associés.

1.29 Effets sur des patients diabétiques de l'exposition personnelle à la pollution par des particules en suspension - changements dans l'appareil cardiovasculaire et les biomarqueurs de l'inflammation et du stress oxydatif

L. Liu, MMD, PhD¹, M. Szyszkowicz, PhD¹, M. Dalipaj², H. You, MSc¹, R. Poon, PhD³, T. Ruddy, MD², A. Wheeler, PhD¹, et R. Dales, MD¹

¹ Division des effets de la pollution de l'air sur la santé, PSM, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

³ Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, PSM, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Nous avons étudié l'exposition personnelle aiguë aux matières particulaires (MP) chez des patients diabétiques à Windsor (Ontario) ainsi que la relation avec la fonction cardiovasculaire et les biomarqueurs sanguins de l'inflammation et du stress oxydatif.

PLAN : Nous avons recruté des sujets diabétiques non fumeurs (n=25), âgés de 27 à 67 ans. Chacun des sujets a porté un moniteur individuel de MP de diamètre < 10 µm (MP₁₀) pendant 24 heures, et s'est ensuite soumis à la mesure des éléments suivants : fréquence cardiaque, tension artérielle, diamètre de l'artère brachiale, vasodilatation médiée par le flux (VMF), protéine C réactive (PCR) dans le sang, substances réactives à l'acide thiobarbiturique (TBARS), facteur-α de nécrose tumorale, endothéline 1 et interleukine 6. Les mesures ont été répétées 2 à 14 fois (moyenne = 7) pour chaque sujet. Les associations entre l'exposition aux MP₁₀ et les marqueurs de la santé ont été vérifiées au moyen de modèles à effets conjugués, corrigés en fonction de la température, de l'humidité relative et du glucose. Les sujets ont été stratifiés selon la présence ou l'absence d'un indice de masse corporelle > 29, de médication vasoactive, d'hypertension et d'hypercholestérolémie.

RÉSULTATS : La concentration médiane des MP₁₀ au bout de 24 heures était de 25,5 µg/m³. Chez tous les sujets, une augmentation des MP₁₀ était significativement associée à une hausse de la VMF (décalage : 18 heures), à une augmentation du diamètre basal de l'artère (décalage : 0 à 6 heures), à une diminution du flux de l'artère brachiale et de la fréquence cardiaque (décalage : 18 heures), à une baisse de la tension artérielle systolique (décalage : 0 à 6 heures) et à une augmentation des TBARS (décalage : 6 heures) et de la PCR (décalage : 18 heures). Chez les sujets qui ne prenaient pas de médicaments vasoactifs, la plupart de ces associations étaient plus marquées. Chez ce sous-groupe de sujets, l'augmentation des MP₁₀ était également significativement associée à une réduction du diamètre télédiastolique basal de l'artère (décalage : 12 heures) et à une augmentation de la tension artérielle diastolique et de la tension artérielle systolique (décalage : 12 heures).

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les résultats semblent indiquer qu'une exposition aiguë aux MP₁₀ peut être liée à un déséquilibre du système nerveux autonome qui régule la fonction cardiovasculaire par rapport au temps. Les

polluants particulaires peuvent contribuer à la pathogenèse et à l'évolution des complications cardiovasculaires du diabète sucré.



Séance D : Innovation : Environnement et biosurveillance, Salon O'Connor, le 31 octobre 2006, à 9h15

1.30 L'exposition subchronique aux isoflavones de soja alimentaire provenant de deux sources différentes accroît la prolifération cellulaire, mais réduit l'apoptose dans le foie de rats

E. Lok, BSc¹, K. Kapal¹, M. Taylor¹, S. Gilani, PhD², et R. Mehta, PhD¹

¹ Bureau d'innocuité des produits chimiques, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Bureau des sciences de la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Les connaissances scientifiques actuelles n'appuient pas les allégations relatives aux effets bénéfiques potentiels sur la santé des régimes alimentaires riches en soja en ce qui concerne le cancer du sein et le cancer de la prostate. L'innocuité des préparations lactées à base de soja pour nourrissons est un autre point qui soulève des préoccupations. Nos données antérieures semblaient indiquer que les isoflavones ont des effets œstrogéniques et cancérigènes sur la glande mammaire des rats. La présente étude vise à combler les lacunes dans les données relatives aux effets des isoflavones de soja alimentaire sur les biomarqueurs du cancer du foie chez le rat.

PLAN : Des rats Sprague-Dawley en sevrage ont reçu pendant 16 semaines des diètes contenant 0-400 mg/kg d'isoflavones de Novasoy®, ou 200 mg/kg d'isoflavones provenant d'une préparation lactée commerciale à base de soja pour nourrissons. À l'examen nécropsique, les foies ont été fixés puis traités pour un examen immunohistochimique et le marquage *in situ* des extrémités de fragments d'ADN en vue d'analyses visant à détecter : l'antigène nucléaire de prolifération cellulaire (PCNA), un biomarqueur de prolifération cellulaire; la glutathion S-transférase placentaire (GSTP), un biomarqueur d'hépatocytes préneoplasiques et l'apoptose ou mort naturelle des cellules. Les indices de marquage du biomarqueur d'hépatocytes ont été quantifiés au moyen d'un système interactif d'analyse d'images Northern Eclipse.

PRODUITS/RÉSULTATS : Nous avons observé des augmentations statistiquement significatives dans le marquage de PCNA dans le cas de la diète contenant 200 mg/kg de préparation lactée pour nourrissons, par comparaison à la diète contenant 0 et 200 mg/kg de Novasoy®. Par contre, les indices apoptotiques ont diminué de façon significative chez tous les rats ayant reçu Novasoy® et la préparation lactée pour nourrissons, comparativement aux rats ayant reçu une diète contenant 0 mg/kg de Novasoy®. L'expression de la GSTP n'a pas différencié de façon significative chez l'un ou l'autre des groupes ayant reçu la diète à base de soja par rapport au groupe témoin.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La préparation lactée à base de soja pour nourrissons a été associée à une plus grande capacité à accroître la prolifération des cellules hépatiques et à réduire l'apoptose, par comparaison à Novasoy®. Aucun effet n'a été observé sur la GSTP, un marqueur de la préneoplasie, mais nos données laissent croire que la préparation lactée à base de soja pour nourrissons pourrait modifier l'équilibre entre la prolifération cellulaire normale et la mort cellulaire dans le foie des rats. Nos observations exigent la tenue d'autres études sur le foie afin de vérifier tout effet biologique supplémentaire dû aux propriétés œstrogéniques des isoflavones de soja, ainsi que les risques probables que les préparations lactées à base de soja présentent pour la santé du nourrisson pendant son développement.



1.31 Élaboration d'une méthode rapide de typage de *Campylobacter jejuni*, fondée sur la génomique comparative

J. MacKinnon, BSc¹, E. Taboada, PhD¹, K. Rahn, MSc¹, J. Nash, PhD², C. Luebbert, MSc², M. Pearson, BSc¹, et J.M. Farber, PhD³

¹ Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, Agence de santé publique du Canada, Guelph (Ont.)

² Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ont.)

³ Bureau des dangers microbiens, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Étudier la pertinence d'utiliser un sous-ensemble de gènes hypervariables comme cibles possibles pour une nouvelle méthode de typage moléculaire et la mise au point d'un PCR multiplex peu coûteux et facile à employer comme prototype pour cette méthode de typage.

PLAN : Nous avons déjà réalisé une analyse sur puces de l'hybridation génomique comparative (HGC) de 150 souches de *C. jejuni*, ce qui nous a permis d'identifier 122 gènes hypervariables dans le génome de *C. jejuni*. Une analyse génomique comparative de *C. jejuni* effectuée antérieurement a révélé qu'environ 80 % du génome est conservé d'une souche à l'autre et, par conséquent, seule une petite fraction des gènes contribue à la collecte de données utiles du point de vue phylogénétique ou du typage. Nous avons par la suite mené une recherche visant à déterminer la pertinence d'utiliser un sous-ensemble de ces gènes comme cibles possibles pour une nouvelle méthode de typage moléculaire.

À la suite d'essais approfondis, nous avons sélectionné 18 gènes hypervariables pour les utiliser comme cibles dans un système fondé sur un PCR multiplex. Nous avons analysé 45 souches de *C. jejuni* de sources humaine, animale et alimentaire par HGC, par MLST (typage génomique multilocus) et au moyen du nouveau système multiplex pour la prise d'empreintes de gènes hypervariables (PEGH) servant au typage de *C. jejuni*.

RÉSULTATS : Le regroupement des résultats obtenus lors de l'analyse pour la PEGH des 18 gènes hypervariables a donné lieu à des profils de regroupement semblables à ceux obtenus par MLST et HGC. L'analyse par PCR des gènes hypervariables cibles produit des données qui cadrent avec le MLST et avec l'HGC du génome entier.

CONCLUSIONS : La génomique comparative fournit les données les plus précises dont on puisse disposer pour conclure à la parenté génétique des souches, mais les efforts et les coûts considérables engagés pour produire de telles données empêchent son utilisation aux fins du typage courant des souches. La méthode de PEGH est une méthode rapide et rentable pour l'étude des relations entre les souches aux fins des enquêtes phylogénétiques et épidémiologiques.

1.32 Personnalisation de la méthode automatisée Automated Multiple-Pass Method (AMPM) de l'USDA pour recueillir les données de rappel sur 24 heures dans le cadre de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes

I. Massarelli, RD¹, M. Villeneuve, RD¹, P. Roach¹, et I. Rondeau, RD¹

¹ Section de l'enquête sur la nutrition, Bureau des sciences de la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Personnaliser la méthode automatisée *Automated Multiple-Pass Method* (AMPM) de l'USDA pour recueillir les données de rappel sur 24 heures dans le cadre de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) - Cycle 2.2 sur la nutrition.

PLAN : La méthode automatisée *Automated Multiple-Pass Method* (AMPM) de l'USDA servant à la collecte des données de rappel sur 24 heures a été modifiée et utilisée aux fins de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) - Cycle 2.2 sur la nutrition. Les modifications apportées comprennent : l'ajout de marques et d'aliments canadiens; l'ajout de mesures métriques; une traduction française. Cet exercice de collecte a ensuite été évalué en fonction de critères d'adaptabilité, de coût et de compatibilité, et des besoins linguistiques.

PRODUITS/RÉSULTATS : La méthode AMPM offrait trop de choix dans les tables de recherche, ce qui entraînait des erreurs dans la sélection des aliments. L'utilisation du mécanisme de recherche trigramme faisait apparaître les termes dans les deux langues simultanément dans la liste principale des aliments (LPA) et les tables de recherche. Les intervieweurs ne possédaient pas une formation suffisante pour surmonter les difficultés rencontrées, et certains ont utilisé l'outil pour la première fois des semaines après avoir reçu la formation.

IMPACTS/EFFETS : Ce logiciel a été choisi pour de nombreuses raisons : la collecte manuelle des données n'était pas une option valable en raison de l'ampleur de l'échantillon de l'enquête, du coût élevé lié à l'élaboration d'un outil de collecte de données pour des populations similaires, du type d'intervieweurs utilisés et du niveau élevé de compatibilité entre les bases de données des États-Unis et du Canada sur la composition des aliments.

CONCLUSIONS : En dépit de la proximité des deux pays, il reste de nombreuses différences. La séparation du français et de l'anglais dans la LPA et les tables de recherche, la restauration de la recherche trigramme, l'adaptation des questions dans les catégories qui posent des problèmes et la réduction des possibilités de réponse dans les tables de recherche permettront de réduire davantage les erreurs et d'améliorer l'adaptabilité de ce précieux outil. En outre, les données issues de l'ESCC - Cycle 2.2 sur la nutrition sont maintenant disponibles. Il s'agit de la première enquête nationale sur les habitudes alimentaires des Canadiens depuis le début des années 1970, qui permet de combler une lacune de 35 ans dans l'information sur ce que mangent les Canadiens. L'information recueillie au moyen de l'outil AMPM sera particulièrement utile à Santé Canada, aux gouvernements

provinciaux et à d'autres intervenants, pour la promotion d'une saine alimentation et l'élaboration de politiques et de programmes dans le domaine.

1.33 Surveillance de la communauté bactérienne intestinale chez l'humain au moyen d'amorces universelles d'ARN ribosomique (ARNr) 16S : effet des antibiotiques

M.L. Kalmokoff¹, M. McAllister², J. Kwan², C. Gourgue-Jeannot², C.W.C. Kendall³, D.J.A. Jenkins³, et S.P.J. Brooks²

¹ Centre de recherches alimentaires et horticoles de l'Atlantique, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Kentville (N.-É.)

² Division de la recherche sur la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

³ Département des sciences de la nutrition, Faculté de médecine, Université de Toronto, Toronto (Ont.)

OBJECTIFS : Étudier l'effet des antibiotiques sur le profil bactérien de l'intestin humain.

PLAN : Ce projet fait partie d'une vaste étude portant sur la relation entre les facteurs de risque de maladie cardiovasculaire et les antibiotiques oraux. Vingt-deux hommes et femmes ont pris des antibiotiques pendant dix jours (ciprofloxacine chez 13 sujets ou métronidazole chez 10 sujets) et ont fait l'objet d'un contrôle à un intervalle de 10 jours selon un ordre aléatoire à la suite de périodes d'élimination de deux semaines. Des échantillons fécaux ont été recueillis pendant les trois dernières journées de la période d'essai et ont ensuite été lyophilisés. Les échantillons ont été regroupés en pools puis analysés à l'aide des méthodes suivantes : 1) clonage en aveugle d'ADN amplifié par PCR, au moyen d'amorces universelles dirigées contre le gène ARNr 16S pleine longueur et au moyen d'amorces dirigées contre des régions hypervariables plus petites à l'intérieur de ce gène (régions V2-3 et V6-8); 2) électrophorèse en gel de gradient dénaturant (DGGE) de la région V2-3.

PRODUITS/RÉSULTATS : La lyophilisation a dégradé de façon préférentielle l'ADN des bactéries Gram négatif, ce qui a nécessité l'utilisation d'amorces pour cibler des régions plus petites du gène ARNr 16S (régions V2-3 et V6-8). L'utilisation de ces amorces a donné un profil contenant 23 % de bactéries Gram négatif (16 % de bactéroïdes-cytophages), 4 % de bacilles, 13 % de bifidobactéries et 51 % de bactéries de la superfamille *Clostridium* (35 % de *Clostridium coccoïdes* et 13 % de *Clostridium leptum*). La ciprofloxacine et le métronidazole affectent profondément la population, mais de façons différentes. Les sujets qui ont pris de la ciprofloxacine présentaient 69 % de *Clostridium coccoïdes*, 22 % de bactéries Gram négatif (17 % de bactéroïdes), 3 % de bacilles et 0 % de bifidobactéries tandis que ceux qui ont pris du métronidazole présentaient 16 % de *Clostridium coccoïdes*, 10 % de *Clostridium leptum*, 32 % de bactéries Gram négatif (4 % de bactéroïdes), 8 % de bacilles et 28 % de bifidobactéries. L'analyse par DGGE a mis en évidence de grandes différences entre les communautés bactériennes des sujets. Les antibiotiques ont principalement influé sur les bactéries Gram positif riches en G+C, et plusieurs bandes sont disparues à la suite du traitement antibiotique, bien que l'on ait aussi observé l'apparition de nouvelles bandes chez les sujets ayant reçu le traitement antibiotique.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La présente étude indique que la communauté bactérienne intestinale est très particulière aux individus. En outre, les bifidobactéries peuvent représenter une proportion considérable de la communauté bactérienne intestinale, résultat qui n'avait jamais été observé à ce jour lors de l'utilisation d'amorces d'ARNr 16S. L'administration d'antibiotiques a eu une profonde incidence sur la communauté bactérienne mais cet effet était spécifique aux individus et spécifique aux antibiotiques.

1.34 Évaluation de la technologie des puces à anticorps dans le dépistage de nouveaux biomarqueurs à la suite d'expositions in vitro et in vivo à *Bacillus*

K.C. Nguyen¹, S. Popovic², D. Parks², V.L. Seligy¹, et A.F. Tayabali¹

¹ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Division des ressources animales, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Évaluer et comparer différentes troussees composées de lames de fixation de protéines et de puces à anticorps, offertes sur le marché, ainsi que les protocoles d'essai qui s'y rattachent quant à leur capacité de fournir une application (des emplacements) de qualité élevée, un bon rapport signal-bruit (S/B), une grande sensibilité et une reproductibilité élevée.

PLAN : Six types de lames de fixation de protéines, recouvertes de différents enduits, utilisées pour le montage maison de puces à anticorps, et trois troussees de puces à anticorps offertes dans le commerce ont été évalués dans le but de comparer leur capacité de détecter les cytokines et les nouveaux biomarqueurs. Aux fins de cette étude, des lysats cellulaires et tissulaires ont été obtenus à la suite d'expositions d'une durée de deux heures et de quatre heures de cellules macrophages murines (J774A.1) et de souris Balb/c à différentes préparations de *B. cereus* (Bc) et de *B. thuringiensis* Kurstaki (Btk). Des essais multiplex effectués au moyen des méthodes sur billes, ELISA et Western ont servi de point de référence pour la validation.

PRODUITS/RÉSULTATS : Il a été constaté que les lames hydrogel et Fast^{MC} sont uniformes en ce qui concerne l'homogénéité des emplacements et le bruit de fond global et offrent une bonne reproductibilité d'une lame à l'autre, par comparaison aux lames Path^{MC} et aux lames enduites de polymère, d'époxy et de poly-L-lysine. Les lames hydrogel et Path^{MC} ont produit les rapports S/B les plus élevés par comparaison aux autres lames. En plus de la chimie de surface, le rendement des lames lors des essais sur puces dépendait considérablement de la spécificité des anticorps, ainsi que des systèmes de détection et des conditions d'essai. Les puces Clontech ont produit un faible bruit de fond avec un rapport S/B élevé par comparaison aux puces Panorama et Spring. En ce qui concerne les expositions d'une durée de deux heures, les puces Clontech et Panorama n'ont fait ressortir aucun changement dans l'un ou l'autre des biomarqueurs. Par contre, dans le cas des expositions d'une durée de quatre heures, les trois types de puces ont permis une détection reproductible de nouveaux biomarqueurs. En raison du manque de spécificité des anticorps qui y sont immobilisés, les puces Clontech et Spring n'ont pas permis de détecter les cytokines alors que les tests de validation ont démontré qu'elles sont élevées.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La présente étude visait à évaluer le rendement de la technologie des puces à protéines et à anticorps en mettant à l'essai des produits actuellement offerts dans le commerce. Les données ont mis en évidence les limites de la technologie, y compris la composition chimique des substances servant à l'immobilisation en surface, la spécificité des anticorps et la sensibilité des essais. L'étude a également démontré l'application des puces à anticorps dans le dépistage à haut rendement des marqueurs protéiques dans un échantillon complexe.



Séance D : Innovation : Application des innovations de la biotechnologie à la recherche toxicologique, Salon O'Connor, le 30 octobre 2006, à 10h15

1.35 Mise au point d'une puce à oligonucléotides pour la détermination des cinq sérotypes de *Salmonella* les plus courants au Canada

C. Yoshida¹, K. Franklin¹, P. Konczyk¹, J. McQuiston², K. Rahn¹, E. Taboada³, C. Clark⁴, P. Fields², C. Fitzgerald², J. Nash³, et F. Pagotto⁵

¹ Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, Agence de santé publique du Canada, Guelph (Ont.)

² Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta (GA) États-Unis

³ Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ont.)

⁴ Laboratoire national de microbiologie, Agence de santé publique du Canada, Winnipeg (Man.)

⁵ Bureau des dangers microbiens, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Notre objectif était de créer une puce à oligonucléotides spécifique à l'antigène somatique (O) et à l'antigène flagellaire (H) pour procéder au sérotypage de *Salmonella* et évaluer le rendement des sondes sur deux surfaces différentes de lames pour puces. Nous voulions mettre au point un essai sur puces qui correspondrait à la nomenclature de Kauffmann-White mais qui pourrait être utilisé pour remplacer les méthodes chronophages et peu commodes actuellement employées pour le sérotypage des cinq salmonelles le plus souvent isolées chez les humains au Canada et aux États-Unis.

PLAN : Nous avons mis au point et synthétisé des sondes à oligonucléotides courts (20-30 bp) en nous fondant sur des analyses bioinformatiques de l'information publiquement accessible sur les séquences de gènes cibles. Ces cibles comprennent les suivantes : séquences spécifiques aux antigènes de la phase 1 (*flC*) et de la phase 2 (*flB*) des gènes de l'antigène flagellaire (H) et biosynthèse de l'antigène somatique (O) à l'intérieur du groupe *rfb* (groupes B, C1, C2, D1) pour les cinq sérotypes de *Salmonella* les plus courants. Les cibles des puces ont été préparées au moyen d'une amplification par la polymérase (PCR) de la *flC* et la *flB* des gènes de l'antigène H en entier, de même que des gènes somatiques ciblés à l'intérieur du groupe *rfb*. Cy3 a été intégré directement dans les produits PCR, qui ont été regroupés puis hybridés sur les puces.

RÉSULTATS : Un certain nombre de sondes spécifiques ont été identifiées pour chacun des antigènes O et H dans les cinq sérotypes de *Salmonella* les plus courants, sauf pour ce qui est de H:1,5 dont les sondes ont une réaction croisée avec l'antigène H:1,2. Un plus grand nombre de sondes spécifiques ont été identifiées lors de l'impression sur des lames avec époxyde par comparaison aux lames avec aldéhyde. On procède actuellement à l'optimisation d'une autre génération de puces imprimées sur des lames avec époxyde, en éliminant les sondes non spécifiques et en ajoutant de nouvelles sondes qui permettront de détecter avec exactitude l'antigène H:1,2.

CONCLUSIONS : Le prototype de puce à ADN pour le typage que nous décrivons ici a des chances de devenir une solution de rechange rapide et automatisée au schéma classique de sérotypage basé sur les antigènes et anticorps qui est couramment utilisé pour *Salmonella*. La mise au point d'autres puces de ce type devrait permettre d'établir un système standardisé universel de surveillance.

1.36 Comprendre la bioaccessibilité : étude de la spéciation des métaux dans la poussière de maisons

P. Rasmussen, PhD¹, S. Beauchemin, PhD², N. Hassan, PhD¹, M. Nugent, MSc¹, M. Lanouette¹, et M. Chénier¹

¹ Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Gestion des résidus miniers, Ressources naturelles Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : La présente recherche vise à comprendre pourquoi les concentrations de métaux bioaccessibles sont couramment élevées dans les échantillons de dépôts de poussières domestiques par comparaison aux échantillons correspondants de sol prélevés à l'extérieur.

PLAN : Des approches analytiques innovatrices sont utilisées pour étudier la spéciation des métaux dans la poussière de maisons, et pour élucider l'incidence de la composition de la matrice sur la biodisponibilité du cuivre (Cu) et du zinc (Zn) liés à des particules. La spéciation des métaux a été étudiée au moyen de la spectroscopie d'absorption de rayons X (SAX) générés par synchrotron. Les espèces carbonées inorganiques et organiques ont été déterminées par combustion à 900 °C, puis par absorption de CO₂ et par détection à conductivité thermique. La fraction de métal lixiviable a été extraite à l'aide d'acide gastrique simulé. Les concentrations de métaux totaux ont été déterminées au moyen de la digestion assistée par micro-onde et d'un mélange 4:1 d'acide nitrique et de peroxyde d'hydrogène concentrés, puis par spectrométrie de masse à plasma inductif (ICP-MS).

PRODUITS/RÉSULTATS : L'analyse par SAX générés par synchrotron indique qu'environ le tiers du Cu contenu dans les échantillons de poussières domestiques est associé à des sulfures organiquement liés, tandis qu'environ la moitié du Zn contenu dans les échantillons de poussières sont sous la forme de carbonate hydroxylé de zinc. La caractérisation de la distribution des métaux sur une vaste gamme de classes granulométriques (de 57 nm à 150 microns) montre que la teneur en métaux totaux tend généralement à diminuer à mesure que la taille des particules augmente. Les analyses de carbone montrent que la teneur en carbone organique est élevée dans les échantillons de poussières domestiques (médiane 28 %; n = 58) par comparaison aux échantillons correspondants de terre de jardin (médiane 5 %; n = 66).

CONCLUSIONS : La spéciation des métaux et la taille des particules sont des facteurs clés qui influent sur la bioaccessibilité des métaux dans la poussière de maisons. Les rapports intérieur-extérieur de certains métaux semblent être accrus par la capacité de la matrice de la poussière intérieure riche en matières organiques à accumuler certains métaux (sans égard à la source) à des concentrations supérieures à celles que l'on retrouve dans le sol.



1.37 Comparaison entre des méthodes de quantification analytique des hydrocarbures pétroliers dans le sol : processus d'assainissement en fonction des risques de l'Atlantique par opposition aux normes pancanadiennes

W.J. Dyck, MSc¹, F.N. Brodie, P. Eng², J.A. MacDonald, MSc³, N.M. Roest, MES⁴, et G.M. Richardson, PhD⁵

- ¹ Conestoga-Rovers & Associates, Waterloo (Ont.)
- ² Conestoga-Rovers & Associates, Fredericton (N.-B.)
- ³ Maxxam Analytics, Bedford (N.-É.)
- ⁴ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Halifax (N.-É.)
- ⁵ Division des lieux contaminés, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : L'objectif est d'étudier la comparabilité des résultats d'analyses d'hydrocarbures pétroliers (HP) dans le sol, effectuées au moyen de méthodes axées sur les normes pancanadiennes ou sur le processus d'assainissement en fonction des risques de l'Atlantique (Atlantic Risk-Based Corrective Action [processus RBCA]).

PLAN : Des échantillons de sol ont été prélevés sur neuf sites contaminés renfermant des HP selon une large fourchette de concentrations, et les échantillons ont été séparés aux fins d'analyse au moyen de méthodes axées sur les normes pancanadiennes visant les HP et sur le processus RBCA de l'Atlantique. Nous avons étudié les méthodes de « premier niveau » (dépistage) et de « deuxième niveau » (fractions plus détaillées). Aux fins de l'analyse des HP axée sur les normes pancanadiennes, nous avons élaboré une méthode de deuxième niveau en nous fondant sur la technique de séparation des sous-fractions d'HP (aromatiques et aliphatiques) du processus RBCA de l'Atlantique, puisque les normes pancanadiennes ne définissent pas de méthode analytique de deuxième niveau spécifique. Les concentrations de fractions d'HP des sols qui ont été étudiés s'étendent sur deux à cinq ordres de grandeurs.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les méthodes axées sur le processus RBCA de l'Atlantique ont mis en évidence des concentrations plus élevées en moyenne par comparaison aux méthodes de premier niveau axées sur les normes pancanadiennes visant les HP utilisées pour l'analyse du benzène, du toluène, des xylènes et des HP à chaîne légère et à chaîne lourde. Ces résultats ont été inversés au cours des analyses de deuxième niveau, bien que la méthode axée sur le processus RBCA de l'Atlantique ait mis en évidence des concentrations supérieures en ce qui concerne les sous-fractions d'HP à chaîne moyenne. Toutefois, les différences relevées entre les méthodes étaient du même ordre de grandeur que celles attribuables à la matrice d'échantillonnage et à la variabilité à l'intérieur d'un laboratoire.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Dans l'ensemble, les méthodes d'extraction, de sous-fractionnement et d'analyse de deuxième niveau axées sur le processus RBCA de l'Atlantique, suivies de la totalisation des sous-fractions pour présenter des résultats analogues à ceux obtenus au moyen des normes pancanadiennes sur les HP relativement aux fractions F1, F2 et F3, peuvent être utilisées avec prudence pour quantifier les HP dans le cadre du premier niveau des normes pancanadiennes

(c.-à-d. pour les comparaisons aux lignes directrices, au niveau du dépistage). Nous concluons donc que les deux méthodes d'analyse (normes pancanadiennes visant les HP et processus RBCA de l'Atlantique) sont comparables pour l'étude des HP dans le sol des sites contaminés.

Les données obtenues indiquent également que les étapes d'extraction liées aux normes pancanadiennes sur les HP semblent être plus efficaces (mettant en évidence des concentrations d'analytes plus élevées) que les étapes d'extraction liées au processus RBCA de l'Atlantique. Par contre, la méthode d'analyse de deuxième niveau liée au processus RBCA de l'Atlantique semble être plus sensible que la méthode d'analyse liée aux normes pancanadiennes sur les HP. Il est possible d'obtenir une méthode encore meilleure dans l'ensemble (fournissant l'évaluation la plus prudente, c.-à-d. les concentrations d'HP les plus élevées) en combinant les étapes d'extraction et de préparation de premier niveau liées aux normes pancanadiennes sur les HP aux méthodes de sous-fractionnement et d'analyse de deuxième niveau du processus RBCA de l'Atlantique.

1.38 La diminution de l'expression d'abcg5/abcg8 est associée à l'augmentation de la rétention des stérols et des stanols végétaux alimentaires chez des rats BB diabétiques

K.A. Scoggan, PhD^{1,2}, H. Gruber, MSc¹, L.J. Plouffe¹, J.M. Lefebvre, BSc³, H. Rocheleau, MSc¹, B. Wang, PhD¹, J. Bertinato, PhD¹, M.R. L'Abbé, PhD¹, et W.M.N. Ratnayake, PhD¹

¹ Division de la recherche sur la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Département de biochimie, de microbiologie et d'immunologie, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

³ Département de biochimie, Université Carleton, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Le diabète de type 1 est associé à une faible synthèse et à une forte absorption du cholestérol, deux phénomènes également caractéristiques du trouble appelé sitostérolémie. Les mutations des abcg5 ou des abcg8 provoquent la sitostérolémie et entraînent une augmentation de la rétention des stérols et des stanols végétaux (SSV) alimentaires ainsi qu'une cardiopathie prématurée. Nous avons antérieurement déterminé que les rats BB diabétiques (BBdt) traités à l'insuline, un modèle pour le diabète de type 1, présentent une expression hépatique inférieure d'abcg5/8 et des niveaux élevés de SSV dans l'aorte et les globules rouges. La présente étude visait à confirmer nos résultats antérieurs en mesurant l'incorporation des SSP dans le foie ainsi que l'expression intestinale des abcg5/8 chez les rats BBdt et à déterminer si l'incorporation accrue des SSV était attribuable à des mutations dans les transporteurs abcg5 ou abcg8.

PLAN : Des rats BBdt et des rats témoins non diabétiques (BBc) ont reçu une diète témoin ou des diètes avec suppléments de stérols ou de stanols végétaux (5 mg/g) pendant quatre semaines. Les concentrations tissulaires de SSV dans le foie ont été mesurées par chromatographie en phase gazeuse. L'expression d'abcg5/abcg8 dans les intestins a été évaluée par PCR quantitative en temps réel. La région codante des gènes abcg5 et abcg8 a aussi été étudiée aux fins du dépistage de mutations.

PRODUITS/RÉSULTATS : La présente étude a confirmé nos résultats antérieurs selon lesquels les rats BBdt présentaient une plus grande accumulation dans le foie de SSV, surtout des stérols végétaux, comparativement aux rats témoins après que les deux groupes ont reçu des diètes comportant des suppléments de stérols ou de stanols végétaux, respectivement. En outre, l'expression intestinale de l'ARNm des abcg5/8 était plus faible chez les rats BBdt que chez les rats BBc ayant reçu la diète témoin. Plusieurs polymorphismes d'un nucléotide simple (PNS) ont été identifiés dans les gènes abcg5 et abcg8, mais aucune de ces variations de séquence n'a entraîné de changements dans les acides aminés.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La diminution des concentrations basales d'abcg5/8 chez les rats BBdt peut expliquer la rétention accrue de stérols végétaux dans les tissus de ces rats. La baisse des concentrations d'abcg5/8 chez les rats BBdt n'était pas attribuable à des mutations dans la région codante des gènes abcg5 ou abcg8. Compte tenu de ces résultats, des études s'imposent pour examiner la cause, ainsi que les effets possibles sur la santé, de l'incorporation

accrue de SSV chez les personnes diabétiques, car ces études pourraient influencer sur l'évaluation de l'innocuité des SSV.



Séance C : Progrès de la recherche sur les aliments et les médicaments, Salon Wellington, le 31 octobre 2006, à 9h15

1.39 Caractérisation des propriétés physiques du norovirus murin-1 (NVM-1)

A.H. Shukla¹, K. Mattison¹, S. Bidawid¹, et J.M. Farber¹

¹ Division de la recherche microbienne, Bureau des dangers microbiens, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : La présente étude vise à déterminer si le norovirus murin-1 (NVM-1) est un meilleur substitut pour l'étude du norovirus humain (NoV) que le calicivirus félin (CVF). Le NoV ne peut être mis en culture et il est donc nécessaire d'avoir recours à un système substitut pour étudier la biologie du NoV. La découverte du NVM-1 offre la possibilité d'utiliser un nouveau substitut susceptible d'être plus pertinent. Le NVM-1 présente une séquence nucléotidique et protéique plus semblable à celle du NoV, que celle du substitut actuel, le CVF.

PLAN : Le NVM-1, le CVF et le NoV ont été soumis à un éventail de températures et de valeurs de pH qui sont physiologiquement pertinentes pour la survie des virus. Des épreuves d'infectivité ont été exécutées pour mesurer l'UFP du NVM-1 et du CVF à la suite d'un traitement dans des macrophages murins RAW 264.7 et des cellules épithéliales du cortex rénal de chat CRFK, respectivement. En outre, la présence d'ARN viral a été vérifiée par transcription inverse - réaction en chaîne de la polymérase (RT-PCR), et l'on a pu observer la même tendance.

PRODUITS/RÉSULTATS : Des méthodes standardisées axées sur l'infectivité et la RT-PCR ont été élaborées pour le CVF et le NVM-1, et les essais sur les effets de la température et du pH sur le CVF, le NVM-1 et le NoV ont débuté. Les résultats préliminaires indiquent que le NoV et le NVM-1 sont plus résistants au pH que le CVF. Les profils de survie des trois virus selon la température sont semblables. Ensemble, ces résultats indiquent que le profil de survie du NVM-1 est plus semblable à celui du NoV, que celui du CVF.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Le NVM-1 a été découvert récemment et pourrait vraisemblablement constituer un substitut pertinent pour l'étude de la biologie des norovirus étant donné qu'il se reproduit en culture cellulaire; de plus, il a été établi qu'il est capable d'infecter des modèles de souris et nous avons démontré ici que son profil de survie est similaire à celui du NoV. Il s'agit d'une amélioration considérable par rapport au CVF qui est présentement utilisé comme substitut.

1.40 Spéciation et diffusion de l'uranium à travers des membranes lipidiques bicouches

R. Skinner, MSc¹, W. Li, PhD¹, D. Lariviere, PhD¹, S. Kiser¹, C. Li, PhD¹, et J. Cornett, PhD¹

¹ Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé, Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Caractériser la spéciation et les taux de transport en masse de l'uranium à travers des membranes lipidiques bicouches (MLB) planaires dans des liquides organiques simulés.

PLAN : Des membranes lipidiques bicouches planaires ont été formées en comblant une petite ouverture dans une pellicule de Teflon qui divisait deux compartiments d'une cellule de diffusion. Une fois que la membrane est devenue stable, de l'UO₂²⁺ a été ajouté dans une chambre et la concentration de celui-ci dans une autre chambre a été surveillée par spectrométrie de masse à plasma inductif (ICP-MS). La teneur en phospholipides des MLB a été modifiée afin de reproduire le rapport biologique voulu des cellules alvéolaires des poumons, des globules rouges et des cellules rénales. Les liquides organiques simulés appropriés ont été utilisés en conséquence. La spéciation de l'uranium avant et après la diffusion a été déterminée par électrophorèse capillaire couplée à la spectrométrie de masse (CE-MS).

RÉSULTATS : Les MLB utilisées dans le cadre de ces expériences étaient les premières à avoir été formées au moyen de volumes de liquide atteignant jusqu'à 100 mL, selon la documentation. Les taux de diffusion de l'uranium sont déterminés pour chacun des types de MLB et de liquide organique simulé. Les mesures préliminaires indiquent que la spéciation des anions uranyl concorde avec les modèles générés par ordinateur dans des conditions identiques.

CONCLUSIONS : L'acquisition de connaissances au sujet des taux de diffusion et de la spéciation in vitro ne constitue que la première étape des présents travaux. Il sera nécessaire de mener des études in vivo pour confirmer ces résultats. En outre, il est important de posséder des données relatives à la spéciation de radionucléides biologiquement pertinents car c'est la première étape des études sur la décorporation. Si l'on connaît les espèces précises qui se forment lorsqu'un radionucléide se dissout dans un liquide organique donné, il sera possible de concevoir des médicaments ou des chélateurs spécifiques pour réduire le taux de rétention de ces espèces dans l'organisme.

1.41 Simulation de profils nutritionnels en vue de la révision du *Guide alimentaire canadien*

M. Vigneault¹, et B. Junkins¹

¹ Bureau des statistiques biologiques et des applications informatiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : L'objectif était d'évaluer des modèles d'alimentation en vue de recommandations, en simulant des profils nutritionnels au sein de populations dont l'alimentation correspond aux modèles, mais en tenant compte de l'approvisionnement alimentaire actuel ainsi que des préférences alimentaires des membres de la population. Dans le contexte du projet de révision du *Guide alimentaire canadien*, cela a permis d'examiner les répercussions différentes des modèles d'alimentation possibles dans des sous-populations ayant des préférences alimentaires différentes ou ayant accès à des aliments différents, selon l'âge, le sexe, et le revenu.

PLAN : Des données détaillées sur les aliments tirées des enquêtes fédérales-provinciales sur les aliments et la nutrition ont été compilées afin de créer des « listes de popularité » reflétant les choix alimentaires faits au sein de chacune des sous-populations d'intérêt. Les profils nutritionnels attendus des modèles d'alimentation possibles du Guide alimentaire ont ensuite été élaborés en simulant un grand nombre (500) de diètes concordant avec les modèles proposés et avec les préférences des sous-populations. Des aliments individuels ont été sélectionnés pour intégration dans les modèles appartenant à chacun des groupes ou sous-groupes alimentaires considérés séparément, la probabilité de sélection étant proportionnelle aux préférences actuelles. Les sous-populations d'intérêt particulier étaient 14 groupes établis selon l'âge et le sexe et visés par les Apports nutritionnels de référence (ANREF), ainsi que des populations à faible revenu.

PRODUITS : La répartition des apports en nutriments attendus associés à chacun des modèles du Guide alimentaire a été estimée pour chacun des groupes constitués selon l'âge et le sexe. Le pourcentage a été examiné par rapport aux critères des ANREF sélectionnés tels que le besoin moyen estimatif (BME), l'apport suffisant (AS), l'apport maximal tolérable (AMT) et la fourchette de distribution acceptable des macronutriments (FDAM).

CONCLUSIONS : Les résultats ont fourni des données probantes dont l'équipe de révision du Guide alimentaire pourra se servir pour évaluer le risque particulier d'insuffisance nutritionnelle et d'apport nutritionnel excessif découlant des modèles d'alimentation possibles, chez les différentes sous-populations. Ces données probantes sont fondées sur l'approvisionnement alimentaire actuel et sur les préférences des différentes sous-populations plutôt que sur des données alimentaires idéalisées.

1.42 Modélisation de la qualité de l'eau potable dans le réseau de distribution : ville de Gatineau

S. Wasay, PhD¹, B. Koudjonou, PhD¹, et L. Dabeka¹

¹ Division de la recherche en chimie, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

INTRODUCTION : La présence de désinfectant résiduel dans les réseaux de distribution d'eau (RD) est toujours une priorité pour les fournisseurs d'eau. Par exemple, il est bien connu que le chlore, qui est le désinfectant le plus souvent utilisé, réagit avec les matières organiques présentes dans l'eau et forme les trihalométhanes (THM) et d'autres sous-produits de désinfectant (SPD). La formation des SPD dans le RD dépend de divers paramètres, notamment la qualité de l'eau à la source, les stratégies de traitement, le matériau des conduites et la complexité du réseau de distribution. La mise au point de modèles informatiques offrira un outil prometteur permettant de prévoir les variations temporelles et spatiales du chlore résiduel et des THM dans le RD. Toutefois, l'élaboration de modèles efficaces et fiables de la qualité de l'eau exige l'établissement de paramètres bien définis, comme les caractéristiques hydrauliques et les mécanismes de dégradation du désinfectant et de formation des THM.

OBJECTIF : La présente étude vise à modéliser le chlore résiduel et la formation de THM dans un RD d'eau potable choisi, et à valider le modèle au moyen de données recueillies sur le terrain au cours de l'hiver et de l'été.

RÉSULTATS ET ANALYSE : Les données obtenues sur les échantillons d'eau prélevés dans le RD de la ville de Gatineau durant l'hiver 2006 (disponibles) et l'été (juin à août 2006) seront présentées. Les coefficients de dégradation du chlore et de formation des THM sont des paramètres importants à intégrer dans les modèles. Ils ont été déterminés à partir d'eau traitée à une température contrôlée en laboratoire (4 °C pour l'hiver). Les résultats indiquent que la dégradation du chlore et la formation des THM étaient des réactions de premier ordre. La formation des THM a été très lente; la formation potentielle maximale n'a pas été atteinte et ce, même après 144 heures de contact. Les mesures effectuées sur le terrain dans 30 endroits différents du RD sont présentement comparées aux résultats de la simulation. Afin de perfectionner le modèle de prédiction mathématique, une série de simulations sera réalisée au moyen d'autres modèles cinétiques de dégradation et de formation. Les coefficients pertinents seront calculés afin d'aider à corrélérer la qualité de l'eau avec divers paramètres incluant le matériau et la taille des conduites.

PERTINENCE : Les résultats de la présente étude fourniront aux usines d'eau potable et aux gestionnaires des réseaux de distribution un outil qui leur permettra de prévoir les concentrations résiduelles de chlore et les concentrations de THM à n'importe quel endroit dans le réseau. Cette information est essentielle pour assurer la conformité à la Recommandation pour la qualité de l'eau potable au Canada et ainsi protéger la santé des Canadiens.

1.43 Identification de protéines hépatiques différentiellement exprimées ou modifiées induites par des protéines de soja alimentaire chez des rats au moyen d'approches protéomiques

C.W. Xiao, PhD¹, C. Wood, MSc¹, D. Weber, PhD², M.R. L'Abbé, PhD¹, et G.S. Gilani, PhD¹

¹ Division de la recherche sur la nutrition, Bureau des sciences de la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Division de la recherche sur les aliments, Bureau d'innocuité des produits chimiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : La consommation de produits à base de soja, tels le lait de soja, le tofu et les préparations lactées à base de soja pour nourrissons, augmente au Canada. Toutefois, les connaissances que nous possédons sur l'innocuité et les avantages possibles des constituants du soja sont restreintes et ne concordent pas toujours. La présente étude visait à identifier les protéines différentiellement exprimées ou modifiées par les protéines de soja alimentaire dans le foie de rats.

PLAN : Des rats mâles Sprague-Dawley âgés de 50 jours ont reçu des diètes contenant 20 % de caséine ou d'isolats de protéines de soja (IPS) lavés à l'alcool, la seule source de protéines des préparations lactées à base de soja destinées aux nourrissons, pendant 70 jours. Les protéines totales du foie (200 µg) prélevées chez trois rats ayant reçu les mêmes diètes ont été regroupées puis séparées par électrophorèse bidimensionnelle en gélose et colorées de bleu de Coomassie. Les protéines dont l'expression était différente ou qui étaient modifiées d'un groupe de diète à l'autre ont été identifiées au moyen de la technique LC/MS/MS.

PRODUITS/RÉSULTATS : Au total, 38 spots protéiques liés à la diète (23 liés à la caséine et 15 liés aux IPS) ont été identifiés. Parmi ceux-ci, quatre protéines (ATP-synthase [ATPS], carnitine palmitoyltransférase-2, méthylmalonate semialdéhyde déshydrogénase, protéine régulée par le glucose) sont liées au métabolisme des acides gras, et huit protéines (phénylalanine-hydroxylase, S-adénosylhomocystéine hydrolase, 4-triméthylaminobutyraldéhyde déshydrogénase, lactate-déshydrogénase A, dihydrolipoamide acétyltransférase, ornithine carbamoyltransférase, arginase 1, glutathion-S-transférase [GST]) sont liées au métabolisme des acides aminés. Fait intéressant, les points isoélectriques (pI) de certaines de ces protéines, notamment ATPS, βactine, GST-µ2, GST-8, ont été modifiés par les diètes, ce qui fait ressortir les différences dans les modifications subies par les protéines.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Ces résultats semblent indiquer que différentes sources de protéines alimentaires (caséine et protéines de soja) peuvent influencer différemment sur le métabolisme des lipides et des protéines par la régulation des enzymes qui y participent. Les techniques établies dans le cadre de la présente étude peuvent être utilisées pour le dépistage élargi de maladies ou de l'expression de gènes spécifiques aux nutriments, ce qui contribuera à l'évaluation de l'innocuité et à la détermination de la qualité nutritionnelle des produits alimentaires.

1.44 Phtalates dans la poussière de maisons résidentielles à Ottawa

J. Zhu, PhD¹, X. Yang¹, P. White, PhD², et R. Gagne²

¹ Division de la recherche en chimie, Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Section des substances mutagènes, Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Les phtalates sont largement répandus dans l'environnement, et ont été détectés dans de nombreuses matrices différentes ainsi que dans les tissus et liquides organiques humains. Toutefois, les concentrations de phtalates dans les poussières domestiques au Canada n'ont pas été déterminées. La présente étude vise à mesurer les concentrations de phtalates qui correspondent à celles que l'on trouve généralement dans les résidences à Ottawa.

PLAN : Des échantillons de poussières domestiques provenant de sacs d'aspirateurs ou de réservoirs de systèmes centraux d'aspiration ont été prélevés au cours de l'étude sur la qualité de l'air intérieur menée à Ottawa (hiver 2002-2003). La poussière (0,3 gramme, réduite à 150 µm par tamisage) a été extraite au moyen de solvants organiques puis nettoyée à l'aide d'une colonne de chromatographie par filtration sur gel. La fraction de phtalates a été concentrée à 1 mL et a ensuite été analysée par couplage de la chromatographie en phase gazeuse avec la spectrométrie de masse.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les valeurs moyenne et médiane des phtalates totaux étaient de 989 et 950 µg/g, respectivement; la valeur maximale était de 3 452 µg/g. Les concentrations de phtalates dans les échantillons présentent une distribution presque log-normale. Parmi les phtalates mesurés, le phtalate de bis(2-éthylhexyle) est le composé qui a le plus fréquemment été détecté dans les échantillons, et ses valeurs moyenne et médiane étaient de 521 et 406 µg/g, respectivement. Les autres principaux phtalates détectés comprennent le phtalate de benzyle et de butyle ainsi que le phtalate de didécyle. Des concentrations de pointe de phtalates inconnus ont aussi été observées.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les phtalates sont généralement considérés comme des substances chimiques perturbatrices du système endocrinien. Cependant, les effets d'une exposition prolongée et l'incidence des phtalates sur la santé humaine, plus particulièrement sur la croissance du fœtus et le développement du nourrisson, ne sont pas bien compris. L'information sur les concentrations des différents phtalates dans les poussières domestiques apporte une contribution importante au corpus de connaissances scientifiques grandissant sur la prévalence de ces polluants dans l'environnement. Il est particulièrement important d'estimer l'exposition aux phtalates chez les enfants qui ingèrent des

dépôts de poussières domestiques en portant les mains à la bouche. L'examen de plusieurs congénères de phtalates qui n'ont pas été observés dans le cadre d'études antérieures permettrait d'orienter les futurs programmes de surveillance des phtalates.



Séance D : Innovation : Application des innovations de la biotechnologie à la recherche toxicologique, Salon O'Connor, le 30 octobre 2006, à 10h15

2.01 Définition et réduction des dangers liés au shampoing pour coloration capillaire sans oxydation : comment la science oriente les politiques du Programme des cosmétiques de Santé Canada

D. Koniecki¹, L. Carter-Phillips¹, P. Chantal², N. Ritchot², M. Gvildys³, et C. Messier⁴

¹ Division des cosmétiques, Programme de la sécurité des produits, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Laboratoire de la sécurité des produits, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

³ Bureau régional de la sécurité des produits - Ontario et Nunavut, DGSESC, Santé Canada, Toronto (Ont.)

⁴ Bureau régional de la sécurité des produits - Québec, DGSESC, Santé Canada, Longueuil (Qc)

OBJECTIFS : L'étude visait à réduire au minimum les risques pour la santé publique associés à l'utilisation de shampoing pour coloration capillaire sans oxydation qui contient du *p*-phénylènediamine (PPD). Il s'agit d'un exemple de la façon dont la science est intégrée aux politiques du Programme des cosmétiques de Santé Canada, à partir de la plainte initiale d'un consommateur jusqu'au contrôle ultime de l'utilisation du produit comme ingrédient dans des cosmétiques.

PLAN : Nous avons appliqué le Cadre décisionnel de Santé Canada, qui oriente les décisions déterminant l'acceptabilité éventuelle d'un produit cosmétique. Une étude sur la composition chimique et l'innocuité du shampoing pour coloration capillaire s'est limitée aux activités qui visaient à fournir des données scientifiques aux fins du processus décisionnel. Les analyses quantitatives et qualitatives du produit ont été effectuées au moyen de la méthode GC-MS.

PRODUITS/RÉSULTATS : Nous avons constaté que les plaintes relatives au produit concernaient une rare combinaison d'irritation et d'allergie de contact provoquée par le PPD. La concentration élevée de PPD était attribuable à l'absence d'un agent oxydant, que l'on retrouve normalement dans les colorants capillaires permanents foncés offerts sur le marché. Selon nos résultats, le produit pose un risque de blessure et contrevient donc à l'article 16 a) de la *Loi sur les aliments et drogues*. Nous avons recommandé que le produit soit retiré du marché ou soit reformulé de manière à satisfaire aux normes canadiennes de sécurité des cosmétiques.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Le recours à un Cadre décisionnel intégré à l'élaboration des politiques et l'appui de données scientifiques probantes ont abouti à la modification de la politique et ultérieurement de la réglementation sur l'utilisation de PPD dans les colorants capillaires, et au retrait du marché du produit qui suscitait des préoccupations. Le fait de restreindre l'utilisation du PPD aux colorants capillaires avec oxydation protège les consommateurs contre les risques inacceptables.

2.02 Exactitude des données toxicologiques inscrites sur les fiches signalétiques des sensibilisants des voies respiratoires et des asthmagènes utilisés dans les milieux de travail au Canada

G.M. Liss, MD, MS, FRCPC^{1,2}, L. El Bilali, PhD³, et M. Nicholas, PhD³

¹ Gage Occupational and Environmental Health Unit, Université de Toronto, Toronto (Ont.)

² Direction de la santé et de la sécurité au travail, ministère du Travail de l'Ontario, Toronto (Ont.)

³ Sensibilisation du public, surveillance et coordination nationale de la conformité, Bureau national du SIMDUT, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Les fiches signalétiques (FS) sont un des principaux moyens de communication de renseignements sur les dangers qui permettent aux travailleurs d'utiliser, de manipuler et d'éliminer en toute sécurité des produits chimiques dangereux. Au Canada, les FS, qui font uniquement partie des exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), sont établies en vertu de la *Loi sur les produits dangereux* (LPD) et du *Règlement sur les produits contrôlés* (RPC). Dans la province de l'Ontario, les lignes directrices et les pratiques exemplaires relatives à l'étude de l'asthme professionnel (AP) recommandent que les cliniciens qui étudient l'asthme de l'adulte ou les cas possibles d'AP examinent l'exposition des patients, ainsi que les FS pertinentes. La présente étude propose comme exemple le toluène diisocyanate (TDI; un sensibilisant bien reconnu), dont la production au Canada, à l'instar de celle d'autres isocyanates, a augmenté de 10,7 %/année depuis 2002 surtout en raison de la demande élevée et de son utilisation dans les secteurs de la construction, de l'automobile et des meubles, pour examiner l'exactitude des données toxicologiques divulguées sur les FS ainsi que leur incidence sur la santé des travailleurs canadiens.

MÉTHODES : Nous avons examiné les résultats d'études récentes commandées par le Bureau national du SIMDUT, dans le cadre desquelles on a vérifié les FS de produits contenant du TDI qui sont vendus aux milieux de travail canadiens, et nous avons évalué les répercussions de FS inexactes sur la santé et la sécurité des travailleurs ainsi que sur l'établissement de diagnostics.

RÉSULTATS : Les rapports de vérification des FS sur les produits contenant du TDI qui sont vendus aux milieux de travail canadiens révèlent de sérieux écarts qui pourraient porter préjudice à la santé et à la sécurité des travailleurs canadiens. Par exemple, les termes « asthma » (asthme), « wheeze » (respiration sifflante) et « sensitizer » (sensibilisant) ont été omis de 83, 184 et 127 des 203 FS examinées, respectivement.

CONCLUSIONS/PORTÉE : L'omission ou la non-divulgation de ces agents sur les FS risque d'empêcher les médecins d'établir un diagnostic efficace en ce qui concerne l'asthme professionnel. Par conséquent, la conformité des FS aux exigences du SIMDUT (c.-à-d. LPD/RPC) est essentielle pour assurer l'utilisation et la manipulation sécuritaires des sensibilisants des voies respiratoires et des asthmagènes dans les milieux de travail canadiens. Des mesures de mise en application, de surveillance et d'éducation des fournisseurs et des médecins, coordonnées à l'échelle nationale, s'imposent pour combler les écarts relevés sur les FS. Ces mesures permettront de créer des milieux de travail plus sûrs au Canada.

2.03 Un ligand CD améliore grandement la réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire mais atténue considérablement la réponse immunitaire muqueuse dans des souris Balb/c

D. Huang¹, A.V. Pereboev², N. Korokhov³, R. He², B. Jaentschke¹, L. Larocque¹, C. Gravel¹, W. Casley¹, M. Lemieux¹, D. Curiel³, R. He³, W. Chen⁴ et X. (Sean) Li^{1,5*}

¹ Centre de recherches sur les produits biologiques, Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa, Ont.

² Gene Therapy Centre, University of Alabama at Birmingham, É.-U.

³ Laboratoire national de microbiologie, ASPC, Winnipeg, Man.

⁴ Institut des sciences biologiques, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, Ont.

⁵ Département de biochimie, de microbiologie et d'immunologie, Université d'Ottawa, Ottawa, Ont.

OBJECTIFS : On a avancé que la ligature CD40 favorisait les fonctions d'activation et de présentation de l'antigène des cellules dendritiques (CD), qui expriment le récepteur CD40 et qui jouent un rôle critique dans l'orchestration de la réponse immunitaire. Toutefois, la faisabilité de l'utilisation du ligand CD40 comme adjuvant dans la vaccination n'a pas encore été établie, en particulier lorsqu'on a recours à des vecteurs viraux vivants comme des adénovirus (Ad).

MÉTHODES : Nous présentons ici le premier rapport où l'on compare l'Ad wt (Adw) avec un Ad modifié (Adm), fabriqué pour le ciblage sélectif des cellules dendritiques CD40(+), du point de vue de la distribution tissulaire, de la toxicité et de l'immunogénicité chez les souris Balb/c.

RÉSULTATS : Nous avons observé que l'Adm était capturé plus rapidement par le foie après une administration intraveineuse alors qu'après une injection sous-cutanée, l'Adm était principalement transformée dans les cellules CD40(+) près du point d'injection. De plus, l'administration intranasale d'Ad de type sauvage exprimant les protéines de la nucléocapside du coronavirus responsable du SRAS, utilisé ici comme vaccin modèle (baptisé Adm-NP), a entraîné des lésions importantes des tissus pulmonaires et l'infection du cerveau par les virus. De telles réactions indésirables ont cependant été complètement supprimées lorsque nous avons utilisé le vecteur Adm.

L'administration de l'Adm non seulement s'est soldée par une diminution radicale (>1 000 fois) dans la capture des virus par les cellules dendritiques mais a également amélioré grandement la réponse immunitaire Th1 (cellulaire) (jusqu'à 17 fois) contre le CoV NP du SRAS. Curieusement, la réponse immunitaire Th2 (humorale) contre le CoV NP SRAS transporté par le vecteur Adm était considérablement réduite, la baisse des titres d'IgA et d'IgG muqueux étant plus marquée dans les muqueuses que dans les sérums, observation qui diffère d'autres rapports portant sur des vaccins à base de protéines associés à l'utilisation d'un ligand soluble CD40 comme adjuvant.

CONCLUSIONS : Ces données semblent indiquer que le ligand CD40 pourrait servir à l'induction de l'immunité contre certains pathogènes intracellulaires ou cancers lorsque la réponse immunitaire à médiation cellulaire joue un rôle

prédominant, mais elles n'appuient pas l'utilisation de cette approche lorsque l'induction de réponses humorales est cruciale, p. ex. pour la production d'anticorps neutralisants contre des protéines de surface d'un virus. Dans l'ensemble, ces nouvelles découvertes devraient fournir à Santé Canada des indications scientifiques importantes pour l'évaluation de l'innocuité et de l'efficacité de produits apparentés, vu que plus de 100 essais cliniques de vaccins ou de thérapies géniques utilisant comme vecteurs des adénovirus sont en cours.

2.04 Changement climatique : Impacts et adaptation dans les communautés des Premières nations

S. Bediako-Cra¹, D. McClymont-Peace¹ et P. Berry²

¹ Division de la recherche environnementale, DGSPNI, Santé Canada, Ottawa, Ont.
² Bureau du changement climatique, DGSESC, Santé Canada, Ottawa, Ont.

OBJECTIFS : On prévoit que le changement climatique aura le plus d'impact sur les populations vulnérables, en particulier les communautés dans le Nord. De plus en plus de données laissent entrevoir des régimes climatiques imprévisibles et des changements connexes dans le mode de vie des membres des Premières nations. Comme il n'existe pas de cadres scientifiques, la présente étude vise à mettre en lumière le travail en réseau, les outils et pratiques actuels utilisés pour évaluer et atténuer les impacts du changement climatique sur la santé humaine dans les communautés des Premières nations.

MÉTHODES : Le Bureau du changement climatique et de la santé (BCCS) de Santé Canada et de nombreux réseaux sont en train d'étudier si l'on devrait commencer à utiliser des projections climatiques aux fins de la planification. Le BCCS a mis au point une trousse intitulée « *L'évolution du climat et votre santé : trousse de gestion du risque pour les professionnels de la santé publique 2005* », qui contient des renseignements à jour et crédibles sur les effets du changement climatique sur la santé et qui est destinée aux décideurs en santé publique de tout le Canada. Le BCCS et la Direction générale de la santé des Premières nations et des Inuits (DGSPNI) sont en train d'élaborer un document et un feuillet d'information sur le changement climatique et les risques pour la santé des Canadiens vivant dans les communautés du Nord, qui sera ajouté à la trousse. Des projets de recherche sur les effets sur la santé du changement climatique dans le Nord canadien sont en cours.

RÉSULTATS/PRODUIT : Les troussees seront distribuées aux responsables de la santé. De nombreux résidents dans le Nord ont déjà commencé à modifier leur comportement pour s'adapter au changement climatique. Par exemple, des communautés dans la région de Nunatsiavut Labrador prennent les mesures suivantes ou les ont recommandées : formation d'équipes de recherche et de sauvetage; réalisation de tests sur les pistes de glace et diffusion d'avis concernant la sécurité des routes; coordination et distribution d'aliments aux communautés touchées par le changement des trajets migratoires des caribous; port d'écran solaire, de chapeaux et de lunettes de soleil pour se protéger contre les rayons ultraviolets plus intenses, etc., un bon nombre de ces mesures favorisant directement ou indirectement la santé et le bien-être.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Cet exercice aidera à mieux informer les décideurs et les chercheurs scientifiques concernant les réseaux, les initiatives et les mécanismes de prise de décisions qui existent, pavant ainsi la voie à l'adoption et à l'application de stratégies optimales et de cadres intégrés pour l'adaptation au changement climatique des communautés des Premières nations.



Séance C : Intégration : Orientation de l'élaboration des politiques et des besoins en recherche au moyen de l'intégration des ressources, Salon Wellington, le 30 octobre 2006, à 10h15

2.05 Projet pilote de la Cyberbibliothèque scientifique fédérale

M. McConnell, MLS¹, D. Speevak, MLS², B. Dumouchel, MLS³, P. MacDonald, MLS⁴, J. Patterson, MLS⁵, E. Daniel, MLS⁶, et C. Found, MLS³

- 1 Réseau des bibliothèques scientifiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
- 2 Bibliothèque canadienne de l'agriculture, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ont.)
- 3 Institut canadien de l'information scientifique et technique, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ont.)
- 4 Centre d'information sur les sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada, Ottawa (Ont.)
- 5 Bibliothèque d'Environnement Canada, Environnement Canada, Gatineau (Qc)
- 6 Bibliothèque de Pêches et Océans, Pêches et Océans Canada, Ottawa (Ont.)

En 2003, l'Alliance stratégique des bibliothèques scientifiques et techniques fédérales, avec l'appui de l'expert scientifique en chef de Santé Canada, a financé une étude sur la faisabilité de diffuser du contenu électronique à l'échelle du gouvernement. L'étude recommande que l'Alliance stratégique parraine une demande de fonds de 45 millions de dollars sur une période de cinq ans en vue d'édifier la Cyberbibliothèque scientifique fédérale. En 2005, l'Alliance stratégique a lancé un projet pilote pour démontrer l'utilité d'une cyberbibliothèque.

Le projet a été géré par l'Institut canadien de l'information scientifique et technique (ICIST) au nom de l'Alliance stratégique. Trois centres régionaux de deux ministères ont obtenu un accès personnalisé au répertoire numérique de l'ICIST de novembre 2005 à janvier 2006. Le projet pilote visait à valider le concept et à étayer l'idée d'investir dans la création de la Cyberbibliothèque, en évaluant : 1) les répercussions pour les utilisateurs pilotes d'un accès convivial à une collection centrale de revues électroniques à partir de leur ordinateur de bureau; 2) les répercussions, pour les bibliothèques pilotes, de la prestation d'un meilleur accès aux revues électroniques au moyen de l'infrastructure pilote; 3) la mesure dans laquelle l'infrastructure actuelle de l'ICIST permet de fournir un service fiable de cyberbibliothèque.

Le projet pilote a fourni un meilleur accès par ordinateur à une collection centrale de revues électroniques scientifiques, technologiques et médicales à trois centres auxquels les chercheurs ont un accès limité. On a eu recours à des questionnaires, à des téléconférences, à des statistiques relatives à l'utilisation et au courrier électronique pour recueillir et mesurer la réaction des chercheurs et indiquer les répercussions.

Les groupes pilotes ont indiqué que l'obtention et la vérification de renseignements exigeaient beaucoup moins de temps. Le temps ainsi gagné a été consacré à des activités essentielles, p. ex. rédaction de manuscrits, activités d'examen par les pairs, lecture professionnelle et autres activités de recherche et de laboratoire. Les bibliothécaires participants estiment avoir pu ainsi mieux servir leurs clients. Les résultats démontrent que l'infrastructure actuelle de l'ICIST a fourni un accès sûr et fiable.

Les résultats du projet pilote ont prouvé la faisabilité d'offrir un service de Cyberbibliothèque et indiquent clairement comment l'investissement dans un meilleur accès favoriserait les travaux des chercheurs du gouvernement.



Séance C : Intégration : Orientation de l'élaboration des politiques et des besoins en recherche au moyen de l'intégration des ressources, Salon Wellington, le 30 octobre 2006, à 10h15

2.06 Exposition humaine au perchlorate dans l'environnement canadien

K. McKendry, BSc¹

¹ Division des lieux contaminés, Bureau des effets sur la santé, DGSESC, Santé Canada, Halifax (N.-É.)

Le perchlorate (ClO₄⁻) est un anion, qui est le plus souvent produit sous forme de perchlorate d'ammonium à partir de sa forme saline. Il s'agit d'un excellent agent oxydant à température élevée; cette propriété en fait un choix exceptionnel comme additif aux composés explosifs, tels que le propergol. La majorité du perchlorate que l'on retrouve dans l'environnement est d'origine humaine, mais des recherches récentes ont permis de repérer du perchlorate naturel, en particulier dans des régions très arides.

Le perchlorate est un contaminant répandu aux États-Unis, mais on sait peu de choses au sujet de sa présence à l'extérieur de l'Amérique du Nord. Peu de pays ont établi des lignes directrices concernant le perchlorate dans l'environnement. La détermination d'un niveau d'équivalence de 24,5 parties par milliard pour l'eau potable, par l'USEPA, a été un processus long et controversé. En raison de cette controverse, on a demandé à la National Academy of Sciences d'effectuer un examen indépendant des travaux de l'USEPA sur le perchlorate. Un grand nombre d'États américains s'affairent présentement à déterminer les concentrations acceptables de perchlorate dans l'eau potable, qui vont d'une partie par milliard à 18 parties par milliard. L'étendue de la contamination par le perchlorate au Canada est actuellement inconnue, mais il est probable que l'essai d'armes, la formation militaire et les procédés industriels ont entraîné une certaine contamination.

Ce projet constitue le premier effort visant à décrire et à quantifier les risques associés à l'exposition ambiante au perchlorate au Canada. Une analyse documentaire détaillée a été menée, puis utilisée en combinaison avec les données et les conseils d'experts ayant une bonne connaissance du contaminant en vue de présenter une estimation de l'exposition ambiante des Canadiens. Les voies d'exposition y sont décrites, et une estimation de l'exposition multimilieu au perchlorate fondée sur le guide de Santé Canada sur l'évaluation des risques pour la santé humaine que présentent les lieux contaminés y est présentée. L'affiche présentera une estimation de l'exposition des Canadiens au perchlorate en se fondant sur des estimations de concentrations dans différents milieux, y compris sur des données récentes de source canadienne. Elle permettra de mieux faire connaître le perchlorate, qui est un contaminant potentiellement préoccupant au Canada, mais elle représente surtout un premier pas important en situant la question dans le contexte canadien.

2.07 Cas de maladies d'origine hydrique et mesures recommandées dans les collectivités des Premières nations vivant dans les réserves

M. Nesic¹, et A. La Prairie¹

¹ Bureau de la médecine communautaire, DGSPNI, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : La présente étude vise à déterminer les risques liés aux cas de maladies d'origine hydrique dans les collectivités des Premières nations (PN) vivant dans les réserves, et à cerner les mesures correctrices qui s'imposent.

PLAN : L'étude est fondée sur des données obtenues auprès du conseil régional des médecins hygiénistes et tirées d'articles complets pertinents publiés dans des revues canadiennes approuvées par des collègues, cités par PubMed.

PRODUITS : Les éléments comportant des risques les plus fréquemment susceptibles d'entraîner des maladies d'origine hydrique dans les collectivités des PN vivant dans les réserves sont les suivants :

- a) quantité insuffisante d'eau pour le lavage des mains, en raison de l'absence de robinets à l'intérieur;
- b) utilisation de seaux comme toilettes à l'intérieur en raison de l'absence de toilettes à chasse d'eau à l'intérieur;
- c) surpeuplement des logements;
- d) éducation sanitaire insuffisante.

Les objectifs de la gestion des risques peuvent être classés en trois groupes :

- a) objectifs à court terme
 - délivrance d'avis concernant la qualité de l'eau potable à l'intention des collectivités des PN vivant dans les réserves;
 - isolement et/ou évacuation.
- b) objectifs à moyen terme
 - équipement adéquat;
 - expertise scientifique.
- c) objectifs à long terme
 - amélioration des conditions de logement dans les réserves;
 - éducation sanitaire de la population des réserves.

RÉSULTATS : La réalisation des objectifs de la gestion des risques donnerait les résultats suivants :

- a) réduction du taux de maladies d'origine hydrique grâce à un approvisionnement en eau embouteillée;
- b) paramètres concernant la salubrité et la qualité de l'eau potable dans les installations de traitement de l'eau grâce à l'augmentation du nombre d'opérateurs au traitement de l'eau;
- c) accès à de l'eau potable salubre grâce à l'augmentation du nombre de systèmes portatifs de purification de l'eau;
- d) eau potable de meilleure qualité grâce à une surveillance améliorée;

- e) réduction du taux de contamination de l'eau dans les résidences grâce à l'amélioration des logements;
- f) réduction du taux de maladies d'origine hydrique et des complications connexes grâce à la présence d'un nombre accru de professionnels de la santé dans les collectivités des PN vivant dans les réserves.

2.08 Modèle de microsimulation pour l'évaluation de régimes d'assurance-médicaments hypothétiques

L. Nguyen¹

¹ Division des modèles de microsimulation et de l'analyse des données, Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Le modèle de microsimulation Pharmasim vise deux objectifs étroitement liés. Le premier consiste à estimer l'avantage qu'une famille ou un particulier canadiens tireraient de la mise en œuvre de divers régimes nationaux d'assurance-médicaments hypothétiques. Le second consiste à estimer les coûts que les gouvernements fédéral et provinciaux devraient assumer pour la mise en œuvre de tels régimes. Nous démontrons la capacité du modèle au moyen d'un exemple spécifique.

PLAN : Nous avons élaboré un modèle de microsimulation comportant une base de microdonnées de synthèse. La base de données requise a été créée par la fusion statistique des données sur les dépenses liées à la santé contenues dans l'Enquête sur les dépenses des ménages et de l'Enquête sur la dynamique du travail et du revenu. Cette base de données fusionnées a en outre été améliorée grâce à l'imputation de variables renfermant de l'information sur les médicaments visés et l'utilisation des médicaments et de variables relatives aux déductions/crédits d'impôt provenant de l'Enquête nationale sur la santé de la population, des données de la société privée Brogan, des données de la Régie de l'assurance maladie du Québec et des données du Programme de médicaments de l'Ontario. Le regroupement de ces sources de données disparates nécessite l'utilisation de diverses techniques statistiques telles que l'appariement statistique, la régression logistique et la méthode de simulation de Monte Carlo. Les routines fédérales/provinciales relatives aux impôts ainsi que les régimes provinciaux d'assurance-médicaments sont également intégrés. À partir du modèle, qui repose sur cette base de données unique et exhaustive, on procède à l'analyse de l'incidence des nouvelles politiques relatives aux médicaments sur les dépenses des ménages et des gouvernements.

PRODUITS/RÉSULTATS : Ce modèle de microsimulation est appliqué aux données sur les dépenses liées aux médicaments afin d'évaluer les divers régimes d'assurance-médicaments possibles. Le modèle permet d'estimer l'incidence sur les revenus d'une série de propositions possibles, d'évaluer les impacts distributifs sur les ménages d'un ensemble de changements de politiques et d'effectuer une analyse gagnant-perdant.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Le modèle Pharmasim fournit de l'information qui guidera les décideurs dans le choix de régimes d'assurance-médicaments nationaux et/ou provinciaux optimaux.



Séance C : Intégration : Orientation de l'élaboration des politiques et des besoins en recherche au moyen de l'intégration des ressources, Salon Wellington, le 30 octobre 2006, à 10h15

2.09 Métaux contenus dans la poussière intérieure à Windsor : une étude spatiale

M. Nugent, MSc^{1,2}, P. Rasmussen, PhD^{1,2}, M. Chénier², A. Wheeler, PhD^{2,3},
et M. Smith-Doiron³

¹ Département des sciences de la Terre, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

² Division de la toxicologie environnementale et professionnelle, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

³ Division des effets de la pollution de l'air sur la santé, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Le présent projet visait à étudier les rapports spatiaux entre la teneur en métal des dépôts de poussière intérieure et les sources connues de métaux. Les objectifs spécifiques étaient les suivants : 1) déterminer les associations sur le plan des éléments constituant les dépôts de poussière intérieure; 2) confirmer l'existence ou l'absence de tendances spatiales observables au niveau des éléments présents dans la poussière intérieure; 3) étudier les incidences possibles des diverses sources de métaux, soit les industries et les routes (routes principales, autoroutes et/ou voies rapides).

PLAN : Des échantillons de dépôts de poussière ont été prélevés dans 45 milieux intérieurs dans la ville de Windsor (Ontario). La poussière a été recueillie au moyen d'une méthode ASTM à vide, et a ensuite été tamisée à 150 µm puis analysée pour déterminer les concentrations totales de métaux totaux par ICP-MS. MS Excel a été utilisé pour gérer les données sur la teneur en métaux de la poussière et pour calculer les coefficients de corrélation. Le logiciel ArcGIS (version 9.1) a servi à l'analyse et à la visualisation des données.

PRODUITS : Certains métaux (Fe, Mn, Al et Ti) sont fortement associés les uns aux autres, ce qui pourrait indiquer une source intérieure ou extérieure commune ou résulter d'associations naturelles entre ces métaux. Les surfaces pondérées par l'inverse de la distance présentent des tendances spatiales sous forme de groupes de points d'échantillonnage ayant des concentrations similaires. Dans le cadre de la présente étude, nous avons décelé de tels groupes dans les zones où les concentrations de Pb, Zn et Ni sont faibles. Les zones d'échantillonnage où la concentration des métaux est plus élevée ne comportent aucun groupe. Aucune corrélation n'a été observée entre les concentrations de métaux contenus dans les dépôts de poussière intérieure et la distance par rapport à la source industrielle ou aux routes principales et aux autoroutes/voies rapides les plus proches.

RÉSUMÉ : La teneur en métaux des dépôts de poussière intérieure à Windsor ne semble pas être influencée par la proximité des sources extérieures de métaux connues, d'après le présent ensemble de données. Il est reconnu qu'il peut exister des tendances spatiales dans la teneur en métaux de la poussière intérieure, mais il faut recueillir des données d'enquête plus détaillées. Une étude pédologique sera effectuée afin de caractériser de façon plus approfondie les rapports entre la teneur en métaux des matières particulaires intérieures et la teneur en métaux du sol extérieur à Windsor (Ontario).

2.10 Concentrations de métaux dans la poussière intérieure : intégration des résultats de recherches dans les lignes directrices de Santé Canada concernant l'évaluation du risque posé par les lieux contaminés

D. Schoen, MPH¹, et P. Rasmussen, PhD²

¹ Programme de la sécurité des milieux, région du Québec, Santé Canada, Longueuil (Qc)

² Division de la toxicologie environnementale et professionnelle, Programme de la sécurité des milieux, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

À titre de ministre expert désigné pour le soutien du *Plan d'action pour les lieux contaminés fédéraux* (PALCF), Santé Canada fournit des lignes directrices, une formation, et des outils en vue de l'évaluation des risques pour la santé humaine que posent les lieux contaminés. Un des projets de recherche de Santé Canada parrainés dans le cadre du PALCF vise à étudier les expositions intérieures à des métaux toxiques couramment observés dans les sols contaminés, et la capacité de prévoir les expositions intérieures découlant de la géochimie extérieure. Plus précisément, cette recherche nous permettra de raffiner les estimations relatives à l'exposition naturelle à certains métaux, d'examiner nos hypothèses en ce qui concerne les rapports poussière intérieure-sol extérieur et de mieux évaluer les facteurs qui influent sur la biodisponibilité des métaux dans la poussière intérieure et le sol extérieur.

Une étude récente de Santé Canada portant sur 48 foyers de la région d'Ottawa visait à évaluer les rapports intérieur-extérieur des concentrations de plomb, de cadmium et de nickel. Les concentrations d'éléments de la poussière intérieure n'étaient pas corrélées spatialement avec les concentrations extérieures (terre de jardin) de ces éléments. De plus, les rapports intérieur-extérieur de la concentration des métaux totaux dépassaient constamment l'unité : 5,5 pour le Pb, 16,4 pour le Cd et 3,4 pour le Ni. Si nous tenions compte uniquement de la fraction de métal lixiviable, les rapports intérieur-extérieur observés étaient de 24,8 pour le Pb, 20,7 pour le Cd et 40,4 pour le Ni. Nous avons également constaté que les facteurs de biodisponibilité relative (métal lixiviable/métal total) étaient plus élevés dans la poussière intérieure par comparaison au sol extérieur. Les valeurs élevées semblent être liées à la capacité de la matrice de la poussière intérieure, riche en matières organiques, à accumuler les métaux.

2.11

[Retiré]

2.12

[Retiré]

2.13 Examen des habitudes de consommation d'aliments traditionnels fondé sur des recherches communautaires réalisées par certaines Premières nations au Canada

C. Tikhonov, MD¹, et K. Lydon-Hassen, BSc¹

¹ Division de la recherche environnementale, DGSPNI, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Évaluer les études alimentaires réalisées dans le cadre des évaluations de l'exposition des collectivités et des projets de recherches communautaires en collaboration avec des Premières nations à l'échelle du Canada, de 2000 à 2006.

PLAN : Les résultats de questionnaires axés sur le rappel des aliments consommés au cours d'une période de 24 heures et/ou la fréquence de la consommation d'aliments donnés ont été analysés afin d'évaluer les niveaux de consommation de gibier, de poisson et d'autres aliments du terroir chez certaines collectivités des Premières nations et d'estimer le niveau de risque que pose la présence de polluants environnementaux dans les aliments du terroir. L'intégration des données alimentaires n'a jamais été effectuée auparavant et pourrait permettre de faire des comparaisons avec les données historiques et de voir dans quelle mesure certaines Premières nations dépendent actuellement des aliments du terroir.

PRODUITS/RÉSULTATS : L'analyse préliminaire des habitudes de consommation alimentaire dans dix Premières nations réparties dans différentes régions du Canada semble indiquer que les Premières nations vivant dans les réserves dépendent de moins en moins des aliments traditionnels.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Cette analyse met l'accent sur une série d'études de cas et il faut en interpréter les résultats avec prudence. Néanmoins, les nouvelles données sur le taux de consommation d'aliments du terroir chez les Premières nations pourraient être appliquées à des projets comprenant une évaluation des risques dans les réserves.

3.01 Infections transmises sexuellement (ITS) chez les jeunes Autochtones de la rue : constatations découlant de la Surveillance accrue des jeunes de la rue au Canada (SAJR)

O. Agboola, MSc¹, M. Gully, MSc¹, T. Wong, MD, FRCPC¹, U. Auguste, MD, MSc², M. Lem, MD, MHSc, FRCPC², et T. Mersereau, MSc, BScN²

¹ Division des infections acquises dans la collectivité, CPCMI, Agence de santé publique du Canada, Ottawa (Ont.)

² Division du contrôle des maladies transmissibles, DGSPNI, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Décrire l'épidémiologie des infections transmises sexuellement ainsi que les comportements sexuels à risque au sein de la population de jeunes Autochtones de la rue (JR) dans certaines villes du Canada.

PLAN : La Surveillance accrue des jeunes de la rue au Canada (SAJR) est une enquête transversale répétée qui a été menée en 1999, 2001 et 2003. Des jeunes de la rue âgés de 15 à 24 ans, inclusivement, qui étaient restés absents de leur domicile pendant au moins trois nuits consécutives ont été recrutés dans sept villes à l'échelle du Canada. Les données ont été recueillies au moyen de questions posées par une infirmière; des échantillons de sang et/ou d'urine ont également été prélevés à des fins de dépistage d'ITS et du VIH.

RÉSULTATS : On a recruté 1 656 JR en 2003; 601 (36,3 %) d'entre eux étaient de jeunes Autochtones. Parmi ces 601 jeunes, 60 % étaient de sexe masculin et 40 %, de sexe féminin. L'âge moyen était de 19 ans; 59 % des jeunes étaient moins âgés (15 à 19 ans) et 41 % étaient plus âgés (20 à 24 ans).

Les taux de prévalence des ITS étaient significativement plus élevés chez les jeunes Autochtones de la rue que chez les jeunes de la population générale du même groupe d'âge : infection à *Chlamydia* (14 % comparativement à < 1 %), gonorrhée (4,7 % comparativement à 0,09 %) et syphilis infectieuse (0,4 % comparativement à < 0,01 %).

Approximativement la moitié (50 %) des jeunes ont déclaré n'avoir utilisé aucune mesure de protection lors de leur dernière relation sexuelle. Les jeunes avaient eu en moyenne quatre partenaires sexuels au cours des trois mois précédents; la plupart des jeunes ont indiqué avoir eu des partenaires à risque élevé qui faisaient le commerce du sexe (10 %), s'injectaient des drogues (9 %) ou étaient sous l'emprise de drogues lors de leurs relations sexuelles (40 %). Par comparaison aux JR non autochtones, un nombre supérieur de jeunes Autochtones de la rue ont dit avoir déjà fait le commerce du sexe au cours de leur vie (24 % comparativement à 22,6 %) et dans les trois mois précédents (41,3 % comparativement à 35,6 %).

CONCLUSIONS : Les comportements à risque élevé sont courants chez les jeunes de la rue et augmentent le risque de contracter et de transmettre des ITS. Cette constatation démontre qu'il est urgent de mettre sur pied des services intensifs et à long terme qui offriront aux jeunes Autochtones de la rue des solutions de rechange au commerce du sexe pour répondre à leurs besoins économiques. Il est essentiel de connaître les facteurs qui augmentent le risque de contracter des ITS et

l'infection à VIH chez les jeunes de la rue afin d'identifier les types d'interventions utiles et d'établir des mesures de réduction des méfaits.

3.02 Analyse, stabilité et devenir des sous-produits de désinfection dans les réseaux d'eau potable canadiens

R. Aranda-Rodriguez¹, B. Koudjonou¹, C. Kubwabo¹, B. Jay¹, B. Stewart¹, et J. Harvie¹

¹ Division de la recherche en chimie, Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Santé Canada effectue des études sur les sous-produits de désinfection (SPD) produits par les usines de traitement de l'eau potable à l'échelle du Canada. La recherche porte sur l'élaboration de méthodes, la stabilité des composés, ainsi que sur les variations saisonnières et spatiales dans les réseaux de distribution.

PLAN : Cinq méthodes ont été élaborées à la Division de la recherche en chimie (DRC) afin d'inclure jusqu'à 40 contaminants de l'eau potable. Des enquêtes ont été menées dans diverses installations de production d'eau potable utilisant différentes sources d'eau et stratégies de purification afin de recueillir des données sur la présence de SPD dans les réseaux de distribution.

PRODUITS/RÉSULTATS

SPD neutres extractibles : L'approche consolidée mise au point à la DRC (dérivée de la méthode 551.1 de l'EPA des États-Unis) permet le dosage de 25 composés cibles comprenant les trihalométhanes (THM), les haloacétonitriles (HAN), les haloacétaldéhydes (HA) et les halonitrométhanés (HNM).

THM: Les résultats d'enquêtes, d'études internes et d'études interlaboratoires font ressortir la nécessité de normaliser les procédures de prélèvement des échantillons aux fins d'analyse des THM. Dans le cas de certains réseaux, la méthode par purge et piégeage entraîne une surestimation des THM, en partie à cause de la transformation de certains SPD.

Les *HA* contribuent considérablement au pool de SPD (HA/THM : 10 à 45 % p/p) et peuvent se transformer en THM correspondants dans des conditions types de l'eau potable.

Les *HNM* sont stables dans l'eau dans nos conditions d'échantillonnage (pH 4,5, 4° C); toutefois, les HNM bromés se transforment facilement en HNM moins bromés.

SPD extractibles à l'acide : *Acides haloacétiques (AHA)*. La méthode mise au point pour les AHA permet de détecter huit acides haloacétiques. L'acide tribromoacétique est instable dans l'eau et n'a pas été détecté dans l'eau potable au Canada. En général, les AHA contribuent plus que les THM aux SPD.

Autres SPD

N-Nitrosodiméthylamine (NDMA) : La méthode adaptée par la DRC permet de détecter la NDMA à une concentration de 0,5 ng/L. Des concentrations inférieures à

2,5 ng/L (inférieures à 9 ng/L, objectif de qualité de l'eau potable de l'Ontario) ont été décelées dans certains des échantillons prélevés en 2005.

Mutagène X (MX) ou 3-chloro-4-(dichlorométhyl)-5-hydroxy-2(5H)-furanone. La méthode adaptée par la DRC permet de détecter le MX à une concentration de 7,7 ng/L. Une étude pilote menée dans la région d'Ottawa a révélé la présence de MX dans des échantillons d'eau potable à une concentration moyenne de 31,1 ng/L.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les résultats des recherches de la DRC ont été déterminants pour l'établissement de lignes directrices concernant les SPD dans l'eau potable. Dans les nouvelles *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada*, publiées en mai 2006, la concentration maximale acceptable pour les THM est établie à 0,1 mg/L, y compris 0,016 mg/L pour le bromodichlorométhane. Les recommandations relatives à l'hydrate de chloral et aux acides haloacétiques sont en préparation.

3.03 Soins médicaux à domicile : qui en bénéficie et qui les prodigue?

K. Basu¹

¹ Division des modèles de microsimulation et de l'analyse des données, Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Analyser les caractéristiques des médecins de famille (MF) qui effectuent des visites à domicile ainsi que la situation de leurs patients.

PLAN : La prestation de services par les médecins est modélisée à l'aide d'une régression binomiale négative dans laquelle le nombre de visites à domicile est la variable dépendante et les groupes d'âge, les milieux de pratique, le sexe et les modes de rémunération des médecins sont les variables indépendantes.

Afin d'analyser les patients qui avaient besoin de soins à domicile, nous avons estimé un modèle logit selon lequel la visite à domicile (oui/non) est considérée comme une variable dépendante, et les variables auxiliaires relatives au groupe d'âge, au sexe, à l'endroit (rural/urbain), au diagnostic principal et aux années sont les variables explicatives.

PRODUITS/RÉSULTATS : L'étude montre que 10 % des MF effectuent plus de 50 % du total des visites à domicile. Les patients qui bénéficient de visites à domicile sont principalement des femmes âgées vivant en milieu rural qui sont atteintes d'une maladie terminale ou chronique. Les patients en milieu rural sont plus susceptibles de bénéficier d'une visite à domicile. Le plus souvent, les médecins qui effectuent des visites à domicile sont de sexe masculin et plus âgés, sont rémunérés à l'acte et travaillent en cabinet privé.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La visite à domicile par les MF attire davantage l'attention aujourd'hui comme complément des services de soins à domicile. Au cours des quatre premières décennies du vingtième siècle, les visites à domicile effectuées par les médecins étaient plus courantes. Au fil du temps, l'introduction de la technologie, l'augmentation du nombre de tiers payeurs et le caractère intrusif des traitements en général ont favorisé la prestation de soins dans les milieux contrôlés que sont les cliniques et l'hôpital. Toutefois, les patients âgés, ceux qui sont atteints de maladies chroniques graves et ceux qui sont incapables de se rendre par leurs propres moyens à la clinique du MF continuent d'avoir besoin d'un grand nombre de visites à domicile.

Les décideurs devraient envisager l'intégration des soins à domicile et des soins primaires.

3.04 Présence de benzène dans des boissons gazeuses et d'autres produits à boire offerts sur le marché canadien : enquête et étude sur la formation

X.-L. Cao¹, V. Casey¹, B. Tague¹, S. Seaman¹, et A. Becalski¹

¹ Division de la recherche sur les aliments, Bureau d'innocuité des produits chimiques, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Étudier : 1) les concentrations de benzène dans des boissons contenant des sels de benzoate offertes sur le marché canadien; 2) la formation de benzène à partir des précurseurs possibles : sels de benzoate et acide ascorbique.

PLAN : Les échantillons de boissons provenaient d'une vaste gamme de produits canadiens et importés et consistaient en boissons gazéifiées et non gazéifiées, en préparations pour cocktails, en boissons faiblement alcoolisées (0,5 % d'alcool par volume) et en boissons pour sportifs/boissons énergisantes présentées dans divers contenants en verre, en plastique et en aluminium. La majorité des boissons ont été sélectionnées parce que les sels de benzoate et/ou l'acide ascorbique figuraient sur l'étiquette de ces produits. Quelques boissons à base de canneberge ont aussi été incluses étant donné que ce fruit renferme naturellement de l'acide benzoïque.

Une méthode simple et robuste de chromatographie en phase gazeuse par la technique de l'espace de tête couplée à la spectrométrie de masse (CG-SM) en mode de détection d'ions sélectionnés (mode SIM) a été élaborée. Des expériences modèles ont été effectuées sur des solutions renfermant du benzoate et de l'acide ascorbique. La formation de benzène dans les boissons gazeuses dans des conditions environnementales extrêmes de transport et d'entreposage a aussi été étudiée.

PRODUITS/RÉSULTATS : Plus de 80 % des 124 boissons gazeuses analysées (des échantillons de deux produits provenaient de deux lots différents) ne contenaient pas de benzène, ou la concentration de benzène qu'elles renfermaient étaient inférieure au seuil de déclaration de 1 µg/L lié de la méthode. Six produits (< 5 %) renfermaient du benzène à des concentrations supérieures ou légèrement inférieures au niveau maximal de contamination (NMC) de 5 µg/L établi par le Canada pour le benzène dans l'eau potable, et quatre produits (environ 3 %) renfermaient du benzène à des concentrations supérieures ou légèrement inférieures à la recommandation de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour le benzène dans l'eau potable (10 µg/L). La concentration de benzène la plus élevée, 23 µg/L, a été relevée dans une boisson gazeuse destinée aux enfants. La formation de benzène à partir de précurseurs a été positivement corrélée avec la température dans les réactions modèles.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Nous avons communiqué nos résultats aux fabricants et aux intéressés afin d'aider à la reformulation des produits de façon à éviter la formation excessive de benzène et de confirmer l'efficacité des stratégies d'atténuation.

3.05 La surexpression du transporteur 2 du cuivre augmente la teneur en cuivre et entraîne la régulation négative de l'expression de la protéine chaperon du cuivre pour la superoxyde dismutase à Cu-Zn dans les cellules COS-7

J. Bertinato, PhD¹, E. Swist¹, et M.R. L'Abbé, PhD¹

¹ Division de la recherche sur la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Une légère carence en cuivre (Cu) attribuable à un régime alimentaire faible en cuivre ou riche en zinc (Zn) [le zinc réduisant l'absorption du cuivre] pourrait être plus fréquente qu'on ne le croyait. Il est nécessaire de mieux comprendre la circulation intracellulaire du cuivre pour évaluer avec exactitude les risques pour la santé liés à une légère carence en cuivre et établir les apports nutritionnels de référence précis en cuivre et en zinc. À ce jour, il a été démontré qu'un certain nombre de transporteurs et de chaperons du cuivre jouent un rôle important dans le maintien de l'état d'équilibre du cuivre dans les cellules lorsque la quantité de cuivre est excessive ou peu abondante. L'objectif premier de la présente étude était de commencer à élucider la fonction du transporteur 2 du cuivre (Ctr2) chez l'humain.

PLAN : L'expression du Ctr2 dans les tissus de rats et les tissus humains a été déterminée par la méthode de transfert Western. Le Ctr2 humain a été exprimé dans des cellules COS-7 (rein de singe) sous forme de protéine verte fluorescente (GFP) ou de protéine de fusion (GFP-Ctr2) par transfection transitoire. L'emplacement de la GFP-Ctr2 a été déterminé par fluorescence directe dans des cellules vivantes. La teneur en cuivre et l'expression de la protéine chaperon du cuivre pour la superoxyde dismutase (CCS) à Cu-Zn dans les cellules exprimant la GFP ou la GFP-Ctr2 ont été déterminées par spectrométrie d'absorption atomique dans un four de graphite et par la méthode de transfert Western, respectivement.

PRODUITS/RÉSULTATS : Dans les tissus de rats, le Ctr2 était exprimé en abondance dans le placenta et le cœur, tandis que dans les tissus humains, le Ctr2 était fortement exprimé dans l'ovaire, le pancréas, l'intestin grêle et le cœur. La GFP-Ctr2 était localisée dans la membrane de grandes vésicules rappelant des vacuoles. Les cellules COS-7 exprimant la GFP-Ctr2 ont accumulé de deux à trois fois plus de cuivre que les cellules transfectées de manière à exprimer uniquement la GFP. La teneur accrue en cuivre des cellules exprimant la GFP-Ctr2 était en corrélation inverse avec le niveau d'expression de la CCS.

IMPACT/EFFETS/CONCLUSIONS : Ensemble, ces données semblent indiquer que l'activité du Ctr2 influe sur les concentrations cellulaires de cuivre dans les cellules COS-7 et sur les fonctions du Ctr2 consistant à transporter le cuivre vers la CCS. Ce sont les premières données qui démontrent que le Ctr2 joue un rôle dans la circulation du cuivre dans les cellules de mammifères.

3.06 Effets immunomodulateurs du perfluorooctanesulfonate chez les rats

G. Bondy, PhD¹, I. Curran, PhD¹, L. Coady¹, C. Armstrong¹, M. Parenteau², M. Barker, DVM, MSc¹, V. Liston¹, L. Hierlihy¹, et J. Shenton, PhD¹

¹ Division de la recherche toxicologique, Bureau d'innocuité des produits chimiques, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Division des ressources animales, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Le perfluorooctanesulfonate (PFOS) a de nombreuses applications industrielles et est largement disséminé dans l'environnement. Il a été démontré que l'acide perfluorooctanoïque (PFOA), contaminant structuralement apparenté au PFOS, a un effet immunomodulateur chez les animaux de laboratoire, mais aucune étude similaire n'a été effectuée sur le PFOS. Afin de combler cette lacune, on a exposé des rats à du PFOS contenu dans des aliments et on a évalué les modifications des paramètres immunitaires.

PLAN : Les rats ont été exposés pendant 28 jours à du PFOS à des concentrations allant de 2 à 100 mg/kg dans leurs aliments. Les paramètres suivants ont été mesurés à la suite de l'examen nécropsique : poids de la rate et du thymus, phénotype des lymphocytes sanguins, immunoglobulines totales, prolifération des lymphocytes de la rate, histopathologie des tissus immunitaires.

RÉSULTATS : À la dose la plus élevée de PFOS, le poids du thymus était inférieur chez les rats mâles et les rats femelles et le poids de la rate était inférieur chez les rats femelles. Chez les rats mâles, les lymphocytes T et les lymphocytes T auxiliaires (TA) circulants (exprimés sous forme de pourcentage des lymphocytes totaux) ont augmenté avec la dose, tandis que le pourcentage de lymphocytes B a diminué. Chez les rats femelles, le nombre de globules blancs totaux de même que le nombre de lymphocytes T, TA et T suppresseurs (TS) totaux étaient élevés; le pourcentage de lymphocytes T et TA a augmenté, et le pourcentage de lymphocytes B a diminué lorsqu'on a augmenté la concentration de PFOS dans les aliments. Les réponses prolifératives des lymphocytes au mitogène Con A des lymphocytes T et au mitogène LPS des lymphocytes B n'ont pas été modifiées. Les concentrations sériques d'IgG étaient augmentées chez les mâles tandis que les concentrations sériques d'IgM étaient augmentées chez les femelles. L'incidence accrue de l'apoptose des lymphocytes thymiques était plus fréquente chez les rats mâles que chez les rats femelles dans le groupe ayant reçu la plus forte dose de PFOS.

CONCLUSIONS : L'atrophie de la rate et du thymus et la diminution des lymphocytes B chez les rats traités par le PFOS indiquent une immunosuppression, mais l'augmentation des lymphocytes T et des immunoglobulines sériques indiquent une immunostimulation. Pour déterminer l'importance fonctionnelle de ces changements, on a récemment procédé à une épreuve de stimulation immunitaire afin d'évaluer les effets du PFOS sur les réponses cellulaires et immunitaires à l'hémocyanine de patelle. Lorsque les analyses seront terminées, ces études indiqueront si l'exposition humaine au PFOS peut influencer sur la fonction immunitaire. À long terme, les données contribueront aux évaluations des risques liés à la présence de PFOS dans les aliments et d'autres matrices.

3.07 Évaluation des risques pour la santé humaine associés aux substances chimiques présentes dans l'air

R.M. Wilson, MSc¹, S. Petrovic, MSc², et O. Bose³

¹ SNC-Lavalin Morrow Environmental, Burnaby (C.-B.)

² Division des lieux contaminés, DGSESC, Santé Canada, Burnaby (C.-B.)

³ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Edmonton (Alb.)

OBJECTIFS : L'évaluation des risques pour la santé humaine (ERSH) associés aux substances chimiques présentes dans l'air soulève des défis distincts de ceux liés à l'évaluation des substances chimiques présentes dans les aliments, l'eau, le sol et d'autres sources. Par conséquent, une méthode d'ERSH associés aux substances chimiques présentes dans l'air est élaborée conformément à la politique de Santé Canada. Cette approche de l'ERSH axée sur la qualité de l'air se traduira par des recommandations pour les nouveaux développements ou la gestion des risques et les mesures correctives visant les lieux contaminés sous juridiction fédérale au Canada. En outre, ce projet vise à établir les concentrations atmosphériques de dépistage pour la protection de la santé humaine pour une liste de substances chimiques établie dans le document de Santé Canada intitulé : *Évaluation du risque pour les lieux contaminés fédéraux au Canada (2004) - Partie II*.

PLAN : La méthode d'évaluation des risques utilisée pour atteindre les objectifs de ce projet repose principalement sur l'approche standard de l'évaluation quantitative préliminaire des risques (EQPR) décrite par Santé Canada (2004) pour les lieux contaminés, mais celle-ci a été modifiée pour l'évaluation des substances chimiques présentes dans l'air. Les étapes d'établissement des concentrations atmosphériques de dépistage pour la protection de la santé humaine sont les suivantes :

1. déterminer une concentration atmosphérique basée sur les risques (CABR) considérée comme acceptable de façon continue;
2. ajuster la CABR en fonction du temps passé sur les lieux;
3. appliquer le facteur de répartition à la CABR ajustée en fonction du temps.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les concentrations atmosphériques de dépistage pour la protection de la santé humaine sont établies pour 95 substances chimiques. Des renseignements sur les principales questions et méthodes liées aux recommandations sur l'ERSH associés aux substances chimiques présentes dans l'air sont également fournis.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les recommandations fournies à des fins d'information dans le cadre du présent projet devraient permettre de normaliser les évaluations de la qualité de l'air dans les lieux fédéraux en établissant les voies d'exposition habituelles, les caractéristiques des récepteurs, les valeurs toxicologiques de référence et d'autres paramètres requis, afin d'évaluer de façon quantitative les expositions potentielles aux substances chimiques pouvant être présentes dans l'air et les risques associés à ces substances. Elles garantiront également que toutes les données pertinentes seront présentées dans les rapports d'ERSH axée sur la qualité de l'air.

3.08 Effets des particules inhalables sur la stimulation du métabolisme oxydatif des macrophages alvéolaires chez le rat

D. Breznan, MSc^{1,2}, V. Chauhan, PhD^{1,3}, P. Goegan, MSc¹, J.R. Brook, PhD⁴, et R. Vincent, PhD^{1,2}

- 1 Section de la toxicologie de l'inhalation et de l'aérobiologie, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
- 2 Université d'Ottawa, Faculté de médecine, Département de biochimie, de microbiologie et d'immunologie, Ottawa (Ont.)
- 3 Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
- 4 Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada, Downsview (Ont.)

OBJECTIFS : Examiner les effets de particules inhalables sur la stimulation du métabolisme oxydatif des macrophages alvéolaires primaires chez le rat.

PLAN : Des macrophages alvéolaires ont été isolés de poumons de rats par lavage broncho-alvéolaire et ont ensuite été incubés (2 h) avec des suspensions aqueuses de particules urbaines (Ottawa, EHC-93; St-Louis, SRM-1648; Washington, SRM-1649), de PM_{2,5} fines (sud de l'Ontario, VERP), de minéraux (dioxyde de titane, dioxyde de silicium) et de métaux [oxyde de fer(III), oxyde de fer(II) et de difer(III), oxyde de nickel(II), oxyde de cuivre(II)]. Les cellules ont été stimulées au moyen de phorbol 12-myristate 13-acétate (PMA, 40 minutes), de fragments de cellules de levure (zymosan, 5 heures) ou de lipopolysaccharide (LPS) de paroi cellulaire bactérienne (*S. typhimurium*) avec interféron-gamma (LPS+IFN, 5 heures). La stimulation du métabolisme oxydatif pendant l'exposition aux particules et pendant la stimulation a été déterminée par la chimiluminescence avec le luminol.

RÉSULTATS : L'EHC-93 et le dioxyde de silicium ont entraîné une stimulation du métabolisme oxydatif, tandis que le VERP et la fraction soluble d'EHC-93 (EHC-93_{sol}) ont réduit la production de base d'espèces oxygénées réactives. Dans l'ensemble, la préexposition des macrophages aux particules a entraîné la suppression de la stimulation du métabolisme oxydatif induite par le PMA, le zymosan ou la LPS+IFN. Le VERP, l'EHC-93_{sol} et les métaux, y compris les oxydes de fer et l'oxyde de cuivre(II), se sont avérés de puissants supprimeurs des effets des inducteurs de stimulation. Au moyen du test de réduction du XTT, on a décelé des diminutions de la viabilité des cellules liées à la concentration dans les cellules exposées aux particules urbaines et à la plupart des métaux, l'oxyde de cuivre(II) étant le plus toxique. Le VERP et l'EHC-93_{sol} n'ont eu aucun effet sur la viabilité des cellules en dépit de leur effet marqué sur la stimulation du métabolisme oxydatif. L'inhibition de la stimulation du métabolisme oxydatif par les particules en réponse aux agents qui imitent des pathogènes indique que l'effet ne résulte pas de la cytotoxicité directe des particules.

CONCLUSIONS : Les macrophages subissent une stimulation différentielle du métabolisme oxydatif lorsqu'ils sont exposés à des particules inhalables de diverses compositions et origines, ce qui indique que les caractéristiques physico-chimiques des particules jouent le rôle de modulateurs de la stimulation du métabolisme oxydatif des macrophages alvéolaires primaires chez le rat. L'exposition subséquente des cellules à des composés qui imitent le contact avec des

pathogènes révèle que les particules peuvent compromettre l'intégrité fonctionnelle des cellules, ce qui peut rendre ces dernières moins efficaces en ce qui concerne la clairance microbienne. Cette information donne une idée des effets nocifs possibles des particules sur la santé humaine attribuables à la perturbation des réponses immunitaires normales, par exemple chez les personnes atteintes d'une infection.

3.09 Effets biologiques des champs de radiofréquences émises par les téléphones cellulaires

V. Chauhan, PhD¹, A. Mariampillai, BSc¹, G.B. Gajda, PhD¹, A. Thansandote, PhD¹, et J.P. McNamee, PhD¹

¹ Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Compte tenu de l'expansion rapide des téléphones cellulaires, les risques possibles pour la santé associés à l'exposition aux champs de radiofréquences (RF) sont devenus très préoccupants pour le public. Bien que la majorité des recherches menées à ce jour semblent indiquer que les téléphones cellulaires ne présentent aucun risque de carcinogenèse, certains s'inquiètent quand même de la possibilité que l'exposition aux champs de RF induise des réactions de stress et modifie les fonctions cellulaires. Plusieurs études portant sur des animaux ou des cultures cellulaires n'ont fait ressortir aucune conséquence biologique attribuable aux champs de RF. La présente étude a été entreprise pour évaluer les changements dans l'expression génique de trois lignées de cellules immunitaires humaines à la suite d'une exposition à des champs de RF.

PLAN : Des cellules HL-60, TK6 et Mono-Mac-6 (MM6) ont été exposées à des champs de RF intermittents (en marche pendant 5 minutes, en arrêt pendant 10 minutes) de 1,9 GHz modulés par impulsions à des taux d'absorption spécifiques (TAS) moyens de 1 et de 10 W/kg à $37 \pm 0,5$ °C pendant six heures. On a eu recours à des témoins simultanés négatifs et positifs (choc thermique pendant 1 heure à 43 °C) lors de chaque expérience. Immédiatement après l'exposition aux champs de RF (T = 6 heures) et 18 heures après l'exposition (T = 24 heures), des pastilles de cellules ont été prélevées dans chacune des boîtes de Pétri et ont ensuite été analysées en vue de la détermination des concentrations de transcrits de proto-oncogènes (c-jun, c-myc et c-fos) et des gènes liés au stress (protéines de choc thermique [HSP] HSP27 et HSP70B) par RT-PCR quantitative.

RÉSULTATS : Aucun effet important n'a été observé dans l'expression de l'ARNm de HSP27, HSP70, c-jun, c-myc ni c-fos entre les groupes exposés à un traitement fictif et les groupes exposés aux RF, dans aucune des deux lignées de cellules et ce, que ce soit 6 heures ou 18 heures après l'exposition. Toutefois, le groupe témoin positif a présenté une augmentation significative de l'expression de HSP27, HSP70, c-fos et c-jun dans les deux lignées de cellules à T = 6 heures et 24 heures, par comparaison au groupe exposé à un traitement fictif et au groupe témoin négatif.

CONCLUSIONS : Aucune donnée de l'étude ne montre que l'exposition de cellules à des niveaux non thermalisants de champs de RF de 1,9 GHz modulés par impulsions puisse causer des changements décelables dans l'expression des gènes liés au stress. Ces connaissances permettront de renforcer la justification scientifique des décisions en matière d'évaluation des risques en ce qui concerne les règles de radioprotection actuelles et futures de Santé Canada.

3.10 Établissement d'une carte des concentrations de radon au Canada

J. Chen, PhD¹, B.L. Tracy, PhD¹, et D. Moir, PhD¹

¹ Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Des études récentes sur le lien entre le cancer du poumon et l'exposition au radon dans les résidences ont incité Santé Canada à recommander que la ligne directrice canadienne sur le radon visant les habitations soit abaissée de 800 à 200 Bq/m³. Le présent projet vise à élaborer un ensemble de cartes des concentrations de radon au Canada afin d'assurer la communication efficace des risques liés au radon.

PLAN : On combine toutes les mesures disponibles du radon dans les résidences et les immeubles publics au moyen d'un Système d'information géographique afin d'établir des cartes à diverses échelles et divers degrés de détail pour satisfaire aux besoins d'un programme national sur le radon. D'autres types de données (p. ex. formations géologiques, types de sol et contrôles radiologiques aériens) sont utilisées pour compléter les cartes.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les cartes suivantes ont déjà été produites :

- concentrations de radon dans les grandes villes canadiennes;
- pourcentage estimatif de résidences où les concentrations de radon dépassent 200 Bq/m³;
- concentrations de radon dans les réserves indiennes à l'échelle du Canada;
- concentrations de radon dans les écoles et les hôpitaux de la Saskatchewan;
- carte détaillée des concentrations de radon dans la ville de Winnipeg.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Ces cartes aideront les planificateurs du gouvernement à déterminer où canaliser les ressources dans le cadre d'un programme national d'évaluation et de réduction du radon. Les propriétaires de résidences pourront également s'en servir comme guide pour déterminer la probabilité que le radon pose un danger dans leur localité et l'importance qu'ils devraient accorder à l'évaluation du radon dans leur résidence.

3.11 Caractérisation des microorganismes figurant sur la Liste intérieure des substances de la LCPE 1999 par l'établissement du profil de la composition en acides gras et de la résistance aux antibiotiques (concentration minimale inhibitrice [CMI])

G. Coleman, BSc¹, P.S. Shwed, PhD¹, A.F. Tayabali, PhD¹, G. Arvanitakis, BSc², D. Johnston, PhD², et V.L. Seligy, PhD¹

¹ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Programme de la sécurité des produits, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : La Liste intérieure des substances (LIS) de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE, 1999) comprend des microorganismes (MO) que l'on considère comme « existants » et qu'il n'est donc pas nécessaire de déclarer et d'évaluer avant leur fabrication ou leur importation au Canada. Étant donné qu'un grand nombre de MO figurant sur la LIS n'ont pas fait l'objet d'une évaluation préalable des risques (EPR) et que, dans plusieurs cas, on manque même de détails sur leur identité et leur virulence potentielle, nous les avons caractérisés en fonction des principales caractéristiques jugées importantes dans les modèles d'évaluation des risques et pour la surveillance de la dispersion.

PLAN : Seules les bactéries de la LIS qui étaient disponibles dans l'American Type Culture Collection (ATCC) ont été soumises à des essais. Les essais répétés dont elles ont fait l'objet comprenaient la vérification : de la pureté et de l'attribution taxonomique d'après la morphologie des colonies et des types de cellules et la coloration de Gram; le profilage des esters méthyliques d'acides gras (EMAG) au moyen du système d'identification microbienne MIDI-Sherlock (Agilent Technologies); le criblage pour détecter l'expression d'une entérotoxine, une activité de type hémolysine ou cytotoxine au moyen de cellules de mammifère et la résistance aux antibiotiques (10 catégories); ainsi que l'évaluation de la croissance préférentielle dans les conditions physiologiques des cellules de mammifère.

RÉSULTATS : Les analyses de l'activité cytotoxique, entérotoxique et hémolytique ont permis d'identifier les mêmes MO que ceux figurant sur la LIS, ce qui a permis de coter le potentiel « toxique » par rapport à *Bacillus cereus*14579. Une bibliothèque d'EMAG a été élaborée et perfectionnée au moyen de souches de la LIS cultivées sur des milieux sélectifs cliniques et environnementaux afin de relier les données aux bases de données exclusives (MIDI). La capacité de déterminer l'identité, l'hétérogénéité (chez certains MO de la LIS) et la hiérarchie de virulence des souches a été accrue par l'établissement d'un lien avec les données relatives à la CMI des antibiotiques et une analyse multivariée. Seuls *B. cereus*14579 et Bt13367 de la LIS ont tué des cellules muqueuses (HT29) et des macrophages (J774A.1). Toutefois, ces derniers présentaient une activité phagocytaire et tueuse normale avec tous les autres MO de la LIS.

CONCLUSIONS/PORTÉE : Le criblage à indicateurs multiples fournit un ensemble exhaustif de données pour l'EPR de 19 bactéries de la LIS disponibles dans l'ATCC. Seules quelques-unes méritent de façon hautement prioritaire une évaluation plus poussée au moyen d'essais in vivo. Toutefois, d'autres doivent être étudiées plus à

fond parce qu'elles provoquent des réactions inhabituelles dans notre modèle de cellules immunitaires.

3.12

[Retiré]

3.13 Caractérisation des gènes de virulence chez les organismes du groupe *Bacillus cereus* au moyen de la génomique comparative et fonctionnelle

J. Crosthwait, BSc¹, P.S. Shwed, PhD¹, A.F. Tayabali, PhD¹, et V.L. Seligy, PhD¹

¹ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : *Bacillus thuringiensis* (Bt) est considéré comme un membre génétique d'un groupe comprenant *B. cereus* (Bc) et *B. anthracis* (Ba). Nous caractérisons actuellement les souches de Bt d'intérêt biotechnologique au moyen de la technologie des puces à ADN et avons détecté par hybridation de l'ADN plusieurs facteurs de virulence caractéristiques des souches de Bc ou de Ba. La présente étude vise à valider ces observations en isolant et en clonant différents gènes de virulence, en particulier les hémolysines, et en caractérisant leur expression dans les produits commerciaux de Bt dérivés des souches de Bt *israelensis* (Bti) et Bt *kurstaki* (Btk).

PLAN : Nous avons procédé à l'hybridation de l'ADN génomique de Bs, Bc, Bti et Btk sur des puces à oligonucléotides conçues à partir du génome de *B. anthracis* A2012 et validées à l'aide de celles de Bc14579. Les amorces de PCR utilisées pour cribler les souches de Bt étaient conçues pour les gènes de Bc [opéron (*hbIA*, *hbIC*, *hbID*) des entérotoxines hémolysine II (*hlyII*) et hémolysine BL (*hbl*)]. Nous avons cloné les produits amplifiés en vecteurs de plasmide pour le séquençage et l'expression. Afin d'identifier d'autres gènes de virulence possibles, nous avons créé des bibliothèques génomiques au moyen de Bti et Btk. Nous avons utilisé des géloses au sang pour détecter l'activité hémolytique dans tous les clones.

RÉSULTATS : Nous avons déterminé les séquences présumées de différentes catégories de facteurs de virulence, y compris plusieurs hémolysines, lipases et toxines différentes, par la cotation des puces à ADN de Bti et de Btk. L'amplification par PCR à partir de Bti et de Btk a montré que l'opéron *hbIA-hbIC-hbID* de Bc est conservé sur un amplicon de 5,7 kb, et les données relatives au séquençage des nucléotides indiquent une identité de > 97 %. Un amplicon de 1,7 kb, homologue à Bc *hlyII*, a aussi été obtenu à partir de Bti. Une fois clonés dans *E. coli*, les transformants présentaient une activité hémolytique.

EFFETS : L'identification des facteurs de virulence de Bt liés à Bc et Ba par clonage fonctionnel (expression hémolytique) permet d'analyser les gènes de virulence et de les éliminer dans les nouvelles souches commerciales de Bt. En outre, la mise au point de sondes à base d'anticorps permettra de procéder rapidement au dépistage et à la mesure du potentiel de toxicité/pathogénicité de ces microbes, d'autres microbes apparentés et de leurs sous-produits, y compris les nouvelles formulations commerciales.

3.14 Toxicité du perfluorooctanesulfonate (PFOS) chez le rat : étude d'une exposition alimentaire de 28 jours

I. Curran, PhD¹, G. Bondy, PhD¹, V. Liston¹, L. Hierlihy¹, L. Coady¹, et S. Gurofsky¹

¹ Division de la recherche toxicologique, Bureau d'innocuité des produits chimiques, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Le perfluorooctanesulfonate est un contaminant environnemental largement disséminé en raison de son utilisation dans des applications commerciales de composés fluorés. Des analyses de la faune à différents niveaux trophiques de la chaîne alimentaire indiquent que le PFOS est biocumulatif. Le PFOS est le principal composé fluoré qui s'accumule dans le biote nordique. Afin de déterminer les effets possibles de ce produit sur la santé, nous avons exposé des rats au PFOS dans des aliments et nous avons surveillé et évalué certains paramètres cliniques et toxicologiques.

PLAN : Des rats mâles et femelles ont été exposés pendant 28 jours au PFOS dans des aliments à une concentration de 2 à 100 mg/kg d'aliments. Les paramètres suivants ont été mesurés à la suite de l'examen nécropsique : poids du foie, des reins, du cerveau, du thymus, de la rate, des surrénales et du cœur, et poids des testicules chez le mâle; histopathologie du foie, des reins, du cerveau et du cœur; 26 paramètres de chimie clinique ont été mesurés dans le sérum et un examen hématologique de base a été effectué sur du sang entier. L'expression des gènes hépatiques a été évaluée, car on sait que le foie est un organe cible.

PRODUITS/RÉSULTATS : Lors de l'examen nécropsique, on a constaté que le poids du foie avait augmenté considérablement, tandis que le poids du cœur et celui des reins avaient diminué considérablement de façon proportionnelle à la dose. Parmi les changements cliniques relevés, mentionnons une diminution marquée des taux sériques de cholestérol et de triglycérides chez les mâles et les femelles, ce qui est compatible avec les effets hypolipémiants connus du PFOS. Des changements hématologiques ont été observés relativement à plusieurs paramètres chez les rats femelles, mais non chez les mâles. Des analyses de l'expression des gènes hépatiques ont révélé des augmentations importantes liées à la dose des marqueurs de l'expression des peroxysomes chez les mâles et les femelles.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La comparaison de l'expression des gènes hépatiques entre les foies de rats mâles traités par le PFOS et des échantillons archivés ayant été traités par le ciprofibrate (proliférateur connu des peroxysomes utilisé comme témoin positif) a fait ressortir des différences significatives. Les changements observés dans le poids du cœur n'étaient pas non plus caractéristiques d'autres composés hypolipémiants connus. Le PFOS induit une prolifération des peroxysomes typiquement observée chez les rats, mais indique aussi un mode d'action distinct de celui d'autres proliférateurs des peroxysomes. Une fois terminées, ces études serviront à évaluer si l'exposition humaine au PFOS dans les aliments ou d'autres matrices influe sur la santé humaine.

3.15 Le knockdown de l'expression de gènes liés à la réparation entraîne l'augmentation des mutations répétées en tandem induites par des substances toxiques dans la lignée cellulaire murine C3H/10T1/2

G. Zhou¹, C. Parfett¹, C. Healy¹, M. Wade², et A. McMahon²

¹ Section des substances mutagènes, Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Section de la toxicité systémique et de la pharmacocinétique, Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Lors d'études antérieures avec des puces à ADN, nous avons examiné trois promoteurs (carcinogènes non génotoxiques/épigénotoxiques) de la transformation morphologique dans des cultures de cellules mésenchymateuses pluripotentes C3H/10T1/2 : substrat de xanthine avec xanthine oxydase (XXO); 12-*O*-tétradécanoylphorbol-13-acétate (TPA), peroxyde de dibenzoyle (PDB). Nous avons constaté que de nombreux gènes opérants et de contrôle dans la voie de réplication de l'ADN et de réparation de l'ADN (mésappariement, recombinaison) étaient régulés à la baisse de façon significative. Durant la présente étude, nous avons produit une interférence ARN afin de déterminer s'il existe des relations de cause à effet physiologiquement pertinentes entre le knockdown de gènes liés à la réparation de l'ADN et l'instabilité de l'ADN.

PLAN : Des cellules C3H/10T1/2 ont été transfectées avec des plasmides-rapporteurs DsRed. Les construits DsRed ont des séquences répétées en tandem insérées en amont de la séquence codante pour DsRed, qui déplacent la séquence pour DsRed en dehors du cadre de lecture.

De petits ARN interférents (pARNi) synthétisés par voie chimique ont été transfectés dans des cultures. La chronologie et la relation dose-effet du silençage des gènes au moyen de la RT-PCR ont été étudiées. Les cultures de gènes knockdown ont par la suite été exposées à du 9-amino-acridine (9AA). Des mutations du cadre de lecture ayant entraîné l'apparition de révertants fluorescents rouges ont été détectées à la cytométrie de flux.

PRODUITS/RÉSULTATS : Mre11 a été examiné en tant que représentant des gènes de réparation de l'ADN. Un knockdown efficace de l'ARNm (50 % ~ 90 %) a été détecté avec différents pARNi de séquences spécifiques de gènes. Les traitements chimiques ont induit une réponse statistiquement significative liée à la dose tant dans les cellules maintenues silencieuses au moyen de pARNi que dans les cellules témoins négatives. Toutefois, les taux de mutation observés étaient significativement plus élevés dans les cellules transfectées avec des pARNi spécifiques de gènes que dans les cellules transfectées avec l'oligo témoin négatif.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les résultats de ces expériences révèlent que la réduction de l'expression de gènes liés à la réparation de l'ADN, tel Mre11, pourrait entraîner une instabilité de l'ADN. Des carcinogènes non génotoxiques/épigénotoxiques pourraient agir (du moins en partie) en provoquant des changements dans l'expression de nombreux gènes, perturbant ainsi les voies métaboliques et de régulation qui contrôlent la structure, la synthèse et la réparation de l'ADN et réduisant par conséquent la stabilité génomique.

3.16 Caractérisation de *Giardia duodenalis* et de *Cryptosporidium* spp. chez le porc

B. Dixon¹, L. Parrington¹, T. Coklin¹, A. Cook², F. Pollari², R. Friendship³, et J.M. Farber¹

¹ Division de la recherche microbiologique, Bureau des dangers microbiens, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² C-EnterNet, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, Agence de santé publique du Canada, Guelph (Ont.)

³ Département de la médecine de la population, Université de Guelph (Ont.)

OBJECTIFS : Évaluer la présence et les génotypes de *Giardia duodenalis* et de *Cryptosporidium* spp. chez le porc au Canada.

PLAN :

- On a prélevé 122 échantillons fécaux (lisier mélangé et fosse à purin) dans 10 fermes porcines du sud de l'Ontario de septembre 2005 à mai 2006.
- Les kystes de *Giardia* et les oocystes de *Cryptosporidium* ont été concentrés à partir des échantillons fécaux par flottation dans une solution de sucre.
- La présence de kystes et d'oocystes a été déterminée par coloration avec des anticorps monoclonaux marqués par FITC et au moyen d'un examen par microscopie à épifluorescence.
- L'ADN a été extrait des concentrés, et des fragments du gène de la petite sous-unité de l'ARNr et du gène β -giardin (*Giardia*), ainsi que de la petite sous-unité de l'ARNr et du gène HSP-70 (*Cryptosporidium*) ont été amplifiés par PCR nichée.
- Les échantillons positifs à la PCR ont été séquencés afin de déterminer les espèces et les génotypes.

PRODUITS/RÉSULTATS : Au total, 64 (52,5 %) des 122 échantillons de lisier de porc étaient positifs à la PCR pour *Giardia*. De même, 67 (54,9 %) des 122 échantillons étaient positifs pour *Cryptosporidium*. Des taux de résultats positifs légèrement inférieurs ont été déterminés par microscopie à épifluorescence. Les données de séquençage ont démontré la présence des génotypes zoonotiques, *Giardia duodenalis* (assemblage A) et *Cryptosporidium parvum* (bovin).

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Bien que l'étude ait permis de déterminer que la prévalence de *Giardia* et de *Cryptosporidium* était relativement élevée dans le lisier de porc mélangé et d'identifier des génotypes zoonotiques, il faudra mener une étude plus poussée pour déterminer le risque de transmission aux humains. Il est prévu que des échantillons de selles humaines présentés aux laboratoires de santé publique dans la même région seront disponibles dans l'avenir pour une caractérisation moléculaire similaire.

3.17 Pourquoi les personnes vivant dans les régions rurales présentent-elles une incidence supérieure de maladies cardiovasculaires (MCV)?

M. Ducharme¹, et M. Connolly¹

¹ Division de l'analyse de la demande et de l'offre en santé, Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Comprendre pourquoi les taux d'incidence des MCV sont supérieurs dans les régions rurales au Canada.

PLAN : Lors d'une étude antérieure, nous avons observé que les taux d'incidence de l'infarctus aigu du myocarde (IAM) et des accidents vasculaires cérébraux (AVC) étaient généralement plus élevés dans les régions rurales que dans les zones urbaines en Ontario et en Colombie-Britannique, contrairement à la croyance populaire selon laquelle il est plus sain de vivre en milieu rural. Notre recherche documentaire n'a fait ressortir aucun article expliquant clairement pourquoi les taux de MCV sont plus élevés dans les régions rurales au Canada. Par conséquent, au cours de la présente étude, nous travaillons à établir un cadre de facteurs potentiels (p. ex. facteurs de risque, difficultés d'accès, prestation de services) afin d'expliquer les différences. Nous dégageons des données empiriques pour chacun des facteurs et nous compilons les résultats afin de présenter une explication possible des taux supérieurs de MCV relevés dans les régions rurales. Ces résultats pourront servir de fondement à des études ultérieures.

RÉSULTATS : Nos résultats préliminaires indiquent que certains facteurs sont propres aux MCV et que d'autres facteurs s'appliquent à toutes les maladies et sont fonction de la ruralité (p. ex. difficultés d'accès). Par exemple, nous avons constaté que la prévalence des facteurs de risque de MCV, tels que le tabagisme et l'obésité, était plus élevée dans les régions rurales que dans les zones urbaines. Nous avons également observé que les personnes vivant en milieu rural n'avaient pas accès aux services de santé dans la même mesure que les personnes vivant dans les zones urbaines, ce qui influe sur la prévention et le traitement des MCV. Il y a moins de médecins, les distances à parcourir pour se rendre à l'hôpital ou consulter un spécialiste sont plus grandes, et les modes de pratique et d'aiguillage sont différents.

CONCLUSIONS : Étant donné que les taux de MCV et des facteurs de risque qui leur sont associés sont plus élevés en milieu rural, les programmes de promotion de la santé et de prévention pourraient être conçus de manière à remédier à ces différences. Les habitants des régions rurales doivent également surmonter des difficultés particulières pour obtenir des soins et des traitements appropriés en temps opportun. On pourrait améliorer cette situation en modifiant l'affectation des ressources humaines en santé et en adoptant des méthodes de prestation de services novatrices, comme la télémédecine.

3.18 Dosage multi-résidus par CL-SM/SM des antibiotiques de types quinolone, fluoroquinolone et sulfamidé à des concentrations inférieures à une partie par milliard (ppb) dans le poisson et la crevette

G. Dufresne¹, A. Fouquet¹, et A. Robichaud¹

¹ Direction des aliments, Laboratoire de la région du Québec, DGPSA, Santé Canada, Longueuil (Qc)

OBJECTIFS : Mettre au point une méthode d'analyse quantitative multi-résidus spécifique et sensible pour le dosage des antibiotiques de types sulfamidé, quinolone (QN) et fluoroquinolone (FQ) dans le poisson et la crevette. La limite de détection se situe entre 0,1 et 0,8 ppb dans les tissus.

PLAN : Les tissus sont extraits dans un solvant composé d'alcool éthylique et d'acide acétique. L'extrait est dilué dans de l'HCL sous forme aqueuse, puis dégraissé avec de l'hexane et passé sur une cartouche échangeuse de cations (extraction en phase solide) afin de retenir les analytes. Les analytes sont élués au moyen de NH₄OH/méthanol et sont ensuite concentrés avant d'être injectés. La mesure est effectuée à l'aide d'un système de chromatographie liquide à haute performance (CLHP) doté d'une colonne capillaire de phényle-hexyle de 1,0 x 150 mm, couplé à un spectromètre de masse triple quadripolaire fonctionnant en mode ESI+. Deux séries, d'injections sont réalisées; une pour les FQ et les QN, et une pour les sulfamidés. Des composés de récupération des substitués et des étalons internes sont utilisés. L'étalonnage est effectué au moyen d'étalons ayant une matrice identique.

PRODUITS/RÉSULTATS : Huit composés de FQ, quatre QN, 18 sulfamidés et deux potentialisateurs des sulfamidés (triméthoprime et orméthoprime) ont été dosés. La méthode a été validée pour les tissus de crevettes à 1,25, 3,0 et 10 ng/g (ppb). Elle a été validée pour les FQ et les QN dans le saumon et la truite et s'est révélée efficace pour les sulfamidés dans le saumon et la truite avec les échantillons prélevés. Les taux de récupération varient de 50 % (sulfacétamide) à 100 % (fluméquine) et l'écart-type relatif (ETR) va de 3 % à 20 %. Les limites de détection varient de 0,1 à 0,8 ppb. Les crevettes provenant d'Asie sont le plus souvent positives; les composés détectés (toujours à une concentration inférieure à 10 ppb) sont les suivants : enrofloxacin, fluméquine, sulfadiméthoxine, sulfaméthazine et sulfaméthoxazole.

IMPACTS/EFFET/CONCLUSIONS : Bien que les concentrations relevées soient très faibles, l'utilisation d'un grand nombre des composés détectés dans le poisson importé est interdite chez les animaux au Canada.

3.19

[Retiré]

3.20 Évaluation des données relatives à l'impact du remplacement des acides gras *trans* (AGT) par d'autres acides gras sur l'issue des maladies cardiovasculaires

S. Farnworth, MSc¹, M.J. Cooper, PhD¹, L. Dumais, DtP¹, W.M.N. Ratnayake, PhD², et B.E. McDonald, PhD³

¹ Division de l'évaluation en nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Division de la recherche sur la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

³ Université du Manitoba, Winnipeg (Man.)

OBJECTIFS : Récemment, les AGT ont suscité un vif intérêt au Canada étant donné qu'ils ont été associés de façon négative aux maladies cardiovasculaires (MCV). Un groupe d'étude formé conjointement par Santé Canada et la Fondation des maladies du cœur du Canada a été notamment chargé d'élaborer des recommandations et des stratégies pour réduire autant que possible la teneur en AGT dans les aliments. Dans le cadre de ce processus, une analyse documentaire ciblée a été effectuée afin d'évaluer la solidité des données scientifiques relatives au remplacement des AGT par diverses substances. Par conséquent, notre objectif était d'évaluer les données relatives à l'impact du remplacement des AGT par différents types d'acides gras, dont les acides gras monoinsaturés, polyinsaturés, saturés (AGS) et certains AGS, sur l'issue des MCV.

PLAN : Nous avons effectué des recherches documentaires ciblées dans les bases de données Medline et Current Contents afin de repérer des articles de recherche primaire publiés entre 1999 et 2005. De plus, les études devaient avoir été publiées en anglais et avoir été menées sur des sujets humains adultes (âgés de plus de 17 ans). Parmi les termes clés utilisées pour la recherche, mentionnons les suivants : *dietary fat* (graisses alimentaires), *fatty acids* (acides gras) et *cholesterol* (cholestérol). Nous avons ensuite évalué la qualité méthodologique de toutes les études admissibles.

RÉSULTATS : Nous avons sélectionné 491 titres et résumés dans les bases de données et parmi les articles suggérés par les membres du groupe d'étude. Après une sélection plus poussée, nous avons examiné 144 de ces articles pour en évaluer la pertinence par rapport au sujet traité, et nous avons jugé que 42 de ceux-ci étaient appropriés. Nous avons ensuite évalué la qualité méthodologique des études, puis nous les avons regroupées en fonction des questions de recherche auxquelles elles répondaient, c.-à-d., les acides gras qui étaient comparés. Bien qu'il soit généralement reconnu que la quantité d'AGT dans l'alimentation devrait être réduite en raison de leurs effets négatifs sur les facteurs de risque de MCV, les résultats de cette analyse ciblée n'ont pas fait ressortir d'AGS précis qui pourrait être utilisé comme remplacement possible des AGT.

CONCLUSIONS : Notre analyse ciblée pourra servir de fondement à d'autres études sur l'impact du remplacement des AGT par d'autres substances, tels les acides gras monoinsaturés, polyinsaturés et saturés, sur l'issue des MCV.

3.21 Teneur en bisphénol A (BPA) des biberons du commerce en polycarbonate (PC)

D. Page¹, G. Lacroix¹, P.J. Lalonde², et M. Feeley³

¹ Division de la recherche sur les aliments, Bureau d'innocuité des produits chimiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.) [retraité]

² Programme de la sécurité des produits, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

³ Division de l'évaluation du danger des produits chimiques pour la santé, Bureau d'innocuité des produits chimiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Mesurer la teneur en BPA extractible dans un échantillon aléatoire de biberons en PC. À la suite de la détection du BPA, les biberons seront soumis à des simulations normalisées de migration afin de mesurer la lixiviation possible du BPA.

PLAN : Des sections de 1 cm² de biberon (filetage et corps principal) ont été complètement dissoutes dans du dichlorométhane, puis extraites dans une fraction de méthanol. Après filtration, la teneur en BPA a été analysée au moyen d'un chromatographe liquide à haute performance (CLHP) couplé à un détecteur U.V. Aux fins des expériences de lixiviation, des biberons ont été remplis d'une solution d'éthanol à 50 % (produit de simulation du lait) et ont ensuite été placés pendant différentes périodes combinées à la température ambiante (22° C), au réfrigérateur (4° C) ou dans un four (70° C).

PRODUITS/RÉSULTATS : Du BPA a pu être détecté à des concentrations allant de 4,2 à 60,5 µg/g à la suite de l'extraction par un solvant organique des biberons en PC. Seules des quantités de blanc de BPA ont été détectées au cours des études de lixiviation à la température ambiante et/ou sous réfrigération. Toutefois, lorsque les biberons ont été soumis à une température de 70° C, on a pu déceler dans la solution d'éthanol des augmentations de BPA en fonction du temps, mais à des quantités beaucoup plus faibles (ppb) que lors des études d'extraction.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les résultats des études d'extraction indiquent que du BPA a pu être détecté dans les biberons en PC. C'est ce à quoi on s'attendait étant donné que le BPA et le chlorure de carbonyle sont les principaux matériaux réactifs utilisés dans la production de divers plastiques polycarbonate et résines synthétiques. Les études de lixiviation ont révélé que de faibles concentrations de BPA pouvaient migrer dans un produit de simulation du lait, mais seulement dans des conditions d'utilisation extrême. Dans des conditions normales, on estime que la dose journalière de BPA provenant des biberons en PC serait d'environ 1 à 10 ng/kg de poids corporel par jour, soit 1 000 fois moins que la dose journalière admissible la plus prudente établie actuellement. Dans l'ensemble, ces résultats laissent croire que le BPA contenu dans les biberons en PC ne pose aucun risque pour la santé.

3.22 La consommation de drogues et d'alcool chez les jeunes de la rue

J. Flight, MA¹, et S. Racine, M.Ps.¹

¹ Programme de la stratégie antidrogue et des substances contrôlées, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : La Stratégie canadienne antidrogue porte une attention particulière aux jeunes. Les jeunes de la rue, en particulier, présentent un risque élevé de préjudices en raison d'une myriade de facteurs parmi lesquels figure la consommation d'alcool et de drogues, qui constitue un facteur important. Dans le présent exposé, nous examinons la consommation d'alcool et de drogues chez les jeunes de la rue et les facteurs de risque qui y sont associés.

PLAN : Les résultats sont fondés sur la Surveillance accrue des jeunes de la rue au Canada (SAJR), étude exhaustive de l'Agence de santé publique du Canada qui exerce depuis 1999 une surveillance des jeunes de la rue âgés de 15 à 24 ans. Divers moyens d'approche ont été utilisés pour recruter 4 728 jeunes de la rue au cours des trois cycles de collecte de données (1999, 2001, 2003). Des entrevues directes ont permis de recueillir des données démographiques et des données sur les modes de vie, la consommation d'alcool et de drogues, les pratiques sexuelles, la connaissance des comportements à risque et les attitudes à l'égard de ces comportements, ainsi que les antécédents familiaux. Les résultats ont été comparés à ceux de la population générale des jeunes (Enquête sur les toxicomanies au Canada, Enquête de surveillance de l'usage du tabac au Canada).

PRODUITS/RÉSULTATS : L'examen de la consommation d'alcool a révélé que les jeunes de la rue présentaient des taux et des habitudes de consommation similaires à ceux de la population générale des jeunes, mais la comparabilité est faible entre les enquêtes. Les jeunes de la rue affichaient des taux plus élevés de consommation de drogues non injectables (dont le cannabis) ainsi que des taux plus élevés de consommation quotidienne de tabac (moyenne de 80 % par comparaison à 30 %). Environ 20 % des jeunes de la rue ont indiqué qu'ils utilisaient des drogues injectables, tandis que ce comportement est trop faible pour être déclaré chez la population générale des jeunes.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les jeunes de la rue sont différents de la population générale des jeunes. La présente étude nous permet de connaître davantage cette population, qui ne peut être étudiée au moyen des activités de surveillance standard. En outre, elle fournit aux travailleurs sociaux et aux autres fournisseurs de soins des connaissances accrues sur la consommation d'alcool et de drogues chez les jeunes de la rue ainsi que sur les risques et les préjudices qui y sont associés et permet d'améliorer les programmes et les services qui leur sont destinés.

3.23 Évaluation de la toxicité des émissions de diesel produites par l'utilisation de différentes technologies de carburants et de moteurs

M.L. Gagnon, BSc¹, M. Meier¹, et P.A. White, PhD¹

¹ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : La présente étude vise à effectuer des épreuves biologiques in vitro, notamment l'essai de mutagénicité sur *Salmonella*, ainsi que les essais DR- et ER-CALUX, afin d'évaluer les propriétés toxicologiques comparatives des émissions des moteurs diesels.

PLAN : Des émissions de diesels ont été recueillies par la Division de la recherche et des mesures des émissions d'Environnement Canada au moyen d'installations et de matériel spécialisés. Les matières particulaires produites dans différentes conditions d'essai ont été recueillies sur des filtres Pallflex® de 70 mm installés en amont d'un bouchon en mousse de polyuréthane (PUF). La matière organique soluble a été extraite des filtres et des bouchons de PUF à l'aide d'une méthode d'extraction par fluide pressurisé et a ensuite été séparée en aromatiques polaires et en fractions neutres non polaires. La (géo)toxicité des fractions individuelles a été évaluée au moyen de l'essai de mutagénicité sur *Salmonella* et des essais DR- et ER-CALUX.

PRODUITS/RÉSULTATS : Une matière de référence étalon (SRM 2975), produite par un chariot élévateur à fourche de grande puissance, a été utilisée pour valider la performance des trois essais. Les deux fractions de cette matière ont donné des résultats positifs significatifs dans le cadre de l'essai de mutagénicité sur *Salmonella* et sont présentement évaluées à l'aide des essais DR- et ER-CALUX. Des matières archivées provenant des émissions d'un véhicule de livraison utilisant divers carburants et cycles de conduite ont été extraites puis fractionnées, et font présentement l'objet d'essais. On procède actuellement à la collecte d'échantillons d'émissions supplémentaires, produites par des camions lourds alimentés au moyen de carburants de remplacement.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La recherche a clairement démontré que la pollution atmosphérique liée à la circulation contribue à accroître le risque d'effets néfastes sur la santé, y compris l'insuffisance rénale et les maladies pulmonaires. Étant donné que les sources mobiles sont la principale cause de la pollution de l'air dans de nombreuses zones urbaines, il est impératif d'élaborer des stratégies pour réduire au minimum l'exposition humaine et le risque. Les résultats obtenus à ce jour indiquent que les émissions de diesel renferment des substances mutagènes qui peuvent induire des réponses semblables à celles engendrées par les dioxines et les œstrogènes. Les résultats des analyses actuelles et futures permettront d'évaluer la technologie de combustion du carburant diesel et de dégager des scénarios pour réduire au minimum l'exposition et le risque d'effets néfastes sur la santé.

3.24 Effets de la spiritualité sur l'état de santé autoévalué

J. Grose, BSc, BA¹, et K. Basu, PhD²

¹ Division de la responsabilisation en matière de santé et de l'établissement de rapports du rendement, Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Division des modèles de microsimulation et de l'analyse des données, Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Étudier les effets des valeurs spirituelles et de la participation à des activités religieuses sur l'état de santé autoévalué. Les personnes religieuses ou ayant une vie spirituelle sont-elles plus heureuses? Est-il nécessaire d'être actif sur le plan religieux pour obtenir cet effet, le cas échéant, ou suffit-il d'avoir une vie spirituelle? Dans le cadre des recherches futures, devrait-on traiter la spiritualité ou la pratique religieuse comme des variables de contrôle, tout aussi importantes que les variables types comme l'âge, le sexe, le revenu, le niveau de scolarité, l'état matrimonial et la province?

MÉTHODES : En se fondant sur l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) de 2002 - cycle 1.2 sur la santé mentale et le bien-être, étudier les relations entre la santé mentale, la santé physique, les activités religieuses et le fait d'avoir une vie spirituelle.

Voici les variables indépendantes qui ont été utilisées :

SPVB_1 : Les valeurs spirituelles jouent un rôle important : « Les valeurs spirituelles jouent-elles un rôle important dans votre vie? » (Oui/Non)

SPVB_7 : La perception de soi comme étant très religieux ou passablement religieux : « En général, diriez-vous que vous êtes très religieux/religieuse, religieux/religieuse, pas tellement religieux/religieuse, pas du tout religieux/religieuse? » Ces choix ont été regroupés ainsi : « très religieux/religieuse ou religieux/religieuse » par opposition à « pas tellement religieux/religieuse ou pas du tout religieux/religieuse ».

Voici les variables dépendantes qui ont été utilisées :

SCRBDPHY : État de santé physique autoévalué : « En général, diriez-vous que votre santé est (excellente, très bonne, bonne, passable, mauvaise)? » Ces choix ont été regroupés ainsi : « excellente ou très bonne » par opposition à « bonne, passable ou mauvaise ».

SCRBDMEN : État de santé mentale autoévalué : « En général, diriez-vous que votre santé mentale est (excellente, très bonne, bonne, passable, mauvaise)? » Ces choix ont été regroupés ainsi : « excellente ou très bonne » par opposition à « bonne, passable ou mauvaise ».

RÉSULTATS : Les régressions logistiques ont révélé qu'après avoir tenu compte de l'âge, du sexe, du revenu, du niveau de scolarité, de l'état matrimonial et de la province :

- Les personnes qui ont une vie **spirituelle** sont plus nombreuses à juger très bonne ou excellente leur
 - santé **physique** [RC = 1,12 (1,04, 1,21), $p < 0,01$];
 - santé **mentale** [RC = 1,12 (1,04, 1,21), $p < 0,01$].
- Les personnes qui sont **religieuses** sont plus nombreuses à juger très bonne ou excellente leur
 - santé **physique** [RC = 1,13 (1,05, 1,21), $p < 0,001$];
 - santé **mentale** [RC = 1,17 (1,08, 1,26), $p < 0,001$].

CONCLUSIONS :

Les personnes religieuses sont plus nombreuses à être en bonne santé physique et mentale.

Les personnes qui ont une vie spirituelle sont plus nombreuses à être en bonne santé physique et mentale.

Répercussions sur le plan des politiques et prochaines étapes

Il est clair que dans notre société pluraliste, il n'appartient pas au gouvernement du Canada d'inciter les gens à être plus religieux ou à avoir une vie plus spirituelle. Toutefois, dans les futures études sur la santé physique ou mentale, les chercheurs devraient peut-être envisager d'intégrer la pratique religieuse et/ou la spiritualité aux variables de contrôle types.

Il reste à explorer la relation de cause à effet, le cas échéant, entre la spiritualité/la pratique religieuse et l'état de santé physique/mentale autoévalué. Le fait d'être religieux ou d'avoir une vie spirituelle améliore-t-il la santé physique et mentale? Le fait d'être en bonne santé physique et mentale accroît-il le niveau de spiritualité ou de pratique religieuse? Y a-t-il une variable confusionnelle? Une étude longitudinale portant sur la spiritualité/pratique religieuse et la santé physique/mentale des sujets permettrait peut-être de répondre à ces questions.

3.25

[Retiré]

3.26 Dosages de la vitamine D par chromatographie liquide à haute performance et par radioimmunos dosage dans des échantillons biologiques

N. Hidioglou¹, et K. Sarafin¹

¹ Division de la recherche sur la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

INTRODUCTION : La vitamine D suscite beaucoup d'intérêt dans le milieu scientifique et sur la scène publique en raison de ses effets sur la santé et sur l'issue des maladies chroniques. Le statut à l'égard de la vitamine D, y compris la carence et l'insuffisance vitaminiques, constitue un nouveau sujet de préoccupation dans de nombreuses parties du monde, notamment au Canada. Selon certains, la vitamine D jouerait un rôle dans la santé et la maladie au-delà de son rôle classique dans la santé des os. On croit depuis peu qu'elle pourrait jouer un rôle dans les maladies auto-immunes, les maladies cardiovasculaires et le cancer.

OBJECTIFS : Les laboratoires de Santé Canada (Ottawa) s'affairent présentement à améliorer leur capacité analytique afin de pouvoir doser la vitamine D et ses métabolites dans des échantillons biologiques par : 1) chromatographie liquide à haute performance (CLHP) et 2) radioimmunos dosage (RIA).

MÉTHODE : Le meilleur marqueur pour la vitamine D est le taux sérique de 25 (OH)D, et il a donc été utilisé lors de l'établissement de la méthodologie d'analyse.

Pour la CLHP, on a extrait la 25-OH vitamine D du sérum par extraction liquide-liquide avec un solvant organique. L'extrait a été retiré, puis a été nettoyé par passage dans une cartouche d'extraction en phase solide. L'éluant a été séché, puis redissout dans la phase mobile de CLHP en vue de l'analyse par CLHP-PDA (détection à réseau de photodiodes). La CLHP a été effectuée en régime isocratique avec de l'acétonitrile sur une colonne en phase inverse.

Pour le RIA, la vitamine D totale a été mesurée à des fins de comparaison par radioimmunos dosage (RIA) à l'aide d'une trousse commerciale (Diasorin Inc). Le RIA est fondé sur un anticorps présentant une spécificité envers la 25-OH-vitamine D.

PRODUITS/RÉSULTATS : On a obtenu un coefficient de corrélation élevé (valeur $r > 0,95$) entre la CLHP et le RIA pour le taux sérique de vitamine D (25-OH-D). Les données sur la récupération de la vitamine D sérique (25-OH-D) obtenues avec la CLHP indiquent un taux de récupération variant de 80 % à 105 %. Afin de valider davantage les techniques de dosage de la vitamine D par CLHP et RIA, on mesure la vitamine D dans des échantillons de sérum obtenus régulièrement auprès de DEQAS (International Vitamin D Quality Control Assessment Scheme, établi au R.-U.), en vue du contrôle de la qualité. Les données que nous avons obtenues à ce jour se situent dans les intervalles visés pour la vitamine D.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La capacité technique de dosage de la vitamine D permettra une collaboration à l'interne et à l'externe pour certaines questions de recherche réglementaire en matière de nutrition sur la vitamine D telles que les pratiques d'enrichissement alimentaire, la biodisponibilité, l'état nutritionnel, la sécurité ainsi que la santé et les maladies. En outre, la mise au point

de ces essais soutiendra directement la participation de la Division de la recherche sur la nutrition (DRN) à la prochaine Enquête canadienne sur les mesures de la santé (automne 2006). La DRN fournira une expertise analytique et scientifique concernant divers marqueurs de l'état nutritionnel, y compris la vitamine D.

3.27 Évaluation des risques pour la santé humaine que posent les substances à base de fluorotéломères : fondement des conclusions de l'évaluation, incidences réglementaires, collaboration internationale et étude d'un plan d'action visant à s'attaquer aux précurseurs des APFC provenant de sources de fluorotéломères

M. Hill¹, R. Gandia¹, G. White¹, et G. Hammond²

¹ Bureau de l'évaluation et du contrôle des substances nouvelles, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Programme des substances nouvelles, Environnement Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Élaborer une approche intégrée pour la gestion des acides perfluorocarboxyliques (APFC) et de leurs précurseurs afin de protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets nocifs des APFC.

PLAN : En 2004, les renseignements prescrits aux termes du paragraphe 81(1) de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement 1999* (LCPE 1999), ont été transmis pour quatre substances à base de fluorotéломères destinées à servir d'apprêt antitache/hydrofuge pour les textiles, les tapis, la pierre et la tuile, de solution de collage pour des produits de papier dont l'utilisation comporte un contact avec les aliments, et d'agents d'unisson dans des revêtements. Les évaluations ont reposé sur les renseignements fournis par les déclarants, des études ayant fait l'objet d'une publication scientifique et d'autres renseignements dont disposaient le ministère de la Santé et le ministère de l'Environnement.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les substances ont été soupçonnées d'être toxiques aux termes de l'article 64 de la LCPE, 1999, et ont fait l'objet d'interdictions temporaires. Les conclusions des évaluations reposaient sur des renseignements indiquant que les substances deviendraient éventuellement des sources d'APFC. Les substances de la catégorie des APFC sont connues pour être persistantes et sont soupçonnées d'être biocumulatives, sujettes à être transportées sur de longues distances et associées à des effets nocifs chez les animaux de laboratoire. On s'inquiète particulièrement des APFC à chaîne plus longue, car ceux-ci présentent un potentiel plus élevé de bioaccumulation. Une analyse documentaire effectuée en 2006 a confirmé la présence d'APFC dans des milieux environnementaux qui influent directement sur l'exposition humaine, tels que l'air intérieur, la poussière, les aliments et l'eau potable. La biosurveillance fait clairement ressortir la présence générale d'APFC dans le sang humain. La détection des APFC dans le plasma séminal, le lait maternel et le sang du cordon ombilical soulève de nouvelles préoccupations concernant les voies d'exposition humaine et les effets possibles.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : On étudie actuellement un plan d'action visant à s'attaquer aux APFC et à leurs précurseurs. Le plan comprend une approche portant sur les substances actuellement interdites et sur de nouvelles substances similaires à venir, ainsi que sur les substances de cette catégorie qui sont déjà sur le marché. Le plan encourage l'engagement du milieu de la recherche et des autorités réglementaires internationales à contribuer aux questions d'évaluation et de gestion.

3.28 Analyse de sensibilité de l'estimation de l'insuffisance de l'apport en nutriments

R. Huang¹, B. Junkins¹, et M. Vigneault¹

¹ Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : L'un des indicateurs importants pour l'élaboration de politiques de santé axées sur la nutrition est la proportion des membres d'une population ciblée dont l'apport usuel en un nutriment donné ne répond pas à leurs besoins individuels. Il est en principe facile de définir cette proportion, mais, pour la calculer avec exactitude, il est essentiel de bien comprendre la distribution combinée des apports nutritionnels usuels et des besoins individuels relatifs à chaque nutriment. Ces renseignements détaillés font habituellement défaut et il est donc nécessaire d'utiliser des méthodes d'approximation. La présente étude vise à comparer la sensibilité aux hypothèses de base de deux approches différentes d'estimation de l'insuffisance de l'apport en nutriments, à savoir l'approche complète fondée sur les probabilités (*full probability approach*) et la méthode du seuil du besoin moyen estimatif (BME).

PLAN : La présente analyse repose sur des données tirées des enquêtes fédérales et provinciales sur l'alimentation et la nutrition (1990-1999) auxquelles ont participé au total 20 373 répondants. Nous avons analysé cinq nutriments : magnésium, vitamine C, vitamine B12, riboflavine et thiamine. Ces nutriments présentaient un défi suffisamment varié en ce qui concerne les procédures d'estimation des hypothèses pour servir de fondement à l'analyse de sensibilité. Pour chacun des nutriments, la distribution des apports usuels a été évaluée et a ensuite été combinée avec les renseignements sur les besoins conformément à l'approche complète fondée sur les probabilités. Par la suite, l'insuffisance de l'apport en nutriments a été calculée en fonction des deux approches proposées, et les différences relevées ont été analysées en tenant compte des incertitudes liées à l'estimation.

PRODUITS/RÉSULTATS : La méthode du seuil du BME est la méthode la plus simple, mais elle exige des conditions assez strictes concernant la distribution combinée sous-jacente des apports usuels et des besoins. L'approche complète fondée sur les probabilités comporte une analyse plus détaillée et intègre elle aussi un certain nombre d'hypothèses importantes. L'analyse démontre que l'écart entre la distribution des apports usuels et les hypothèses inhérentes de la méthode du seuil du BME a des incidences importantes sur les niveaux estimés d'insuffisance de l'apport en nutriments.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La présente étude démontre l'importance d'établir une méthodologie adéquate pour l'estimation des principales mesures liées à la santé en vue de l'établissement de politiques efficaces.

3.29 Effets du sélénium combiné à la vitamine E sur les changements physiologiques, hématologiques, biochimiques et sur le stress oxydatif induits par le méthylmercure chez des rats Sprague Dawley (SD) mâles

X. Jin, PhD¹, E. Lok, BSc¹, S. Gill, PhD¹, D. Caldwell, DVM¹, M. Taylor¹, K. Kapal¹, L.M.H. Chan, PhD², et R. Mehta, PhD¹

¹ Division de la recherche toxicologique, Bureau d'innocuité des produits chimiques, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Programme de santé communautaire, Université du Nord de la Colombie-Britannique, Prince George (C.-B.)

OBJECTIFS : L'exposition humaine au méthylmercure par le biais de la consommation de poissons et de mammifères marins contaminés soulève de plus en plus de préoccupations dans l'Arctique. Les poissons et les mammifères marins, qui sont d'importants éléments du régime alimentaire traditionnel des populations nordiques, sont riches en protéines, en acides gras polyinsaturés, en sélénium (Se), en vitamine E (VE) et en fibres. La présente étude a été effectuée afin d'examiner les effets du Se combiné à la VE ([Se+VE]) d'origine alimentaire sur la toxicité aiguë du méthylmercure chez des rats SD mâles.

PLAN : Des rats SD mâles ont été nourris uniquement de caséine à base d'amidon ou de caséine additionnée d'une quantité élevée de Se (3 mg/kg) plus une faible quantité de VE (250 mg/kg) pendant 28 jours. Les rats ont ensuite reçu par gavage 0 ou 3 mg de MeHg/kg de poids corporel (PC) pendant 14 jours consécutifs. Les poids corporels ont été consignés. Lors de l'examen nécropsique, les organes cibles ont été pesés, et des échantillons de sang et d'urine ont été prélevés pour l'analyse de paramètres hématologiques, biochimiques et liés au stress oxydatif.

RÉSULTATS : Le MeHg a réduit de façon significative le poids corporel, le nombre de globules rouges, l'hématocrite et la concentration d'hémoglobine, et a augmenté le poids relatif des reins, et ce, à un degré comparable chez tous les rats, qu'ils aient reçu ou non du [Se+VE]. Toutefois, le MeHg a augmenté de façon significative le poids relatif de la rate et le nombre de monocytes, et a réduit le poids relatif du foie dans une plus grande mesure chez les rats ayant reçu de la caséine seulement que chez les rats ayant reçu de la caséine additionnée de [Se+VE]. Le MeHg a significativement accru le taux sérique de la lipase et de la créatinine ainsi que la concentration urinaire de la 8-hydroxydésoxyguanosine chez les rats ayant reçu de la caséine seulement, mais non chez les rats ayant reçu la caséine avec du [Se+VE].

CONCLUSIONS : L'ajout dans les aliments d'une grande quantité de Se et d'une faible quantité de VE a amélioré la performance de certains paramètres toxicologiques chez les rats, mais n'a pas atténué les effets du MeHg sur d'autres paramètres. Les résultats de l'étude aideront à caractériser les rôles bénéfiques des constituants alimentaires dans la gestion des risques pour la santé associés à l'exposition au mercure.

3.30 Élaboration et application de méthodes probabilistes pour le calcul des doses journalières estimatives chez les populations canadiennes

E.A. Sigal¹, J.A. Archbold², G.M. Ferguson¹, C.E. Bacigalupo¹, D.R.J. Moore¹, G.M. Richardson³, et H. Jones-Otazo⁴

¹ Cantox Environmental Inc., Mississauga (Ont.)

² Bureau de la protection de l'environnement, Santé publique de Toronto, Toronto (Ont.)

³ Division des lieux contaminés, Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

⁴ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Toronto (Ont.)

OBJECTIFS : La présente recherche porte sur l'établissement et l'application de doses journalières estimatives (DJE) probabilistes pour l'élaboration des *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols*. On peut utiliser des méthodes probabilistes pour prendre en compte et communiquer l'incertitude et la variabilité des estimations de l'exposition afin de fournir des renseignements plus utiles au gestionnaire de risques. Des distributions probabilistes des DJE de nickel (Ni), de vanadium (V) et de béryllium (Be) ont été établies afin de caractériser la variabilité interindividuelle prévue au sein de la population canadienne.

PLAN : Des fonctions de densité de probabilité (FDP) ont été établies au moyen d'une méthode d'analyse Monte Carlo (AMC) à une dimension. Cette méthode combinait des valeurs estimatives ponctuelles (c.-à-d. la limite supérieure de l'intervalle de confiance à 95 % de la moyenne arithmétique pour la concentration des milieux) avec des FDP log-normales (décrivant la variabilité interindividuelle des caractéristiques et des taux d'ingestion chez les récepteurs canadiens) en vue d'estimer la distribution des DJE pour le Ni, le V et le Be.

PRODUITS/RÉSULTATS : Sauf dans le cas des nourrissons, les DJE de Ni, de V et de Be de tous les groupes d'âge des récepteurs canadiens découlaient de la consommation quotidienne de produits alimentaires généraux. Les DJE des nourrissons découlaient de la consommation de lait maternel ou de préparations lactées pour nourrissons. Les voies d'ingestion accidentelle de particules de sol semblent jouer un rôle significatif dans la DJE globale de V chez les bambins et dans la DJE globale de Be chez les nourrissons et les bambins.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Cette recherche fait ressortir les voies et les hypothèses qui semblent façonner les fonctions de densité de probabilité de la DJE, et fournit une analyse de certaines des observations, conclusions et recommandations générales concernant l'élaboration et l'application des analyses probabilistes qui ont été utilisées pour estimer les DJE de Ni, de V et de Be. Les méthodes et l'analyse présentées sont applicables à d'autres types de substances chimiques figurant dans la base de données de Santé Canada.

3.31 Corrosion, biocompatibilité et usure d'alliages orthopédiques — analyse documentaire

C. Jary¹, et J. Karov, PhD²

¹ Département de biochimie, Université de Waterloo, Waterloo (Ont.)

² Département de biochimie, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Passer en revue les publications scientifiques récentes sur la corrosion, la biocompatibilité et l'usure de trois alliages orthopédiques.

PLAN : Plus de soixante-dix publications scientifiques ont été passées en revue. Les questions de la corrosion, de la biocompatibilité et de l'usure ont fait l'objet de résumés reflétant l'état actuel des connaissances d'après les données disponibles.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les résultats de cette analyse ont été présentés au personnel de Santé Canada responsable de l'évaluation des instruments médicaux. De plus, l'information sera mise en forme et publiée sur un site intranet consacré à la corrosion afin d'appuyer l'évaluation des implants orthopédiques avant leur commercialisation. Voici des exemples de l'information relative à la biocompatibilité : le Cr6+, qui est libéré des prothèses en acier inoxydable, est très toxique et pourrait inhiber un certain nombre de processus métaboliques. Le chrome et ses composés, ainsi que le nickel et ses composés, sont de puissants carcinogènes chez les animaux. Le titane, qui a une faible toxicité, s'accumule dans les tissus adjacents aux implants, dans les cellules géantes, et n'est pas excrété.

IMPACTS/CONCLUSIONS : L'innocuité et l'efficacité des instruments médicaux utilisés au Canada dépendent largement du processus d'examen préalable à la commercialisation. Les résultats de l'analyse de la documentation scientifique fournissent aux évaluateurs des connaissances à jour sur la corrosion, la biocompatibilité et l'usure des implants orthopédiques.

3.32 Effet de l'articulation de l'UHMWPE sur les caractéristiques de corrosion de trois alliages orthopédiques

L. Fishman¹, et J. Karov, PhD²

¹ Département de génie mécanique, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

² Département de biochimie, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Évaluer l'effet de l'articulation de polyéthylène de poids moléculaire très élevé (UHMWPE) contre les implants orthopédiques sur la corrosion des implants orthopédiques.

PLAN : Quinze échantillons des trois principaux implants orthopédiques ont été préparés : acier inoxydable, alliage de Co-Cr-Mo et alliages de Ti-Al-V (cinq échantillons pour chacun des alliages). Des expériences sur la corrosion ont été effectuées à l'aide d'un système de corrosion Gamry 105 couplé à un appareil d'usure créé à l'interne. Chacun des échantillons a été soumis à plusieurs essais de corrosion dans des conditions de base (sans articulation) et d'usure (avec articulation d'UHMWPE) qui simulent le milieu électrolytique et le stress présents in vivo. Un échantillon de chacun des groupes d'alliages a aussi été soumis à un essai d'usure au moyen d'une tige en céramique afin de simuler l'usure attribuable à un troisième corps et de fournir un point de référence.

PRODUITS/RÉSULTATS : L'articulation d'UHMWPE contre l'alliage d'acier inoxydable a eu les effets suivants : le potentiel de corrosion E_o a augmenté (de -364 mV à -287 mV), le courant de corrosion n'a pas été modifié. La pente de Tafel de la polarisation anodique était plus forte, ce qui indique la présence d'une pellicule passive plus efficace. Dans le cadre d'essais de cyclage, l'articulation d'UHMWPE a fait augmenter E_b (le potentiel de rupture) et E_p (le potentiel de protection) à des valeurs plus élevées (de 922 mV et -173 mV à 1 033 mV et -105 mV, respectivement). L'articulation d'UHMWPE contre l'alliage de Co-Cr-Mo a abaissé l' E_o à un niveau plus actif et a réduit le courant de corrosion (de -238 mV à -428 mV, de 0,76 μ A à 0,25 μ A). La pente de Tafel de la polarisation anodique était plus forte, ce qui indique la présence d'une pellicule passive plus efficace. Dans le cadre d'essais de cyclage, le potentiel de rupture (E_b) a été abaissé de 622 mV à 444 mV tandis que E_p (le potentiel de protection) n'a pas été modifié. L'articulation d'UHMWPE contre l'alliage de Ti a fait augmenter l' E_o à de meilleures valeurs (de -295 mV à -183 mV). Le courant de corrosion a augmenté de plus de deux ordres de grandeur avec l'articulation d'UHMWPE (de 0,254 μ A à 67 μ A).

IMPACTS/CONCLUSIONS : La biocompatibilité des implants orthopédiques est fortement tributaire de leurs caractéristiques de corrosion. Le changement relativement faible observé dans les paramètres de corrosion semble indiquer que l'articulation n'élimine pas la pellicule passive, mais pourrait la modifier en compressant localement la pellicule d'oxyde et/ou en entraînant le dépôt d'une mince pellicule d'UHMWPE. Nos résultats aideront à estimer l'effet de l'articulation d'UHMWPE sur la biocompatibilité des implants.

3.33 Révision du *Guide alimentaire canadien* : approche novatrice fondée sur des preuves pour l'élaboration de lignes directrices en matière d'alimentation

S. Katamay¹, K. Esslinger¹, I. Sirois¹, E. Jones-McLean¹, C. Martineau¹,
B. Junkins², M. Vigneault², L. Robbins³, A. Kennedy³, et J. Johnston⁴

- ¹ Bureau de la politique et de la promotion de la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
² Bureau des statistiques biologiques et des applications informatiques, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
³ Division des affaires intersectorielles de l'industrie de la transformation des aliments, Bureau de la chaîne de valeur des aliments, Agriculture et Agroalimentaire Canada
⁴ Division de l'évaluation en nutrition, Bureau des sciences de la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Élaborer un modèle d'alimentation applicable à la population canadienne qui donnera des résultats acceptables sur le plan des nutriments et contribuera probablement à réduire le risque de maladies chroniques.

PLAN : Pour élaborer le modèle d'alimentation, on a eu recours à la modélisation statistique. Des composites d'aliments ont été utilisés pour établir une première estimation du nombre de portions requises dans chacun des groupes alimentaires pour atteindre les résultats définis sur le plan des nutriments pour 16 groupes d'âge et de sexe. Le nombre de portions de chacun des groupes de composites d'aliments a ensuite servi de fondement à la création de 500 diètes d'essai à partir d'aliments qui ont été mentionnés lors de quatre enquêtes fédérales-provinciales sur la nutrition. Ces diètes d'essai ont fourni les distributions de la teneur en nutriments, qui ont ensuite été évaluées à l'aide de méthodes recommandées dans le document intitulé *Dietary Reference Intakes: Applications in Dietary Assessment* afin de déterminer si elles étaient adéquates. On a apporté les modifications nécessaires au modèle d'alimentation pour assurer une faible prévalence de teneurs en nutriments insuffisantes. Le modèle a ensuite été évalué en fonction d'un revenu inférieur et de choix d'aliments végétariens.

Le résumé de deux examens systématiques de grande envergure a fourni des renseignements supplémentaires qui ont permis de s'assurer que le modèle mis au point concordait avec les données épidémiologiques entourant la prévention des maladies chroniques et les aliments, en particulier.

PRODUITS/RÉSULTATS : Cette approche novatrice fondée sur des preuves a permis de créer un modèle final qui donne des résultats satisfaisants concernant la plupart des nutriments évalués et qui concorde avec les preuves de l'existence d'un lien entre le régime alimentaire et la réduction du risque de maladies chroniques. Toute personne qui respecte le modèle d'alimentation a une probabilité élevée de combler ses besoins en nutriments et une faible probabilité d'avoir un apport excessif en nutriments. Cette approche fournit les fondements nécessaires pour certains messages sur les grains entiers, les légumes oranges, les légumes vert foncé, le lait de consommation, les viandes et les produits laitiers faibles en gras, les huiles et les graisses insaturées et le poisson.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Cette approche intégrée s'appuie sur des méthodes d'évaluation améliorées recommandées par le biais d'apports nutritionnels de référence et ne tient pas seulement compte des nutriments.

3.34 Estimation des taux de transformation des pesticides dans les milieux environnementaux

I. Kennedy, PhD¹, L. Avon, MSc¹, et G. Malis, MSc¹

¹ Division de l'évaluation environnementale, ARLA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : L'estimation des concentrations de pesticides dans l'eau fait partie intégrante du processus d'évaluation du risque mené par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). Les taux de transformation des pesticides que l'on trouve dans le sol, l'eau et les sédiments sont des paramètres clés des modèles PRZM (*Pesticide Root Zone Model*) et EXAMS (*Exposure Analysis Modelling System*) qui sont utilisés pour estimer les concentrations. Dans les cas où il n'y a pas de données disponibles concernant un de ces milieux, l'ARLA présume actuellement que le pesticide ne se transforme pas dans le milieu en question. Pour fournir des estimations plus réalistes des concentrations, il est souhaitable d'estimer un taux de transformation à partir des taux mesurés dans d'autres milieux. Par exemple, l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis estime que le taux de transformation dans l'eau est égal à la moitié du taux de transformation dans le sol. Notre projet vise à fournir une orientation pour l'estimation des taux de transformation à partir des taux mesurés dans d'autres milieux.

PLAN : L'évaluation des pesticides à des fins d'homologation au Canada exige la mesure de la transformation des pesticides dans le sol, l'eau et les sédiments. L'ARLA a donc établi une base de données sur les valeurs mesurées des taux de transformation d'un grand nombre de pesticides dans ces trois milieux. Nous avons compilé et comparé les taux de transformation mesurés dans les trois milieux et avons calculé la distribution des taux en tenant compte des taux mesurés dans d'autres milieux.

PRODUITS/RÉSULTATS : L'analyse indique qu'il n'y a pas de rapport constant entre les taux de transformation dans différents milieux qui permettrait d'effectuer des extrapolations exactes d'un milieu à l'autre. Il est toutefois possible d'estimer des limites concernant les taux inconnus, et ces limites peuvent être utilisées pour choisir des valeurs défendables concernant les taux de transformation à utiliser à des fins de modélisation.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les résultats obtenus fournissent des taux de transformation estimatifs qui seront utilisés pour remplacer les données manquantes, afin de produire des valeurs prudentes mais comprises dans une plage à laquelle on s'attendrait compte tenu des données disponibles.

3.35 Cadre proposé pour l'évaluation des risques que posent les pesticides en milieu aquatique

S. Kirby, MSc¹, L. Avon, MSc¹, D. François, MSc¹, C. Hart, PhD¹, H. Mulye, PhD¹, T. Kuchnicki, PhD¹, H. Simmons, MSc¹, R. Sebastien, PhD¹, J. Villeneuve, MSc¹, J.D. Whall, MSc¹ et P. Delorme, PhD¹

¹ Division de l'évaluation environnementale, ARLA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Comme toute la science, les méthodes et les approches d'évaluation des risques doivent refléter les connaissances actuelles et les méthodes disponibles. Dans le cas des évaluations des risques que posent les pesticides pour l'environnement, les approches relatives à l'évaluation des risques en milieu aquatique n'ont pas beaucoup changé au cours des 15 dernières années. Afin d'intégrer les progrès réalisés au chapitre des connaissances sur le devenir, les effets et la caractérisation des risques, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) révisé actuellement l'approche qu'elle utilise pour évaluer les risques en milieu aquatique et propose un nouveau cadre.

PLAN : Le cadre proposé s'appuie sur une approche scientifique par étapes qui tient compte à la fois de la toxicité inhérente du pesticide et du potentiel d'exposition au pesticide en question. Les étapes initiales (niveaux de dépistage) font appel à une approche déterministe comprenant des scénarios d'exposition prudents et à des paramètres d'effets prudents. Cette approche permet de dégager efficacement les utilisations qui ne présentent pas de risque important pour l'environnement. Le niveau du dépistage permet en outre de déterminer les groupes taxonomiques qui ne sont pas à risque. Les étapes subséquentes de l'évaluation des risques visent à préciser les estimations d'exposition au moyen de modèles de devenir plus perfectionnés comprenant des scénarios régionaux spécifiques. On envisage d'apporter d'autres améliorations aux étapes des niveaux supérieurs au cas par cas, qui consisteraient notamment à perfectionner les intrants des modèles, à tenir compte de données supplémentaires sur les effets lorsque celles-ci sont disponibles, ou à utiliser des méthodes d'évaluation probabilistes.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les résultats de ces modifications permettent d'effectuer une caractérisation des risques plus fiable sur le plan scientifique, reflétant une approche plus moderne.

EFFETS : On peut assurer l'efficacité du processus d'évaluation des risques par l'identification précoce des utilisations ou des groupes taxonomiques à risque faible ou négligeable. L'approche offre aussi une plus grande souplesse lorsqu'il s'agit de caractériser les risques liés à des produits particuliers.

3.36 Prévision de la toxicité de certaines mycotoxines intérieures

S.A. Kulkarni, PhD¹, J.C.C. Yu, PhD², J. Zhu, PhD¹

¹ Division de la recherche en chimie, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Département de chimie, Université d'État Sam Houston, Texas (États-Unis)

OBJECTIFS : Étudier les propriétés toxicologiques de certaines mycotoxines intérieures au moyen de prévisions *in silico*.

PLAN : Les moisissures peuvent produire un grand nombre de mycotoxines dans certaines conditions. En milieu intérieur, on a constaté la présence de mycotoxines produites par des moisissures croissant sur des matériaux de construction. Notre projet porte sur la prévision des effets toxiques potentiels d'approximativement quinze mycotoxines intérieures connues. Des modèles QSAR tels que TOPKAT, MCASE et DEREK ont été exécutés pour chacune de ces mycotoxines afin de recueillir des renseignements sur divers paramètres toxicologiques, y compris la cancérogénicité et la mutagénicité. Étant donné que l'on dispose de peu de données expérimentales sur la toxicité pour effectuer des évaluations comparatives, les prévisions des modèles ont été interprétées en fonction des domaines d'application des modèles individuels relativement à chacune des mycotoxines. Les mycotoxines intérieures seront classées en fonction de leur toxicité potentielle afin de faire la lumière sur le principal groupe de composés dangereux produits par les moisissures intérieures.

PRODUITS/RÉSULTATS : La présente étude porte sur des mycotoxines intérieures telles que la stérigmatocystine, la toxine T-2, les satratoxines G et H, le diacétoxyscirpenol, le désoxynivalénol, le verrucarol, le tétraol T-2, la citrinine, la fumagilline, le verruculogène, le pénitrem A, la roquefortine C, la gliotoxine, les malformines, l'acide mycophénolique. Le modèle de cancérogénicité CASETOX prévoit de fortes probabilités en ce qui a trait aux mycotoxines comme la stérigmatocystine, la toxine T-2, les satratoxines G et H, et de faibles probabilités en ce qui concerne la roquefortine C, la gliotoxine, les malformines et l'acide mycophénolique. Par contre, les modèles de mutagénicité Ames de CASETOX et de TOPKAT prévoient une probabilité plus forte en ce qui a trait à la stérigmatocystine et des probabilités plus faibles concernant le pénitrem, le diacétoxyscirpenol, la citrinine, la fumagilline et l'acide mycophénolique. Les prévisions relatives à certaines des mycotoxines concordent avec les données expérimentales.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : On croit que certains effets nocifs sur la santé, tant aigus que chroniques, sont attribuables à la présence de mycotoxines. Les résultats d'expériences sur la toxicité de mycotoxines intérieures sont cependant communiqués de façon sporadique. Les lignes directrices relatives à la surveillance de composés très toxiques que l'on trouve en milieu intérieur seraient les plus pertinentes et présenteraient un grand intérêt pour le public et les hygiénistes du milieu intérieur; cependant, la prévision de la toxicité de mycotoxines intérieures obtenue au moyen de notre modèle permettra non seulement de déterminer la probabilité des effets de ces mycotoxines sur la santé en cas d'exposition, mais servira également de référence pour l'élaboration de lignes

directrices relatives à la surveillance de la qualité de l'air intérieur. La prévision de la toxicité obtenue au moyen des modèles contribuerait également à l'établissement de lignes directrices pour les recherches à l'intention des chercheurs qui travaillent dans le domaine de la qualité de l'air intérieur. En outre, la présente étude aidera à évaluer la puissance prédictive des modèles QSAR en ce qui a trait aux mycotoxines.

3.37 Altérations de la flore fécale chez le rat sous l'effet des fructooligosaccharides alimentaires

C. Gourgue-Jeannot¹, M.L. Kalmokoff², J. Kwan¹, M. McAllister¹, E. Kheradpir³, B.J. Lampi¹ et S.P.J. Brooks¹

¹ Division de la recherche sur la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Kentville (N.-É.)

³ Bureau des dangers microbiens, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Déterminer l'effet des fructooligosaccharides (FOS) alimentaires sur les populations bactériennes fécales par l'utilisation combinée de méthodes de biologie moléculaire et de culture.

PLAN : Deux groupes de sept rats BB témoins âgés de 28 à 42 jours ont reçu une diète composée de nourriture pour rats Purina 5001 (témoin) ou de nourriture pour rats contenant 5 % p/p de FOS. Des échantillons fécaux frais ont été prélevés, regroupés et homogénéisés à différents moments. Une analyse a été effectuée par : 1) mise en culture sur des milieux spécifiques; 2) amplification d'ADN par PCR au moyen d'amorces universelles dirigées contre le gène de l'ARNr 16S entier, du clonage en aveugle et du séquençage; ou 3) électrophorèse en gel de gradient dénaturant (DGGE) après amplification de la région V2-3 du gène 16S.

PRODUITS/RÉSULTATS : Une plus grande diversité d'espèces bactériennes utilisant l'inuline a été observée chez les rats ayant reçu des FOS (par comparaison aux rats témoins) lorsque les bactéries ont été cultivées à l'aide d'inuline de chicorée comme unique source de glucides, bien que l'on ait identifié des espèces utilisant l'inuline chez les rats témoins et les rats d'expérience. La majorité des espèces faisaient partie du groupe *Clostridium coccooides* et du sous-groupe *Clostridium leptum*, et certaines étaient apparentées à des bactéries productrices de butyrate isolées d'autres animaux. Aucune bifidobactérie n'a été isolée. Le clonage en aveugle et la DGGE ont révélé une modification importante de la flore fécale, flore qui a mis approximativement 12 jours à se stabiliser. La flore finale comprenait seulement 12 % des clones observés chez les rats témoins. Le plus grand changement est survenu chez les bactéries Gram positif à faible taux de guanine et cytosine (GC), parmi lesquelles seulement trois phylotypes étaient identiques à ceux qui avaient précédemment été identifiés chez les témoins. Les estimations de la diversité des espèces chez les rats témoins et les rats ayant reçu des FOS semblent indiquer que les FOS auraient induit une réduction d'environ 50 %.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Ces résultats montrent que les glucides fermentescibles peuvent avoir une profonde incidence sur la flore bactérienne de la partie inférieure du côlon et que les FOS ne stimulent pas seulement les bifidobactéries, mais fournissent un substrat pour un vaste éventail de bactéries. Ce résultat est peu surprenant compte tenu de la diversité des bactéries de l'intestin et de la niche que ces bactéries occupent.

3.38 Enquête de 2004-2005 sur le tabagisme chez les jeunes : résultats et comparaisons par rapport à 2002

M.W. Latendresse, MA¹, A. Diener, PhD¹, J. Snider, MSc¹ et M.J. Kaiserman, PhD, MBA¹

¹ Bureau de la recherche, de la surveillance et de l'évaluation, Programme de lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Évaluer l'usage du tabac et les comportements relatifs au tabac chez les enfants d'âge scolaire de la cinquième à la neuvième année au moyen de l'Enquête sur le tabagisme chez les jeunes (ETJ). Il est généralement reconnu que cette population est la plus susceptible de faire l'expérience des produits du tabac.

MÉTHODES : L'ETJ est une enquête nationale parrainée par Santé Canada et menée par le Centre de recherche sur le comportement et d'évaluation des programmes et son consortium pancanadien de chercheurs et d'étudiants. Cette enquête, menée en classe, a été réalisée pour la première fois en 1994 et a été répétée en 2002. La plus récente ETJ a fourni des données pour 2004-2005. L'ETJ a été effectuée d'après un plan en grappes stratifié à deux degrés dans lequel les écoles constituent les unités primaires d'échantillonnage et les classes, les unités secondaires. En 2004-2005, des données ont été recueillies auprès d'un total de 29 243 élèves répartis dans les dix provinces canadiennes. Le taux de réponse total des commissions scolaires canadiennes auxquelles on avait demandé de participer à l'ETJ de 2004-2005 est demeuré élevé, s'établissant à 73,8 %.

RÉSULTATS : En 2002, on a constaté une diminution marquée du pourcentage de jeunes qui avaient déjà fumé (23 %) parmi les jeunes de la cinquième à la neuvième année par comparaison à 1994 (40 %). Les données issues de l'ETJ de 2002 indiquent que la prévalence du tabagisme augmente avec les années d'études (7 % en cinquième année à 42 % en neuvième année). Les données de l'ETJ de 2004-2005 sont sous embargo jusqu'au 6 septembre 2006, et les résultats de cette enquête seront présentés lors de la conférence.

CONCLUSIONS/PORTÉE : L'ETJ est une composante essentielle du système de surveillance de la lutte contre le tabagisme du Canada et fournit une toile de fond pour la prise de décisions fondées sur des preuves concernant les politiques fédérales et provinciales sur le tabagisme ainsi que pour les programmes gouvernementaux visant à réduire le tabagisme chez les jeunes. Le projet a pour objet d'évaluer l'efficacité de la Stratégie fédérale de lutte contre le tabagisme, qui vise à abaisser la prévalence du tabagisme de 25 % à 20 % en surveillant les connaissances, les attitudes et les comportements des jeunes qui sont les plus susceptibles de faire l'expérience de la cigarette.

3.39 Surveillance des analytes environnementaux et nutritionnels et des agents immunoprotecteurs dans le lait humain au Canada

M. Legrand, PhD¹ et R. Dabeka, PhD¹

¹ Division de la recherche sur les aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Des enquêtes sur certains polluants organiques persistants (POP) dans le lait humain au Canada ont été effectuées en 1967, 1975, 1981, 1986 et 1992.

PLAN : Aux fins des enquêtes transversales, on a recruté de 100 à 500 mères canadiennes des centres ruraux et urbains de cinq régions désignées (Atlantique, Québec, Ontario, Prairies et Colombie-Britannique).

RÉSULTATS : Les données ont servi d'indicateur de la charge corporelle de la mère et de l'exposition alimentaire du nourrisson, et ont permis d'évaluer les tendances temporelles. Depuis 1967, on a observé une diminution constante des concentrations de DDT, de dieldrine, et d'heptachlorépoxyde dans le lait humain. Les concentrations de PCB et d'hexachlorocyclohexane ont affiché une tendance générale à la baisse, sauf pour une forte pointe en 1982. Les dioxines et les furanes ont été intégrés à l'analyse à partir de 1981. Entre 1981 et 1986, les concentrations ont diminué de moitié et sont demeurées constantes jusqu'en 1992.

ANALYSE ET CONCLUSIONS : En dépit de la détection de ces POP dans le lait maternel, on a émis l'avis selon lequel les avantages nutritionnels, psychologiques et immunologiques que le lait procure à l'enfant l'emportent sur les risques que l'exposition à ces contaminants posent pour la santé. Dans le cadre du rôle continu qu'elle joue dans la protection de la santé des nourrissons, la Direction générale des produits de santé et des aliments de Santé Canada planifie pour 2007-2008 la sixième enquête nationale sur les analytes environnementaux et nutritionnels et les agents immunoprotecteurs contenus dans le lait humain, précédée d'une enquête pilote en 2006-2007. Les enquêtes nationales sur le lait humain renforcent les évaluations des risques pour la santé chez les nourrissons (y compris la promotion de l'allaitement) et appuient les mesures visant à réduire l'exposition aux contaminants environnementaux.

3.40 Estimation rapide de l'exposition du fumeur aux émissions de la fumée du tabac à l'aide d'une échelle de couleurs

G. Levasseur¹, J. Fillion¹ et M.J. Kaiserman¹

¹ Programme de la lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : L'objectif consiste à fournir au fumeur un moyen personnalisé et visuel d'estimer l'absorption immédiate des émissions de fumée.

Dans le cadre de la présente étude, une roue d'exposition à échelle de couleurs est mise au point. Lorsque le filtre de la cigarette du fumeur est comparé à l'échelle de couleurs, celle-ci permet d'estimer l'exposition au goudron par cigarette. Ensuite, la roue d'exposition permet d'estimer l'absorption de nicotine et d'autres composés toxiques.

PLAN : La mise au point de l'échelle de couleurs repose sur l'hypothèse selon laquelle la quantité de goudron transmise au fumeur est directement liée à la couleur du filtre de la cigarette. Les émissions toxiques de huit cigarettes canadiennes ont été dosées dans différentes conditions de fumage non standard. On a ensuite étudié la couleur du filtre de ces cigarettes par rapport aux concentrations de nicotine et de goudron afin d'élaborer une échelle de couleurs.

Étant donné que le marché canadien est très homogène, offrant principalement du tabac jaune cultivé dans la même région géographique, il est possible d'établir une relation mathématique entre les émissions de goudron et d'autres matières toxiques présentes dans la fumée.

PRODUITS/RÉSULTATS : À l'aide de l'échelle de couleurs mise au point et d'un tableau de 40 émissions toxiques, le fumeur peut comparer la couleur du filtre de sa cigarette à l'échelle de couleurs pour estimer son exposition aux émissions toxiques du tabac.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Une fois transférée sur une roue pratique, l'échelle de couleurs constituera un outil éducatif permettant d'établir un contact avec le fumeur, de déterminer les dangers pour la santé liés au tabagisme et de faire des choix éclairés.

3.41 Le pH et les émissions de nicotine de différents produits du tabac offerts sur le marché canadien

G. Levasseur¹ et M.J. Kaiserman¹

¹ Programme de la lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : La présente étude vise à déterminer la relation entre le pH et la nicotine de différents produits du tabac offerts sur le marché canadien. Étant donné que l'on sait que le pH du tabac peut influencer sur la biodisponibilité de la nicotine (plus le pH est élevé, plus la biodisponibilité de la nicotine est élevée), le pH et la teneur en nicotine de différents produits du tabac sont comparés afin d'établir leur efficacité comparative en matière d'émission en nicotine.

PLAN : Le pH et la teneur en alcaloïdes de différents produits du tabac ont été mesurés et comparés dans du tabac entier au moyen d'essais exigés par le *Règlement sur les rapports relatifs au tabac* (RRRT). Les produits du tabac offerts sur le marché canadien sont les suivants : cigarettes, tabac haché fin, cigares, tabac à pipe et tabac sans fumée, canadiens et importés.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les produits de deux fabricants de tabac sans fumée ont été évalués. Il a été démontré que les marques de tabac sans fumée provenant des États-Unis ont un pH élevé (de 6 à 8,5) et une teneur élevée en nicotine (25 à 30 mg/g). Par contre, le tabac à mâcher provenant de la Suède a un pH faible (5,5) et une faible teneur en nicotine (10 mg/g). Les cigarettes et les tabacs hachés fins ont un pH se situant autour de 5 et une teneur moyenne en nicotine de 15 à 20 mg/g. Les tabacs à pipe sont les produits dont le pH mesuré est le plus faible (de 4,7 à 4,9), et leur teneur en nicotine est en moyenne d'environ 17 mg/g. Pour ce qui est des cigares, leur pH se situe entre 6 et 7, tandis que leur teneur en nicotine est faible (de 7 à 12 mg/g).

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les produits du tabac sans fumée des États-Unis ont une teneur en nicotine plus élevée à un pH plus élevé que le produit de la Suède. Les cigares ont une faible teneur en nicotine, mais la disponibilité de celle-ci est renforcée par un pH plus élevé. La cigarette, le tabac haché fin et le tabac à pipe présentent le pH le plus faible, et leur teneur en nicotine est généralement moyenne.

3.42 Bactéries productrices de bêta-lactamases à spectre étendu dans les aliments et chez les animaux de compagnie : un nouveau problème

X.-Z. Li, PhD¹, M. Mehrotra, PhD¹, S. Ghimire, PhD¹ et L. Adewoye, PhD¹

¹ Division de l'innocuité pour les humains, Direction des médicaments vétérinaires, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Évaluer la résistance aux bêta-lactamines et la distribution des bêta-lactamases, particulièrement les bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE), chez des bactéries isolées chez les animaux afin de cerner les problèmes potentiels en matière de santé publique.

PLAN : Analyser les données publiées issues de la surveillance et de publications sur la résistance aux antimicrobiens en mettant l'accent sur l'identification de la résistance aux bêta-lactamines à spectre étendu au moyen de méthodes génotypiques et phénotypiques (p. ex. séquences et profils des substrats/inhibiteurs signalés des bêta-lactamases).

PRODUITS/RÉSULTATS : Les bêta-lactamines font partie des antimicrobiens les plus importants en médecine humaine et vétérinaire. La résistance bactérienne aux bêta-lactamines est de plus en plus souvent observée chez les bactéries, y compris celles provenant d'animaux. Plus de 400 bêta-lactamases ont été signalées à ce jour, et ces enzymes contribuent principalement à la résistance aux bêta-lactamines chez les bactéries Gram négatif comme *Escherichia coli* et *Salmonella* spp. Diverses bêta-lactamases ont été identifiées chez des bactéries provenant d'aliments et d'animaux de compagnie. Les bêta-lactamases CMY de type ampC codées par des plasmides, qui ne font pas partie des BLSE, mais qui médient la résistance aux bêta-lactamines à spectre étendu, sont largement distribuées à l'échelle mondiale, y compris le Canada parmi les souches d'*E. coli* et de *Salmonella* spp. provenant d'animaux et sont en grande partie responsables des taux croissants de résistance aux céphalosporines de troisième génération. Les BLSE codées par des plasmides, qui étaient auparavant rarement détectées dans les bactéries isolées chez des animaux, sont de plus en plus souvent observées en Asie et en Europe, mais pas encore au Canada. Les BLSE le plus souvent signalées chez les animaux appartiennent à la famille CTX-M, qui est également identifiée de plus en plus fréquemment chez les bactéries provenant des humains. Les gènes codant les enzymes CMY et CTX-M coexistent souvent avec d'autres déterminants de la résistance et peuvent être associés à des transposons/intégrons, ce qui met en évidence les possibilités d'enrichissement des bactéries multirésistantes aux médicaments par de nombreux agents antimicrobiens et de dissémination de déterminants de la résistance parmi les espèces bactériennes.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Peu d'études ont été menées à ce jour sur les bêta-lactamases provenant de bactéries isolées chez les animaux. La présence de BLSE chez les animaux est un nouveau problème de santé publique et de santé animale. La caractérisation des bactéries productrices de bêta-lactamases isolées chez les animaux justifie un examen plus approfondi du type et de la distribution des bêta-lactamases d'origine animale et de leurs effets possibles sur la médecine humaine.

3.43 Groupes de discussion des ateliers sur les contaminants environnementaux et les aliments traditionnels : applicabilité à la recherche qualitative?

K. Lydon-Hassen¹ et C. Tikhonov¹

¹ Division de la recherche environnementale, DGSPNI, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Évaluer qualitativement l'information obtenue grâce aux groupes de discussion réunissant des représentants des communautés des Premières nations de six régions du Canada qui ont participé aux ateliers sur les contaminants environnementaux et les aliments traditionnels (ACEAT) entre 2002 et 2005.

PLAN : Les résultats des séances de discussion tenues au cours de six ACEAT ont été compilés puis analysés de façon indépendante par deux évaluateurs afin d'évaluer les points communs et les différences en ce qui concerne la consommation d'aliments traditionnels et les perceptions relatives aux contaminants environnementaux chez les Premières nations de six régions du Canada. Les questions ouvertes portaient sur les sujets suivants : aliments traditionnels les plus souvent consommés; changements perçus dans le taux de consommation d'aliments traditionnels au fil du temps; accès aux aliments traditionnels; préoccupations au sujet des contaminants environnementaux; moyens de donner suite aux préoccupations et d'améliorer la communication des risques. Les réponses données ont été classées par catégorie en fonction de ces thèmes et en fonction de thèmes supplémentaires qui sont ressortis de chacun des ateliers. Les évaluateurs ont coté les réponses de 1 à 6, 1 indiquant une question citée au cours d'un atelier et 6 indiquant une question citée lors de chacun des six ateliers. Les ensembles de données obtenus auprès de chacun des évaluateurs ont été comparés afin d'en accroître la fiabilité. L'exposé et l'affiche feront état des thèmes couramment mentionnés (ayant reçu la cote la plus élevée) dans toutes les régions et des questions qui se rapportent plus particulièrement à une région donnée.

PRODUITS/RÉSULTATS : Plus de 380 Premières nations de six régions ont été invitées à participer aux ateliers, et 73,5 % d'entre elles ont accepté de le faire. Au total, 392 participants aux ateliers ont pris part à deux séances de discussion par atelier. On a observé des variations régionales et géographiques prévisibles quant aux types d'aliments traditionnels consommés. Parmi les thèmes couramment mentionnés, signalons les suivants : diminution de la consommation d'aliments traditionnels en faveur d'aliments commerciaux; diminution de l'intérêt des jeunes à l'égard de la récolte traditionnelle; inaccessibilité croissante des aliments traditionnels. Les préoccupations environnementales soulevées variaient aussi d'une région à l'autre et étaient souvent liées aux activités industrielles locales. D'autres préoccupations ont été mentionnées, notamment les sites de gestion des déchets, la qualité de l'eau et la contamination par le mercure et les pesticides.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : L'analyse a fait ressortir des différences régionales ainsi que plusieurs similitudes en ce qui a trait au taux de consommation d'aliments traditionnels et aux préoccupations environnementales chez les communautés des Premières nations de six régions du Canada. Cette étude comporte plusieurs limites importantes, et il convient donc d'en interpréter les résultats avec prudence. Néanmoins, compte tenu du manque général de renseignements à jour sur ces questions, la présente analyse permet de mieux

comprendre l'importance de la consommation d'aliments traditionnels chez les Premières nations du Canada ainsi que les facteurs perçus comme ayant une incidence sur celle-ci.



Séance A : Information : Dangers de l'exposition aux contaminants environnementaux, Salon Albert, le 31 octobre 2006, à 9h15

3.44 Toxicité, activité mutagène et composition chimique relatives de la fumée de tabac et de cannabis

R.M. Maertens, MSc¹, P.A. White, PhD¹, D. Moir, PhD¹, W.S. Rickert, PhD², G. Levasseur, MSc³, G.R. Douglas, PhD¹ et S. Desjardins, PhD⁴

¹ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Labstat International Inc., Kitchener (Ont.)

³ Programme de lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

⁴ Programme de la stratégie antidrogue et des substances contrôlées, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : La prévalence du tabagisme a diminué au cours de la dernière décennie, mais l'usage du cannabis a augmenté, en particulier chez les jeunes. En outre, l'usage du cannabis à des fins médicales est actuellement permis dans certaines circonstances au Canada. Il est souvent considéré comme moins dangereux de fumer du cannabis que de fumer du tabac, mais on manque de preuves scientifiques solides concernant le risque comparatif d'effets néfastes. La présente étude visait à examiner les propriétés toxicologiques de la fumée de cannabis et de la fumée du tabac jaune canadien.

PLAN : Des condensats de fumée principale et de fumée secondaire provenant de cigarettes de cannabis et de tabac roulées à la main ont été préparés dans des conditions normalisées (ISO), ainsi que dans des conditions « extrêmes » conçues pour refléter les habitudes des fumeurs de cannabis. Les analyses biologiques comprenaient une évaluation de la cytotoxicité au moyen de l'essai de fixation du colorant rouge neutre et des tests de mutagénicité au moyen de l'essai de mutagénicité sur *Salmonella*. Les analyses chimiques comprenaient la mesure des cannabinoïdes, du goudron, des matières particulaires totales (MPT), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et d'autres substances chimiques couramment détectées dans la fumée de tabac.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les analyses de la cytotoxicité ont révélé une CI_{50} deux fois inférieure en ce qui concerne le condensat de fumée de cannabis, ce qui indique une cytotoxicité supérieure à celle du tabac. Les condensats de fumée de cannabis ont constamment présenté une activité mutagène plus élevée (de 1,2 à 7,5 fois) que celle des condensats de fumée de tabac appariés dans toutes les conditions de fumage. Selon les résultats respectifs des essais sur le tabac et le cannabis, les échantillons de fumée secondaire ont présenté une activité mutagène supérieure (de 1,1 à 5,0 fois) à celle des échantillons de fumée principale, et aucune différence significative n'a été observée entre les conditions de fumage normalisées et extrêmes. Les analyses chimiques ont révélé que de nombreux analytes étaient plus abondants dans la fumée principale de tabac que dans la fumée de cannabis. Les concentrations de HAP totaux dans la fumée de tabac étaient approximativement 1,6 fois plus élevées que dans la fumée de cannabis. Toutefois, la fumée de cannabis renfermait des concentrations plus élevées de pyridine, d'acrylonitrile, de 1,3-butadiène, d'aminonaphtalènes et d'aminobiphényles.

EFFETS : Les études épidémiologiques menées à ce jour n'ont pas réussi à démontrer un lien entre la consommation de cannabis et le cancer. Cependant, les analyses de la cytotoxicité et de la mutagénicité effectuées dans le cadre de la présente étude indiquent que la phase particulaire du condensat de fumée de

cannabis est potentiellement plus dangereuse que la fumée de tabac produite dans les mêmes conditions. De plus, la fumée de cannabis et la fumée de tabac contiennent qualitativement les mêmes substances chimiques toxiques. Jusqu'à ce que les mécanismes en jeu et l'importance globale des données in vitro concernant la santé humaine et le cancer soient mieux compris, il y aurait lieu de tenir compte de ces renseignements lors de l'étude des préjudices éventuels associés à la consommation de cannabis.

3.45 Benzo[a]pyrène : émissions des cigarettes canadiennes

B. Marchand¹, M. Kaiserman¹ et J. Fillion¹

¹ Programme de lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) formés pendant la combustion incomplète du tabac sont considérés comme l'un des groupes de composés les plus cancérigènes de la fumée de tabac. Les données issues de l'analyse chimique du benzo[a]pyrène (B[a]P) dans la fumée ont été évaluées relativement à 34 marques vendues au Canada afin d'estimer l'exposition quotidienne moyenne des fumeurs canadiens au B[a]P.

PLAN : Les données ont été extraites de rapports présentés par l'industrie conformément au *Règlement sur les rapports relatifs au tabac* (RRRT) pour la période de 2004, y compris les conditions de fumage de l'ISO et les conditions canadiennes modifiées. Les 34 marques canadiennes sélectionnées représentent plus de 40 % du volume de ventes de 2004.

RÉSULTATS : La concentration de B[a]P allait de 0,44 ng/cig à 17,9 ng/cig dans le tabac non fumé, de 1,25 à 12,2 ng/cig dans la fumée principale (conditions de fumage de l'ISO), de 11,7 ng/cig à 23,7 ng/cig dans la fumée principale (conditions de fumage modifiées) et de 91,5 ng/cig à 163 ng/cig dans la fumée secondaire. D'après une consommation de 15,2 cig/jour, l'exposition quotidienne moyenne au B[a]P variait de 0,13 :g/jour dans la fumée principale sous les conditions de l'ISO à 0,29 :g/jour dans la fumée principale sous les conditions modifiées.

CONCLUSIONS : L'exposition quotidienne au B[a]P contenu dans la fumée de cigarette est supérieure au seuil ne comportant pas de risque important établi par l'État de la Californie et inférieure à l'exposition professionnelle permise selon les recommandations de l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA). La fumée de tabac constitue une source non négligeable d'HAP tels que le B[a]P. La fumée de tabac est également un mélange complexe qui renferme plus de 4 000 substances chimiques dont plus de 50 sont cancérigènes, et le B[a]P ne représente qu'une seule de ces substances cancérigènes ayant de sérieuses conséquences sur la santé individuelle et la santé de la population.

3.46 Caractérisation de norovirus isolés chez des porcs sains

K. Mattison¹, M. Plante¹, A. Cook², F. Pollari², R. Friendship³, K. Karthikeyan¹, S. Bidawid¹ et J.M. Farber¹

¹ Division de la recherche microbienne, Bureau des dangers microbiens, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² C-EnterNet, Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, Agence de santé publique du Canada, Guelph (Ont.)

³ Département de médecine de la population, Collège de médecine vétérinaire de l'Ontario, Université de Guelph (Ont.)

OBJECTIFS : Déterminer la présence et les types de norovirus chez le porc.

PLAN :

- On a prélevé 122 échantillons fécaux (lisier mélangé et fosse à purin) dans 10 fermes porcines canadiennes de septembre 2005 à mai 2006.
- Le lisier a été soumis à des procédures d'extraction de virus, et les échantillons ainsi obtenus ont été soumis à des tests de dépistage d'ARN noroviral par transcription inverse – amplification en chaîne par polymérase (RT-PCR).
- On a séquencé les échantillons présumés positifs par RT-PCR afin de confirmer l'isolement du norovirus.
- Un fragment plus gros du génome noroviral des isolats confirmés a été amplifié puis séquencé à des fins de génotypage.

PRODUITS/RÉSULTATS : Parmi les 122 échantillons de lisier de porc, 60 (49 %) ont été présumés positifs pour le norovirus. À ce jour, on a confirmé que 3 et 17 de ceux-ci étaient des génotypes humains et porcins, respectivement. L'analyse des autres échantillons se poursuit. Tous les isolats confirmés appartiennent au génogroupe II. Plusieurs des isolats de porc sont des séquences nouvelles qui n'ont jamais été signalées antérieurement.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les répercussions possibles sur la santé publique demeurent incertaines. Toutefois, certains des norovirus isolés chez des porcs domestiques sains font partie du même génogroupe que les souches qui provoquent des infections chez les humains. Par conséquent, il existe une possibilité de transmission zoonotique de maladie norovirale s'il s'agit vraiment d'agents anthropopathogènes. Une surveillance active continue et élargie comprenant une comparaison génétique complète avec des isolats humains permettra de déterminer s'il existe véritablement un lien. En outre, des génotypes de norovirus humains et porcins ont été détectés dans ces échantillons fécaux regroupés. Il est possible qu'il se produise une recombinaison entre ces souches du génogroupe II, ce qui entraînerait la formation de nouveaux virus. Là encore, une surveillance active continue et élargie des maladies gastro-intestinales au sein de la population canadienne permettra de mesurer ce risque.

3.47 Les isolats de protéines de soja alimentaires inhibent l'augmentation de l'ARNm de l'acétyl-CoA carboxylase induite par l'acide rétinoïque dans des explants de foie de rat mis en culture

J. Mei¹, C. Wood¹ et C.W. Xiao¹

¹ Division de la recherche sur la nutrition, Bureau des sciences de la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : L'acide rétinoïque (AR) est un métabolite de la vitamine A et joue un rôle important dans le contrôle de la croissance et de la différenciation des cellules, du métabolisme lipidique et de la carcinogenèse. Ses effets sont médiés principalement par le biais de ses récepteurs nucléaires (RAR). Notre étude antérieure a montré que la consommation d'isolats de protéines de soja (IPS) influait sur la fonction des RAR hépatiques chez le rat. Toutefois, l'impact physiologique possible de cette réponse intracellulaire aux IPS n'est pas encore clairement établi. Dans le cadre de la présente étude, nous avons examiné l'effet des IPS alimentaires sur l'expression, médiée par les RAR, du gène de l'acétyl-CoA carboxylase (ACC), enzyme limitant la synthèse des acides gras, dans des explants *ex vivo* de foie de rat mis en culture.

PLAN : Des rats Sprague-Dawley en période de sevrage ont reçu pendant 60 jours une alimentation renfermant 20 % de caséine ou 20 % d'IPS lavés à l'alcool. Les foies ont été isolés et taillés rapidement en cubes d'approximativement 1 mm et ont ensuite été mis en culture dans des milieux contenant 0, 1, 2,5 ou 4 µM d'AR pendant deux heures. La quantité d'ARNm de l'ACC α et de l'ACC β dans les explants a été mesurée par RT-PCR semi-quantitative relative.

PRODUITS/RÉSULTATS : L'incubation avec l'AR a fait augmenter les concentrations d'ARNm de l'ACC α à l'état d'équilibre de façon proportionnelle à la dose, mais n'a eu aucun effet sur les concentrations d'ARNm de l'ACC β dans les explants de foie des rats femelles ayant reçu de la caséine. Une dose plus élevée d'AR (4 µM) a réduit de façon significative la quantité d'ARNm de l'ACC α ($0,66 \pm 0,19$ par comparaison à $1,49 \pm 0,56$, $p < 0,05$) et de l'ACC β ($1,13 \pm 0,48$ par comparaison à $0,08 \pm 0,05$, $p < 0,05$) dans les explants de rats femelles ayant reçu de l'IPS par comparaison aux rats ayant reçu de la caséine. Toutefois, l'AR n'a eu aucun effet significatif sur l'expression de l'ARNm de l'ACC α ni de l'ACC β dans les explants de foie des rats mâles ayant reçu de la caséine ou de l'IPS.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Ces résultats semblent indiquer que la consommation de produits à base de soja tels que le lait de soja et les préparations lactées à base de soja pour nourrissons pourrait avoir des effets différents sur les fonctions physiologiques de la vitamine A et de ses métabolites, comparativement à l'ingestion de protéines de lait de vache. Cette information sera utile à la Direction des aliments de Santé Canada dans l'évaluation de l'innocuité et de la qualité nutritionnelle des produits de soja.

3.48 Risque d'exposition professionnelle au rayonnement ionisant chez les travailleurs médicaux au Canada

J.M. Zielinski, PhD^{1,2}, M.J. Garner, MSc³, P.R. Band, MD¹, D. Krewski, PhD⁴, H. Jiang, PhD⁴, J.P. Ashmore, PhD⁴, W.N. Sont, PhD^{1,4}, M.E. Fair, MSc⁵, E.G. Letourneau, MD¹ et R. Semenciw, MSc⁶

- ¹ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
- ² Département d'épidémiologie et de médecine communautaire, Faculté de médecine, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)
- ³ Services communautaires et de santé de Carlington, Ottawa (Ont.)
- ⁴ Centre McLaughlin d'évaluation du risque pour la santé des populations, Institut de recherche sur la santé des populations, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)
- ⁵ Division des statistiques sur la santé, Statistique Canada, Ottawa (Ont.)
- ⁶ Agence de santé publique du Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Les travailleurs médicaux sont exposés à une faible dose chronique de rayonnement ionisant provenant de différentes sources. Les risques possibles de cancer associés à de telles expositions ont été déterminés à partir de cohortes ayant subi une exposition aiguë de haute intensité, en particulier les survivants de la bombe atomique au Japon. Étant donné que de telles extrapolations comportent une part d'incertitude, il est nécessaire d'obtenir des renseignements de première main sur le risque associé à une exposition professionnelle à une faible dose chronique de rayonnement ionisant. Nous avons examiné les associations possibles avec l'incidence du cancer et la mortalité chez une cohorte de travailleurs médicaux dont les doses reçues sont enregistrées dans le Fichier dosimétrique national du Canada (FDN).

PLAN : Les données du FDN ont été utilisées pour évaluer l'exposition au rayonnement ionisant subie entre 1951 et 1987, inclusivement, chez une cohorte de 67 562 sujets classés comme travailleurs médicaux. Les ratios standardisés de mortalité (RSM) et d'incidence (RSI) ont été établis en reliant les données du FDN à celles de la Base canadienne de données sur la mortalité et de la Base canadienne de données sur le cancer, respectivement. Les renseignements dosimétriques ont été obtenus auprès des Services nationaux de dosimétrie du Bureau de la radioprotection de Santé Canada. Les doses individuelles ont été combinées de façon à obtenir les doses annuelles pour chacun des membres de la cohorte.

PRODUITS/RÉSULTATS : La cohorte de travailleurs médicaux était formée de 23 580 hommes et de 43 982 femmes. Au cours de la période de suivi, on a recensé 1 309 nouveaux cas de cancer (509 chez les hommes, 800 chez les femmes) et 1 325 décès (823 chez les hommes, 502 chez les femmes). La mortalité attribuable au cancer et à d'autres causes que le cancer était généralement inférieure à la mortalité attendue dans la population canadienne. L'incidence du cancer de la thyroïde était significativement plus élevée chez les hommes et les femmes, le RSI combiné étant de 1,74 (IC à 90 % : 1,40-2,10).

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Nos résultats indiquant un risque accru de cancer de la thyroïde chez les travailleurs médicaux ayant subi une exposition professionnelle au rayonnement ionisant confirment les rapports antérieurs. Au cours des 50 dernières années, les mesures de radioprotection ont réussi à réduire

l'exposition professionnelle des travailleurs médicaux au rayonnement ionisant aux niveaux très faibles actuels.



Séance B : Internationalisation : Les progrès de la recherche à l'appui de la surveillance environnementale à l'échelle internationale, Salon York, le 30 octobre 2006, à 10h15

3.49 Tendances relatives aux émissions toxiques des cigarettes canadiennes

M.-C. Nolet¹, J. Fillion¹, G. Levasseur¹ et M.J. Kaiserman¹

¹ Programme de lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Évaluer les tendances relatives aux émissions des cigarettes canadiennes au cours des six dernières années.

PLAN : Le *Règlement sur les rapports relatifs au tabac* (RRRT) du Canada exige que les fabricants déclarent tous les ans les concentrations de 40 émissions dans deux conditions de fumage. Le RRRT permet aux fabricants de demander une exemption de rapport en démontrant l'existence d'une relation fonctionnelle entre le goudron, la nicotine et les autres émissions (référence) et en présentant des données sur diverses marques à l'appui de cette demande. De plus, Santé Canada effectue des tests sur les émissions de diverses marques de cigarettes afin de disposer de données supplémentaires. Les concentrations des émissions de six marques sélectionnées parmi ces deux ensembles de données ont été comparées pour une période de six ans afin de déterminer s'il existait des tendances temporelles relativement aux émissions.

PRODUITS/RÉSULTATS : Une importante réduction des concentrations de nitrosamines spécifiques du tabac (NST) a été observée. Cette réduction peut s'expliquer par la modification du processus de séchage employé par les producteurs de tabac canadiens. Les résultats indiquent que dans l'ensemble, en dépit de cette réduction des NST, toutes les autres émissions ont très peu varié au fil du temps. Les raisons de cette constance, notamment les sources de tabac, la fabrication des cigarettes et le contrôle de la qualité des produits, seront abordées.

CONCLUSIONS/IMPACTS : Toute modification du profil des produits peut signaler la nécessité d'étudier plus à fond les incidences sur la santé. Il est prévu que la présente analyse permettra d'accroître la capacité de prise de décisions fondées sur des preuves en ce qui concerne la réglementation des produits du tabac au Canada.

3.50 Le gingembre (*Zingiber officinale* Roscoe) : une plante prometteuse en matière de promotion de la santé

L. Ntezurubanza, PhD¹, V. Assinewe, PhD¹ et R. Marles, PhD¹

¹ Bureau d'essais cliniques et des sciences de la santé, Direction des produits de santé naturels, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Illustrer les rôles que les produits de santé naturels renfermant du gingembre pourraient jouer dans la promotion de la santé.

PLAN : Revue des études ethnobotaniques, chimiques et pharmacologiques sur le gingembre.

RÉSULTATS : De nos jours, le gingembre (*Zingiber officinale* Roscoe) constitue un ingrédient de plus de 50 % des remèdes traditionnels à base de plantes médicinales décrits dans les pharmacopées orientales et occidentales. Il existe de nombreuses variétés naturelles de gingembre, et l'Inde en compte environ 50 à elle seule. On observe des différences marquées de composition de l'huile essentielle et de l'oléorésine entre les chimiotypes de *Zingiber officinale*. En raison des différentes conditions de croissance et méthodes de culture, chaque variété présente un arôme, une saveur et une action pharmacologique qui lui sont propres. Par exemple, on trouve généralement des variétés plus douces en Chine et des variétés plus piquantes en Afrique. Le gingembre de la Jamaïque, qui est utilisé comme épice et comme médicament, est l'un des gingembres ayant la plus grande valeur commerciale du monde.

Cette variabilité dans la composition des rhizomes pourrait expliquer ses différentes activités pharmacologiques, qui comprennent des effets gastro-intestinaux, cardiovasculaires, antiarthritiques et antirhumatismaux, antimigraineux, antinauséeux, antipyrétiques, analgésiques ainsi que des effets antagonistes envers la sérotonine. Le gingembre présente également une activité antitumorigène, antiparasitaire, antivirale ainsi qu'une mutagénicité et une action thermogénique.

Des résultats plus récents indiquent que le gingembre est utilisé pour la prévention des nausées et vomissements associés au mal des transports, au mal de mer et à la grossesse ainsi qu'aux nausées et vomissements postopératoires. D'autres résultats récents montrent que la racine de gingembre en poudre pourrait être aussi efficace qu'un adjuvant chimiothérapeutique pour le traitement du cancer de l'ovaire.

CONCLUSIONS : Le gingembre joue un rôle dans la prévention et le traitement de nombreuses affections.

3.51 Franchir les obstacles à la communication des données techniques sur les risques pour la santé aux intervenants

R. Leblanc¹, T. Topolnisky¹, B. Pichette^{1,2}, et F. Valcin¹

¹ Ron Breecher, Golbaltox International. TrevorDiggins-Smith, Frontline Communications
² Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ontario)

OBJECTIFS : Enseigner au personnel de la fonction publique fédérale comment élaborer un modèle efficace pouvant être utilisé pour communiquer des données techniques sur les risques pour la santé aux intervenants, de façon à améliorer leur compréhension des concepts complexes, tout en tenant compte de leurs préoccupations.

PLAN : L'approche était fondée sur un modèle de conception pédagogique. Les pratiques exemplaires en matière de communication des risques ont été examinées et une analyse du milieu a été menée auprès des intervenants du gouvernement du Canada dans le cadre du Programme des lieux contaminés. L'analyse menée auprès des intervenants portait sur les facteurs qui influencent les perceptions du risque par le public; les défis en matière de communication des données techniques; les principes de communication des risques; les attentes des intervenants liées à la diffusion de la recherche et au renforcement des capacités pour une communication efficace.

PRODUITS/RÉSULTATS : Principales constatations ou détails essentiels en appui aux répercussions/effets/conclusions.

La demande des intervenants pour une communication efficace des données sur les risques pour la santé de la part de Santé Canada a augmenté considérablement. De plus, la perception et la compréhension des risques par les intervenants sont influencées par de nombreux facteurs, notamment, leur capacité à comprendre les concepts scientifiques, les effets du risque sur le bien-être des personnes et celui de leur communauté, le type de données qu'ils recherchent et le niveau de crédibilité, d'ouverture et de transparence qu'ils accordent à la source des données sur le risque. La terminologie utilisée dans le domaine de l'évaluation des risques peut s'avérer très technique et inaccessible pour les intervenants si le modèle de communication ne tient pas compte de ces facteurs. La communication inefficace des risques peut augmenter la frustration chez les intervenants et entraîner du scepticisme à l'égard de données crédibles sur les risques pour la santé.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Production d'un résumé des effets appuyé par les résultats et lié à des questions de santé précises le cas échéant.

Utilisation d'un modèle de communication des risques pour la santé fondé sur l'analyse menée auprès des intervenants, laquelle détermine que leurs capacités peuvent améliorer leur aptitude à comprendre des données complexes sur les risques pour la santé, telles que celles présentées dans une évaluation des risques. L'analyse menée auprès des intervenants indique que ces derniers perçoivent les risques pour la santé à travers un filtre composé de facteurs psychosociaux, émotionnels et culturels.

3.52

[Retiré]

3.53 Mesure de faibles concentrations d'ADN de poissons transgéniques à l'aide de gènes de référence quantitative et de la méthode delta-delta de Ct par PCR en temps réel

K.H. Poon¹, S.W. Dai¹, et R.H. Devlin²

¹ Laboratoire de la région de l'Ouest, DGPSA, Santé Canada (C.-B.)/région de l'Alberta, Burnaby (C.-B.)

² Laboratoire de l'Ouest Vancouver, Ministère de Pêches et Océans Canada, Vancouver, (C.-B.)

OBJECTIFS : Mettre au point une méthode fiable pour mesurer des concentrations aussi faibles que 1 % d'ADN de poissons transgéniques dans un mélange d'ADN principalement constitué d'ADN de congénères de type sauvage.

PLAN : Des individus d'une lignée spécifique (M77) du coho génétiquement modifié mis au point par le Laboratoire de Vancouver-Ouest du ministère des Pêches et des Océans ont été utilisés pour la présente étude. La construction transgénique onMTGH1 (composée du promoteur de la métallothionéine-B et du gène de l'hormone de croissance de type-1 du saumon sockeye) a été incorporée de façon stable dans le génome de ces individus pendant plusieurs générations. Diverses quantités de leur ADN ont été intégrées à un plus grand mélange d'ADN de coho de type sauvage, et les concentrations d'ADN ont été mesurées par PCR en temps réel au moyen de la chimie Taqman combinée à la méthode delta-delta de Ct (cycle seuil). Des amorces et des sondes ont été conçues avec soin pour trois gènes nucléaires endogènes (RNase P, bêta-actine et ARNr 18S) devant servir de gènes de référence candidats, et on a évalué ces derniers afin de déterminer s'ils pouvaient être utilisés comme gènes de référence en vue de la mesure relative d'onMTGH1.

PRODUITS/RÉSULTATS : La méthode delta-delta de Ct qui est habituellement utilisée pour l'étude de l'expression génique (c.-à-d. concentration de l'ARN messager) par PCR en temps réel a été adaptée avec succès aux fins de la mesure des concentrations d'ADN d'un poisson transgénique dans un mélange d'ADN de ses congénères. L'analyse détaillée des données sur les trois gènes endogènes issues de la PCR en temps réel a révélé le degré élevé de diversité génétique qui existe parmi les nombreux cohos étudiés, ce qui limite l'utilité de ces gènes en tant que gènes de référence quantitative. Cependant, si l'on apparie soigneusement les génotypes de cohos transgéniques et sauvages individuels et que l'on adopte les séquences de gènes de référence appropriées, il est possible de mesurer avec exactitude une concentration aussi faible que 1 % d'ADN de coho transgénique qui a été intégré à un mélange d'ADN de coho sauvage.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La limite de mesure établie dans le cadre de la présente étude respecte les concentrations seuils fixées pour l'étiquetage par n'importe quel pays du monde, la plus stricte étant celle de 0,9 % établie par l'Union européenne. L'étude fournit des données sur un animal transgénique qui pourraient s'avérer utiles dans les discussions concernant l'aspect pratique et la validité scientifique de la législation relative au « seuil d'étiquetage », qui, à ce jour, a été analysée uniquement du point de vue des cultures GM.

3.54 Observations tirées de l'Enquête sur les toxicomanies au Canada : opinion publique, attitudes et connaissances des Canadiens à l'égard des questions liées à l'alcool et aux autres drogues

S. Racine, M.Ps.¹, J. Flight, M.A.¹ et E. Sawka, M.A.²

¹ Bureau de la recherche et de la surveillance, SASC, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
² Alberta Alcohol and Drug Abuse Commission, Calgary (Alb.)

OBJECTIFS : L'exposé porte sur les résultats obtenus en ce qui concerne l'opinion publique, les attitudes et les connaissances des Canadiens à l'égard des questions liées aux drogues. On y aborde les sujets suivants : gravité perçue du problème; méfaits perçus de la consommation d'alcool et d'autres drogues; opinions au sujet du cannabis et d'autres drogues illicites.

MÉTHODES : L'Enquête sur les toxicomanies au Canada (ETC 2004) est une enquête téléphonique à composition aléatoire qui a été menée entre les mois de décembre 2003 et d'avril 2004 auprès de 13 909 Canadiens âgés de 15 ans ou plus dans les 10 provinces (les territoires sont exclus). Les résultats ont été examinés au moyen de régressions logistiques.

RÉSULTATS : D'après les résultats, les Canadiens approuvent l'idée de régler les questions liées à la consommation d'alcool et d'autres drogues en ayant recours à une intervention nationale qui favorise une approche sociale/médicale de portée internationale axée sur le traitement et la prévention, mais n'excluant pas l'application de la loi. Toutefois, ils sont ambivalents en ce qui concerne le cannabis, demandant de recourir moins souvent au système criminel tout en approuvant d'autres mesures judiciaires assorties de pénalités telles que des amendes.

CONCLUSIONS/PORTÉE : En mai 2003, le gouvernement du Canada a annoncé le renouvellement de la Stratégie canadienne antidrogue. L'une des priorités énoncées consistait à mener une enquête auprès du grand public afin de déterminer la prévalence de la consommation et de l'abus d'alcool et d'autres drogues ainsi que les méfaits qui y sont liés. En plus de rendre possible la mise à jour de la base de données probantes sur la prévalence et les méfaits, l'enquête a permis à Santé Canada de connaître la perception, les attitudes et les connaissances des Canadiens à l'égard de ces questions et d'examiner la correspondance avec les investissements recommandés dans la *Stratégie canadienne antidrogue* et le *Cadre national d'action pour réduire les méfaits liés à l'alcool et aux autres drogues et substances au Canada*.



Séance A : Information : Épidémiologie : Développer nos connaissances en matière de santé, Salon Albert, le 30 octobre 2006, à 10h15

3.55 Tendances dans les saisies de méthamphétamine au Canada

K. Richard, MA¹, B. Brands, PhD¹ et R. Hanson, MA¹

¹ Bureau de la recherche et de la surveillance, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Afin d'explorer les tendances du marché de la méthamphétamine au Canada, le Bureau de la recherche et de la surveillance a mené une étude visant à examiner les échantillons analysés par le Service d'analyse des drogues (SAD). Le personnel de ce programme est chargé d'analyser tous les échantillons de drogues présumées illicites qui sont envoyés à ses laboratoires par les services de police et les agents de douane. L'examen des données sur les échantillons saisis nous a permis d'accroître les connaissances sur les nouvelles tendances relatives à la méthamphétamine au Canada.

PLAN : Le SAD exploite quatre laboratoires au Canada. Toute la méthamphétamine saisie qui a été analysée par le SAD de 1988 à 2005 est incluse dans la présente étude. L'examen des échantillons du SAD nous permet de déterminer si des tendances cycliques sont évidentes, si la méthamphétamine est plus répandue et si la pureté de la substance demeure constante au fil du temps.

PRODUITS/RÉSULTATS : Le nombre d'échantillons contenant de la méthamphétamine était relativement faible (1,58 %) par comparaison avec d'autres substances, mais le Canada a connu une augmentation considérable des saisies durant cette période. Au cours des cinq dernières années, le pourcentage d'échantillons analysés qui renfermaient de la méthamphétamine a augmenté, passant de 1,4 % en 2000 à 5,8 % en 2005. En outre, le nombre d'échantillons contenant des substances multiples a augmenté de façon marquée. En 2000, 91 % des échantillons renfermaient uniquement de la méthamphétamine, tandis qu'en 2005, ce nombre est passé à 74 %. De plus, le nombre d'échantillons contenant de la méthamphétamine (24 163) était beaucoup plus élevé que ne le soupçonnaient initialement les services de police et de douane (13 465).

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les analyses nous permettent d'utiliser une approche régulière et systématique pour la surveillance des tendances relatives au marché des drogues illicites et de détecter rapidement les nouvelles tendances en matière de drogues, ce qui a des répercussions importantes sur la santé publique et l'application de la loi. Il faut noter que seuls les échantillons qui sont présentés dans le cadre d'un procès sont analysés (dans les cas où l'accusé plaide coupable, les échantillons ne sont pas analysés); par conséquent, les données sous-estiment le nombre total de saisies de drogues illicites. De plus, on ne sait pas si la distribution des substances analysées est semblable aux quantités et à la distribution des drogues illicites saisies par les services de police et les services frontaliers. En dernier lieu, la distribution des substances saisies est fonction de l'affectation des ressources, des priorités et de l'efficacité des activités des services de police et des services frontaliers. D'autres recherches s'imposent pour déterminer la mesure dans laquelle la prévalence des substances saisies diffère de la prévalence des substances présentes sur le marché des drogues illicites.

3.56 Évaluation de l'impact du Programme universel de vaccination contre la grippe de l'Ontario

I. Zverev, MA¹

¹ Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa, Ont.

OBJECTIFS : Évaluer l'impact du Programme universel de vaccination contre la grippe de l'Ontario.

MÉTHODES : Nous avons utilisé les données sur la prévalence de la grippe, le nombre de tests de détection de la grippe effectués, le nombre d'hospitalisations pour la grippe et les maladies cardiovasculaires (MCV), de même que les ventes de médicaments en Ontario et dans le reste du Canada pour évaluer l'impact du Programme universel de vaccination contre la grippe (PUVG) de l'Ontario.

PRODUITS/RÉSULTATS : Par rapport au reste du Canada (RDC), l'Ontario a connu une baisse marquée du nombre de cas de grippe en 2000-2001 à la suite de l'introduction du PUVG. Le nombre de cas de grippe après l'introduction du PUVG a chuté de 70 %, comparativement à 21 % dans le RDC durant la même période. Le nombre d'hospitalisations pour la grippe (77 % c. 49 %) et les MCV (61 % c. 5 %) a également diminué de façon importante. La contribution relative du PUVG à la réduction générale de la prévalence de la grippe est difficile à déterminer en raison du déclin correspondant du nombre de cas dans le reste du Canada.

CONCLUSIONS : Introduit en 2000-2001, le PUVG offre des services de vaccination gratuite contre la grippe aux personnes de plus de 6 mois. L'Ontario est la seule province à offrir gratuitement le vaccin à tous ses résidents. Dans d'autres provinces ou territoires, les programmes s'adressent en particulier au personnel médical et à des groupes précis à haut risque de souffrir de complications liées à la grippe.

Il est important d'évaluer l'efficacité du PUVG en vue d'élaborer une capacité d'intervention advenant une éventuelle pandémie de grippe aviaire. L'impact limité du PUVG sur la prévalence de la grippe en Ontario indiquerait que le plan de préparation à une pandémie devrait mettre l'accent sur d'autres moyens de protéger la population canadienne que les vaccins. Par ailleurs, s'il ressort que le PUVG a contribué à contenir les éclosions de grippe en Ontario, les efforts devraient porter sur la mise au point d'un vaccin contre la souche H5N1 du virus grippal.

3.57 Importance des hydrocarbures aromatiques polycycliques alkylés substitués et de poids moléculaire élevé cancérigènes dans les lieux contaminés et mise à jour des facteurs d'équivalence toxique pour les mélanges d'hydrocarbures

A. Knafla, MSc, DABT¹, C. Ott, MSc², S. Petrovic, MSc³, S. Ramji, MSc³, C. Rowat, MSc³ et D. Schoen, MSc³

¹ Equilibrium Environmental Inc., Calgary (Alb.)

² URS Canada Inc., Vancouver (C.-B.)

³ Division des lieux contaminés, Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Évaluer les risques de cancer liés aux mélanges d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) au moyen d'un facteur de pente pour le benzo[a]pyrène (B[a]P) et de facteurs d'équivalence toxique (FET) relative pour d'autres HAP. Au Canada, le document intitulé *Liste des substances d'intérêt prioritaire : rapport d'évaluation* contient les FET de seulement cinq HAP. L'analyse d'échantillons environnementaux a permis de relever d'importantes concentrations de nombreux autres HAP. Le présent projet visait à effectuer une analyse documentaire des données disponibles concernant la cancérigénicité des HAP et à recommander des FET à leur égard.

PLAN :

FET existants : Examiner les FET établis par les autres organismes de réglementation. Si un FET donné fait consensus, recommander cette valeur. Si les FET se situent dans un ordre de grandeur, recommander le plus prudent. Si les FET varient considérablement, examiner les données sur la cancérigénicité et recommander un FET.

Absence de FET : Si la présence d'un HAP dans des mélanges environnementaux est signalée ou si un rapport indique qu'un HAP pourrait avoir un pouvoir cancérigène considérable, examiner les données et recommander un FET.

RÉSULTATS :

FET existants : Nous avons recensé 20 HAP dont la génotoxicité/cancérigénicité avait été déterminée par des données probantes et pour lesquels on avait déjà établi des FET. Seulement deux de ceux-ci visaient des HAP alkylés. Neuf FET (établis par consensus) et 11 FET (fondés sur l'analyse des FET et des données sur la cancérigénicité) sont recommandés.

Aucun FET disponible : Des FET sont recommandés pour 33 HAP pour lesquels aucun FET n'a été publié. Parmi ces HAP, 31 sont alkylés et 14 ont une toxicité équivalente ou supérieure à celle du B[a]P.

CONCLUSIONS : Afin de favoriser l'uniformité dans l'évaluation des mélanges d'HAP cancérigènes dans les lieux contaminés, Santé Canada devrait, dans la mesure du possible, recommander des FET précis pour chaque HAP. À la suite de

cette analyse documentaire, 53 FET sont proposés. Aucun organisme de réglementation n'a établi de FET pour plusieurs HAP alkylés qui sont souvent présents dans les lieux contaminés. À l'heure actuelle, un grand nombre de ces composés ne sont tout simplement pas pris en compte lors des évaluations des risques. Si on ne tient pas compte des HAP alkylés dans le cadre des évaluations des risques pour la santé, on risque de sous-estimer de façon importante le pouvoir cancérigène des mélanges d'HAP.

3.58 Prestation de soins primaires par les médecins en Ontario : données tirées de l'Enquête nationale sur les médecins de 2004, Canada

S. Sarma, PhD¹, R.A. Devlin, PhD² et W. Hogg, MD³

¹ Division des modèles de microsimulation et de l'analyse des données, Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Département d'économie, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

³ Département de médecine familiale, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Les dernières années ont été marquées par une pénurie de médecins de famille au Canada. Le manque de médecins de famille est très préoccupant parce que ces derniers constituent le premier point de contact pour la plupart des Canadiens et sont les principaux responsables de la prise en charge des maladies chroniques et de la prestation de soins préventifs. Il est possible que le mode de rémunération influe sur le temps que les médecins de famille consacrent à la prestation de soins directs aux patients et sur le nombre de patients qu'ils traitent. La présente étude vise à analyser la mesure dans laquelle différents modes de rémunération et milieux de pratique influent sur le rendement des médecins.

PLAN : Nous avons utilisé les données pour l'Ontario tirées de l'Enquête nationale sur les médecins de 2004 et avons analysé les consultations auprès des médecins de famille en fonction des heures travaillées consacrées à la prestation de soins directs aux patients, des modes de rémunération, des caractéristiques démographiques et des milieux de pratique. Le cadre théorique qui sous-tend la présente étude est une approche axée sur la fonction de production comportementale. La technique d'estimation faisant appel à la méthode des variables instrumentales est utilisée pour tenir compte du biais d'endogénéité.

PRODUITS/RÉSULTATS : Après avoir tenu compte des données démographiques relatives aux médecins et d'un certain nombre de caractéristiques de la pratique, nous avons constaté que les médecins rémunérés à l'acte sont plus productifs pour ce qui est du nombre de consultations par semaine que les médecins qui sont rémunérés selon d'autres modes de paiement. Toutefois, ce gain de productivité diminue considérablement lorsqu'on tient compte des caractéristiques de la pratique, en particulier la gravité des maladies de la population de patients desservie dans un cabinet. Les médecins qui exercent dans des cabinets collectifs sont beaucoup plus productifs que ceux qui travaillent seuls.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La présente étude étaye le point de vue selon lequel le mode de rémunération influe sur la prestation des soins de santé par les médecins. Les résultats laissent croire que la productivité associée à la rémunération à l'acte devrait être évaluée par rapport aux avantages offerts par d'autres modes de pratique aux fins de l'élaboration des politiques de santé. Il est possible de remédier à la pénurie de médecins de famille en en formant un nombre accru et en optimisant la rémunération et les milieux de pratique.



Séance A : Information : Épidémiologie : Développer nos connaissances en matière de santé, Salon Albert, le 30 octobre 2006, à 10h15

3.59 Réévaluation des risques toxicologiques des polychlorobiphényles (PCB) pour la population canadienne

G. Carrier^{1,2}, M. Bouchard^{1,2}, N. Gosselin¹, N. El Majidi¹, et D. Schoen³

¹ Département de santé environnementale et santé au travail, Université de Montréal (Qc)

² Institut national de santé publique du Québec, Montréal (Qc)

³ Programme de la sécurité des milieux, Santé Canada, Longueuil (Qc)

Cette recherche comporte trois volets :

- estimer, à l'aide d'un modèle cinétique, la charge corporelle moyenne des Canadiens;
- faire une analyse critique de l'ensemble des études épidémiologiques publiées dans le but de vérifier si une relation « charge corporelle-réponse » existe;
- les charges corporelles aux charges corporelles minimales pour lesquelles des effets ont été observés et satisfont, en bonne partie, les critères de Hill.

Dans le premier volet, la cinétique du profil temporel de la charge corporelle est étudiée avec un modèle qui permet de tenir compte du sexe des sujets à l'étude, de leur âge, de la variation de leur poids et de leur masse adipeuse ainsi que de scénarios d'exposition variés durant toute leur vie. Les PCB ont été regroupés en quatre catégories selon le nombre d'atomes de chlore. Les scénarios d'exposition ont été établis à partir des données publiées qui permettent d'estimer dans le temps les doses quotidiennes des personnes selon l'âge et le sexe, en se basant sur les concentrations mesurées dans les aliments et dans l'air ambiant à différentes époques. Le modèle a été validé avec des données de la littérature sur les mesures de biomarqueurs chez les Canadiens et Canadiennes de tout âge.

Les résultats de la modélisation montrent qu'un Canadien né en 2000 sera, tout au long de sa vie, exposé environ 5 fois moins qu'un Canadien né en 1970, si l'on considère que la contamination actuelle diminuera beaucoup plus lentement que celle du passé. On peut en déduire que l'exposition future aux PCB des Canadiens nés au cours des années 2000 ne sera jamais aussi élevée que celle des Canadiens nés avant cette période. Leur risque de subir les effets d'une exposition sera donc également beaucoup plus faible.

3.60 Activation mutagène du contaminant alimentaire furane par réaction avec le nitrite de sodium

T. Schrader, PhD¹ et I. Langlois, BSc¹

¹ Division de la recherche toxicologique, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Le furane a été isolé d'aliments cuits ou chauffés, sa présence résultant apparemment de réactions des acides aminés, des acides gras et de l'acide ascorbique. Le furane est cancérigène chez les animaux de laboratoire et a été classé dans le groupe 2B, c'est-à-dire celui des cancérigènes possibles pour les humains. Cependant, même si des signes de la mutagénicité du furane ont été observés dans des cellules de mammifères, aucun système procariote n'a donné de résultat positif. Afin d'examiner les mécanismes possibles de l'activation mutagène, on a incubé du furane avec du nitrite de sodium acidifié, agent de conservation alimentaire courant, et on l'a soumis au test d'Ames sur *Salmonella*.

PLAN : Afin d'évaluer l'activité électrophile, on a soumis du furane nitrosylé ou non avec du nitrite de sodium dans un tampon d'acide acétique (pH 4), à un essai colorimétrique avec du 4-(4'-nitrobenzyle)pyridine (NBP), on a ensuite évalué la mutagénicité des furanes naturels et nitrosylés au moyen du test d'Ames sur *Salmonella*, à l'aide de souches sensibles aux modifications du cadre de lecture (TA97, TA98) et aux mutations au niveau des paires de bases (TA100, TA102, TA104), avec ou sans S9 de foie de rat pour l'activation métabolique.

PRODUITS/RÉSULTATS : Lors du test effectué avec du NBP à une concentration allant jusqu'à 100 mg/mL, le furane naturel s'est avéré peu électrophile; toutefois, le furane nitrosylé a présenté une activité électrophile à 20 µg/mL, concentration la plus faible de l'essai. Le furane a donné un résultat négatif en tant que mutagène induisant des modifications du cadre de lecture et des mutations au niveau des paires de bases lorsqu'il a été mis à l'essai à une concentration allant jusqu'à 10 mg/boîte, mais une quantité de 10 mg/mL du produit nitrosylé a eu un effet mutagène direct sur les souches de *Salmonella* TA97, TA100, TA102 et TA104. Des résultats similaires, mais avec un nombre un peu moins élevé de révertants avec TA97 et TA100, ont été observés en présence de S9.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Le furane a donné des résultats négatifs en ce qui a trait à l'électrophilie et à la mutagénicité; cependant, la nitrosylation a produit une espèce électrophile présentant une assez faible activité mutagène directe conduisant à des modifications du cadre de lecture dans une série de C (TA97) ainsi qu'une activité mutagène au niveau des paires de base GC (TA100) et AT (TA102, TA104). Ces résultats démontrent que les interactions alimentaires peuvent influencer sur l'activation mutagène de substances chimiques associées aux aliments et que de telles approches peuvent accroître l'utilité d'un schéma de tests génétiques.



Séance A: Information : Dangers de l'exposition aux contaminants environnementaux, Salon Albert, le 31 octobre 2006, à 9h15

3.61 Surveillance de bioproduits dans l'environnement à l'aide de modèles de *Bacillus thuringiensis* et d'acide nucléique comme analyte

V.L. Seligy¹, G. Coleman¹, J. Crosthwait¹, K. Nguyen¹, P. Shwed¹, A.F. Tayabali¹, J. Rancourt², M. Mulvey³ et G. Rousseau⁴

¹ Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Bureau de la sécurité des produits de consommation, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

³ Agence de santé publique du Canada, Winnipeg (Man.)

⁴ Surveillance environnementale, SOPFIM (Qc)

OBJECTIFS : Examiner l'utilité de la composante d'acide nucléique (AN) de bioproduits à base de microbes comme analyte dans le cadre d'essais visant à évaluer l'identification et l'exposition dans l'environnement.

PLAN : L'acide nucléique « libre » (ANI) et intracellulaire a été mesuré dans des surnageants et des fractions de billes de bioproduits commerciaux à base de Bt dérivés des sous-espèces *israelensis* (Bti) et *kurstaki* (Btk) de *B. thuringiensis* (Bt), et de cultures de celles-ci, et de Bt13367 et *B. cereus*14579 (Bc) de la Liste intérieure des substances (LIS) de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* (LCPE 1999). Des échantillons de bioproduits à base de Bt utilisés à des fins de pulvérisation aérienne ont aussi été analysés. Les méthodes de détection et de mesure employées comprenaient la numération des colonies, la microscopie électronique à balayage, l'hybridation de l'AN et des méthodes de PCR faisant appel à des sondes génétiques sous forme simple ou sur biopuce.

RÉSULTATS : Les bioproduits à base de Bt ont produit des billes de taille similaire (~30-35 % p/p) contenant des masses comparables de spores (~1-4x10¹⁰ mL) et d'agrégats de protéines et d'AN, y compris des corps d'inclusion parasporaux (CIP). Lors de l'utilisation de méthodes d'extraction ne conduisant pas à la rupture des spores, les deux fractions contenaient de l'ANI (~40 % de l'AN total; de 0,02 à 20 kb). Comme modèle PCR, l'ANI était médiocre par comparaison avec les spores (~10x) et les cellules végétatives (~50-60x). Les essais effectués au moyen de la PCR, du transfert de Southern et des puces (> 5000 caractéristiques génomiques de Bc14579 ou Ba A2015) ont révélé que l'ANI était lié au génome. L'analyse des échantillons prélevés sur le terrain ainsi que de gouttelettes pulvérisées étalonnées et de dilutions de produits à base de Bt a permis de constater que la détection de l'AN était limitée (~0,1 % des valeurs des cellules vivantes).

CONCLUSIONS/IMPACTS : Comme analyte pour la mesure de la dissémination de bioproduits de type Bt-Bc dans l'environnement, la composante d'AN est peu utile avec les outils actuels de détection de l'AN. La détection au niveau des gènes est réduite en raison de l'accès limité à l'ADN des spores et de la teneur élevée en résidus de fermentation apparentés à l'ANI qui provoquent une interférence. L'ANI est clairement d'origine génomique. Il pourrait agir sur l'immunité innée par le biais de récepteurs Toll pendant l'exposition aux bioproduits, mais à l'état dégradé il est possible qu'il ne médie pas d'échange génétique important avec le pathogène homologue sauvage. Une partie de l'ANI pourrait provenir de cellules lysées, mais, compte tenu de son abondance dans les cultures de Bti/Btk durant la phase sporique, nous émettons l'hypothèse que l'ANI est un résidu génomique de cellules

filles non productrices de spores destinées à former les agrégats ou les CIP contenant l'insecticide.

3.62 Expression et caractérisation de l'allergène Pen B 26 de la moisissure intérieure *Penicillium brevicompactum* dans les maisons

M.S. Sevinc, PhD¹, V. Kumar, MSc¹, M. Abebe, PhD¹, S. Mohottalage, PhD¹, P. Goegan, MSc¹, R. Vincent, PhD¹, P. Kumarathanan, PhD¹, H.M. Vijay, PhD¹ et T. Cyr, PhD²

¹ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Mettre au point une trousse d'essai pour le dépistage de masse de l'allergène *Pen b 26* de *Penicillium brevicompactum*, allergène intérieur très prévalent.

PLAN : L'allergène *Pen b 26* de *P. brevicompactum* a été cloné et a ensuite été surexprimé dans *Escherichia coli* sous forme de protéine de fusion N-terminale comportant une étiquette 6x His. L'allergène a été purifié au moyen de la chromatographie d'affinité par étiquette his et a ensuite été caractérisé par électrophorèse en gel de polyacrylamide en présence de dodécyl sulfate de sodium (SDS-PAGE), par immunotransfert par spectroscopie de masse.

PRODUITS/RÉSULTATS : Une analyse par immunotransfert avec des sérums atopiques a montré que le *Pen b 26* était un allergène. Une recherche effectuée avec le logiciel BLAST a révélé une forte homologie entre celui-ci et les protéines ribosomiques P1 de la sous-unité 60 S, ce qui a également été confirmé au moyen d'une analyse par immunotransfert à l'aide d'un anticorps IgG humain dirigé contre les protéines ribosomiques P. L'expression temporelle de la protéine de fusion de *Pen b 26* a montré que la concentration de la protéine de fusion en solution augmentait avec le temps après une induction avec de l'IPTG et atteignait un sommet trois heures plus tard. Toutefois, la protéine de fusion migrerait à environ 7 kDa de plus que le poids moléculaire estimatif de 14,9 kDa du *Pen b 26* cloné sur SDS-PAGE régulière. L'écart entre les poids moléculaires observés et estimés a pu être expliqué par la spectroscopie de masse, qui a confirmé que le poids moléculaire estimatif de *Pen b 26* était bien de 14,9 kDa. La prévalence des anticorps dirigés contre *Pen b 26* chez des patients atopiques a aussi été étudiée au moyen d'une analyse par immunotransfert. On a constaté qu'environ 25 % des patients atopiques produisaient des anticorps contre *Pen b 26*.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : *Pen b 26* a été identifié comme une protéine ribosomique P1 de la sous-unité 60 S, et un allergène mineur de *Penicillium brevicompactum* a été exprimé avec succès dans *Escherichia coli*. Il est maintenant possible d'intégrer cet allergène cloné dans une trousse pour le dépistage de l'allergie à *Penicillium*. Par ailleurs, environ 50 % des personnes allergiques aux protéines ribosomiques P de la sous-unité 60 S ont aussi dans le sérum des auto-anticorps et sont susceptibles aux maladies auto-immunes. Par conséquent, la trousse de dépistage de l'allergène *Pen b 26* pourrait peut aussi servir au biomarqueur pour le dépistage de la susceptibilité aux maladies auto-immunes.

3.63 Identification de gènes à expression différentielle dans le cadre d'expériences temporelles sur biopuces durant la phagocytose et l'infection par des micro-organismes du groupe *Bacillus cereus*

P.S. Shwed, PhD¹, J. Crosthwait, BSc¹, A.F. Tayabali, PhD¹ et V.L. Seligy, PhD¹

¹ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Nous mettons actuellement au point des méthodes génomiques et protéomiques et recueillons des données qui serviront de base à des tests de toxicité/pathogénicité pour des organismes biotechnologiquement modifiés du groupe *Bacillus* visés par la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* (LCPE 1999) et la *Loi sur les produits antiparasitaires*. Nous présentons les données obtenues au moyen d'hybridations génétiques sur biopuces et d'un algorithme de signification statistique (ASS) afin d'analyser l'expression temporelle et de valider la fonction de certains gènes à l'aide de la PCR en temps réel (RT-PCR).

PLAN : Des macrophages de souris (J774A.1) ont été exposés à des spores de bactéries du groupe *Bacillus cereus* (Bc), à des cellules végétatives et à des témoins (cellules non exposées, ou exposées à *Bacillus subtilis* ou à des billes de latex de la taille du micromètre) pendant une période allant jusqu'à trois heures. L'expression de certains gènes jouant un rôle dans la réponse auto-immune/inflammatoire a été mesurée au moyen de puces à ADNc, et un sous-ensemble d'échantillons a été hybridé sur des puces d'oligonucléotides pour l'observation de la transcription à l'échelle du génome. Des gènes à expression différentielle ont été identifiés au moyen de l'ASS des données temporelles. Certains gènes régulant la réaction inflammatoire, y compris le gène du facteur de nécrose tumorale, ont été vérifiés par RT-PCR et par détection au moyen d'une hybridation avec une sonde de capture à ARN fixée sur des billes.

PRODUITS/RÉSULTATS : Une analyse typologique a permis d'identifier des groupes de gènes (homéostasie, chimiokines et récepteurs) qui présentaient, sur le plan de l'expression, des réponses similaires aux spores bactériennes, mais non pas aux sphères de latex. L'analyse préliminaire effectuée au moyen de l'ASS à partir de données relatives à une exposition à des cellules végétatives vivantes a produit une longue liste de gènes qui comprend des gènes identifiés par analyse typologique ainsi que des récepteurs de facteurs de transcription et des chimiokines. La comparaison des résultats obtenus par RT-PCR et par hybridation avec une sonde de capture à ARN fixée sur des billes avec certains gènes jouant un rôle dans la réaction inflammatoire montre une concordance générale.

IMPACTS : Cette analyse accroît considérablement les connaissances sur les expositions à des cellules semblables aux macrophages et sur les micro-organismes du groupe Bc, en particulier les réponses géniques précoces courantes durant la fixation. L'exposition aux cellules végétatives vivantes de Bc, Bti et Btk induit des effets cytotoxiques rapides. L'élaboration et l'application d'une analyse de signification combinée à des essais d'hybridation permettront d'identifier les gènes exprimés de façon significative et de procéder à une validation rapide.

3.64 Répercussions possibles sur la santé de la consommation de donairs

B. Slater¹, D. Oudit², A. Hughes², M. Taylor³ et L. Hill¹

¹ Liaison en matière d'alimentation, DGPSA, Santé Canada, Edmonton (Alb.)

² Bureau des dangers microbiens, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

³ Division des infections d'origine alimentaire, hydrique et zoonotique, Agence de santé publique du Canada, Guelph (Ont.)

OBJECTIFS : En septembre 2004, la région sanitaire de Calgary a mené une enquête sur 84 cas d'infection à *Escherichia coli* O157:H7 attribués à la consommation de donairs au bœuf. Pour atténuer le risque possible pour la santé à l'avenir, il fallait caractériser les facteurs de risque associés à la consommation de donairs et de produits similaires au Canada.

PLAN : Un groupe de travail fédéral-provincial a été établi pour recueillir des renseignements et évaluer les procédures actuellement en vigueur au Canada en matière de traitement, de préparation et de manipulation des donairs. Compte tenu du caractère diversifié de l'industrie, il était nécessaire d'étudier les pratiques utilisées dans des restaurants ainsi que dans des installations de fabrication de différentes tailles et employant des mesures différentes de contrôle de la salubrité des aliments.

Le groupe de travail a également rassemblé des données de recherche récentes, des rapports sur les maladies d'origine alimentaire et des lignes directrices actuelles destinées à l'industrie. Les données provenaient d'organismes nationaux et internationaux de réglementation en matière de salubrité des aliments, de fabricants de produits et de fabricants de grilloirs à donairs.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les principaux facteurs de risque répertoriés sont les suivants :

- a) cuisson insuffisante des cônes de donairs crus;
- b) possibilité de contamination croisée;
- c) pratiques appliquées en fin de journée aux cônes partiellement utilisés.

Le groupe de travail a constaté une absence fondamentale de mesures de contrôle au Canada qui permettraient de s'assurer qu'il n'y a pas d'*E. coli* O157:H7, de *Salmonella* spp. ni de *Campylobacter jejuni* dans la viande de donairs servie aux consommateurs par les employés des services de restauration qui font cuire les cônes de donairs crus. En plus de ce manque de contrôle, le groupe de travail a constaté que les organismes de réglementation canadiens n'avaient établi aucune ligne directrice sur les pratiques à adopter pour garantir la salubrité des donairs. Par ailleurs, le groupe s'inquiète du fait que les messages actuels de l'industrie au sujet de la salubrité des aliments ne sont ni cohérents ni complets.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : La présente étude fournit les données requises pour appuyer les recommandations des organismes de réglementation en matière de salubrité des aliments et de l'industrie canadienne de l'alimentation visant à améliorer la préparation, la cuisson, le refroidissement, l'entreposage et la manipulation des donairs. L'échange d'information entre les intervenants est un

moyen efficace de cerner et de maîtriser les risques associés à une éclosion de maladie d'origine alimentaire.

3.65 Exposition des Canadiens à la fumée secondaire

J. Stevenson, MA¹ et J. Snider, MSc¹

¹ Bureau de la recherche, de la surveillance et de l'évaluation, Programme de lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Surveiller l'exposition auto-déclarée à la fumée secondaire à la maison et dans d'autres lieux, au Canada.

PLAN : L'Enquête de surveillance de l'usage du tabac au Canada (ESUTC) est une enquête téléphonique permanente à composition aléatoire menée auprès de plus de 20 000 Canadiens âgés de 15 ans et plus.

RÉSULTATS : D'après les résultats de la ESUTC annuel de 2005, 15 % des ménages canadiens ont indiqué qu'au moins une personne fume à la maison tous les jours ou presque tous les jours (comparativement à 29 % en 1999). Parmi les ménages ne comptant aucune personne qui fume régulièrement à la maison, 85 % ne permettent à personne de fumer dans la maison (comparativement à 74 % en 2000).

Neuf pour cent des enfants canadiens de 0 à 11 ans (382 000 enfants) étaient régulièrement exposés à la fumée secondaire dans les résidences au Canada en 2005, ce qui représente une réduction par rapport au pourcentage enregistré en 1999 (26 %, soit 1,1 million d'enfants).

À partir de 2005, l'exposition à la fumée secondaire dans des lieux autres que la maison a été ajoutée à l'ESUTC. Au cours de la première moitié de 2005, près de 1 Canadien sur 6 (14 %) a déclaré être exposé à la fumée secondaire dans des lieux autres que la maison (p. ex. dans un véhicule, le milieu de travail, un restaurant, un bar, une taverne). Le lieu d'exposition à la fumée secondaire le plus souvent mentionné est l'entrée d'un immeuble (49 %).

Les résultats seront mis à jour à partir des données annuelles de 2005.

CONCLUSIONS : On estime que l'exposition à la fumée secondaire est responsable du décès de 1 000 adultes non fumeurs chaque année. La surveillance de l'exposition à la fumée secondaire fournira un indicateur des progrès réalisés grâce à l'adoption de règlements provinciaux interdisant de fumer dans les lieux publics.

3.66 Exposition personnelle, intérieure et extérieure aux COV chez des résidents de Windsor, au cours de l'hiver et de l'été 2005

C. Stocco, MSc¹, D. Wang, PhD², J. Brook, PhD³ et A. Wheeler, PhD¹

- ¹ Division des effets de la pollution de l'air sur la santé, Bureau des contaminants de l'environnement, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
- ² Analyses et qualité de l'air, Centre de technologie environnementale, Direction générale des sciences et de la technologie, Environnement Canada, Ottawa (Ont.)
- ³ Service météorologique du Canada, Recherche en qualité de l'air, Direction générale des sciences et de la technologie, Environnement Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIF : Dans le cadre d'une campagne pluriannuelle de surveillance de l'exposition personnelle, on a recueilli pendant 24 heures des données sur l'exposition personnelle, intérieure et extérieure, chez 48 résidents de Windsor, à des concentrations de 188 composés organiques volatils (COV) polaires et non polaires afin d'évaluer leur exposition aux COV liés à la circulation automobile dans le cadre de leurs activités quotidiennes.

PLAN : Au cours de l'hiver et de l'été de 2005, on a surveillé l'exposition personnelle, intérieure et extérieure de 48 participants. Toutes les 24 heures, pendant une période de cinq jours au cours de chacune des saisons, on a installé une cartouche Summa de 1,0 L à des fins d'échantillonnage personnel de COV et on a installé des cartouches Summa de 6,0 L pour la surveillance intérieure et extérieure des COV. La cartouche destinée à la mesure intérieure des COV a été placée dans la salle familiale ou la salle de séjour, tandis que la cartouche destinée à l'extérieur a été placée dans la cour arrière, à plusieurs mètres de la maison et des sources de combustion. La petite cartouche Summa a été déposée dans un sac à dos que les participants transportaient partout où ils allaient. Au total, 1 350 échantillons ont été recueillis. Afin d'étudier les liens entre les activités des participants et l'exposition aux COV, on a demandé à ces derniers de remplir un questionnaire et un journal d'activité tous les jours. On a également analysé des échantillons par GC-MS capillaire fonctionnant en mode de détection pour certains ions.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les résultats relatifs au benzène indiquent qu'au cours de l'hiver, les concentrations moyennes pour l'ensemble des 48 participants se situaient entre $1,93 \pm 1,30$, $2,10 \pm 1,88$ et $1,3 \pm 0,47 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en ce qui concerne l'exposition personnelle, l'exposition intérieure et l'exposition extérieure, respectivement. Au cours de l'été, les concentrations moyennes de l'exposition personnelle et intérieure ont augmenté, atteignant $2,67 \pm 2,76$ et $2,92 \pm 3,48 \mu\text{g}/\text{m}^3$, tandis que les concentrations extérieures ont diminué, se situant à $0,86 \pm 0,49 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

L'information consignée dans les journaux d'activité révèle qu'en moyenne, durant l'hiver, les participants ont passé 93 % de leur temps à l'intérieur (par exemple, à la maison, ailleurs qu'à la maison et au travail), comparativement à 88 % au cours de l'été. Entre les deux saisons, il ne semble y avoir aucune différence dans le temps consacré aux déplacements (à bord d'un véhicule, à pied et à bord d'un autobus), qui représentait 5,5 % du temps des participants. Une analyse plus approfondie pourrait nous aider à comprendre les différences saisonnières dans l'exposition au benzène.

En ce qui concerne les 48 participants, la variabilité d'une personne à l'autre et pour chaque personne est plus élevée pour l'exposition intérieure et personnelle aux COV que pour l'exposition extérieure. De plus, la variabilité semble être plus élevée au cours de l'été qu'au cours de l'hiver. Une analyse préliminaire des données révèle en outre que, dans les maisons dotées d'un garage attenant, les COV liés à la circulation automobile sont supérieurs à l'intérieur; par conséquent, les niveaux d'exposition personnelle sont également plus élevés que dans les maisons sans garage attenant.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : L'exposition personnelle aux COV semble découler des concentrations intérieures de COV plutôt que des concentrations extérieures, ce qui pourrait soulever des préoccupations puisque les Canadiens passent jusqu'à 90 % de leur temps à l'intérieur.



Séance A : Information : Dangers de l'exposition aux contaminants environnementaux, Salon Albert, le 31 octobre 2006, à 9h15

3.67 Observation des biomarqueurs chez des souris pendant la réaction au choc provoqué par l'exposition par voie intratrachéale à des cultures de *Bacillus* de la Liste intérieure des substances

A.F. Tayabali, PhD¹, K.C. Nguyen, BSc¹, G. Arvanatakis², D. Johnston², M. Navarro, D.M.V.³, S. Popovic³, K. Kittle³, D. Parks³ et V.L. Seligy, PhD¹

¹ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Programme de la sécurité des produits, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

³ Division des ressources animales, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Selon la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)* (LCPE 1999), il faut évaluer l'innocuité des substances biotechnologiques animées avant de les utiliser, de les importer ou de les fabriquer au Canada. Dans le cadre de travaux antérieurs, des bactéries du genre *Bacillus* de la Liste intérieure des substances (LIS) ont servi de modèles pour la recherche d'éventuels effets nocifs. À cette fin, on a établi une stratégie immunologique faisant appel à plusieurs indicateurs permettant de vérifier les effets de l'inhalation de *Bacillus* chez des souris Balb/c. Les résultats ainsi obtenus indiquent une clairance efficace des spores, mais les expositions d'une durée de deux heures à des cultures lavées ont provoqué des symptômes rappelant un état de choc, ainsi qu'une infiltration de neutrophiles et une augmentation des cytokines pro-inflammatoires. La présente étude vise à pousser plus loin la mise au point de biomarqueurs révélateurs de réponses systémiques et de lésions tissulaires pendant l'exposition à des cultures lavées.

PLAN : Les cultures renferment > 90 % de bactéries végétatives vivantes et mortes, mais aussi des spores et des constituants de culture extracellulaires. Ces cultures ont été débarrassées des matières solubles par lavage et ont été utilisées à des fins d'exposition par voie intratrachéale d'une durée de quatre heures chez des souris Balb/c. On a examiné les animaux pour évaluer les signes physiques de rétablissement ou de détresse, les taux pulmonaires et sériques de granulocytes et de cytokines, ainsi que les protéines de la réponse de phase aiguë exprimées dans le foie (amyloïdes A et fibrinogènes sériques). Plusieurs essais indicateurs du stress oxydatif dans les poumons (p. ex. peroxydation des lipides, produits d'addition de l'ADN) ont aussi été utilisés.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les symptômes rappelant un état de choc observés après quatre heures comprennent les suivants : hypoactivité, position voûtée, poils ébouriffés, détresse respiratoire, léthargie accrue et écoulement oculaire. Le taux pulmonaire de granulocytes a augmenté d'un facteur > 3 et les taux hépatiques et en circulation de marqueurs de phase aiguë ont augmenté d'un facteur de 1,5 à 4. De façon générale, les taux pulmonaires de cytokines illustraient la gravité des symptômes physiques. En ce qui concerne les indicateurs du stress oxydatif, la myéloperoxydase dans les poumons a augmenté d'un facteur de ~1,5. Parmi les souches de *Bacillus* mises à l'essai, les souches *B. cereus* 14579 et *B. thuringiensis* 13367 ont provoqué les effets les plus graves, tandis que les effets des souches de production commerciale de *B. thuringiensis* étaient faibles, et les souris auxquelles on avait inoculé la souche *B. subtilis* ne présentaient aucun symptôme.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Les biomarqueurs que nous venons de décrire sont indicateurs d'effets systémiques (sur le foie, le sang) et correspondent généralement à l'apparition de symptômes physiques. Les résultats révèlent que les cultures lavées de Bc et de Bt, mais non celles de Bs, pourraient entraîner des problèmes sur le plan de la santé et devraient être évaluées plus à fond afin de rechercher d'éventuels effets nocifs.

3.68

[Retiré]

3.69 Les facteurs qui contribuent à allonger les délais d'attente pour les services de santé spécialisés non urgents au Canada

P. Tissaaratchy, MA¹

¹ Division de l'analyse de l'offre et de la demande en santé, Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa, Ont.

OBJECTIF : À l'aide de données récentes d'enquêtes au Canada, explorer les facteurs qui contribuent à allonger les délais d'attente pour des services de santé spécialisés non urgents.

MÉTHODES : Un modèle pondéré de régression logistique est mis au point pour les services médicaux de chirurgie, de diagnostic et les services de spécialistes. La relation entre le temps d'attente et la situation socioéconomique, l'état de santé, les caractéristiques démographiques, l'annulation, le séjour de plus de 24 heures, le fait d'avoir un médecin de famille, la maladie diagnostiquée et les problèmes d'accès est examinée.

Une longue attente est définie comme une attente qui dépasse i) la médiane et ii) le troisième quartile. Une mesure relative est utilisée pour comparer les caractéristiques de *tous* les patients qui ont fait face à des délais d'attente plus longs que d'autres (les temps d'attente médicalement acceptables s'appliquent à certains interventions et ne prendraient pas en compte tous les renseignements sur les répondants).

RÉSULTATS : La probabilité d'une longue attente est 5,0 fois plus forte que pour la chirurgie que pour les problèmes de hanche et de genou. L'annulation par le patient accroît de 11,7 fois la probabilité d'une longue attente. Pour les services de spécialistes, l'annulation par le patient accroît de 5,2 fois la probabilité d'une attente prolongée. Pour les services diagnostiques, la probabilité d'avoir à attendre longtemps est multipliée par 5,7 dans le cas de ceux qui ont dit avoir eu de la difficulté à obtenir un lit d'hôpital. Cette probabilité est 7 fois plus élevée chez ceux qui disent avoir eu de la difficulté à obtenir un rendez-vous ou une orientation vers des services spécialisés.

CONCLUSIONS : Pour tous les services, les personnes atteintes de maladies dont le taux de mortalité est plus élevé risquent le moins d'attendre longtemps, ce qui indique qu'il existe un ordre de priorité. Dans le cas des services diagnostiques (pour lesquels des options sont offertes dans le secteur privé), les personnes qui ont le revenu le plus élevé risquent le moins d'attendre longtemps. Celles qui subissent des examens diagnostiques dans un établissement public risquent plus d'avoir à attendre longtemps que celles qui le font dans un établissement privé. Dans le cas de la chirurgie, c'est l'annulation par le patient qui accroît le plus la probabilité d'une longue attente. Si une intervention requiert un séjour de plus de 24 heures, la probabilité d'avoir à attendre longtemps est plus forte. Dans le cas des services diagnostiques et de spécialistes, l'existence d'obstacles qui nuisent à l'accès est ce qui contribue le plus à augmenter la probabilité d'une longue attente. Dans le cas des services de chirurgie et de diagnostic, l'absence d'un médecin de famille est associée à une longue durée d'attente.

3.70 Activité adjuvante de polluants environnementaux sur la réponse immuno-allergique à *Alternaria alternata* et à *Dermatophagoides farinae*

H.M. Vijay, PhD¹, V. Kumar, MSc¹, M. Abebe, PhD¹, M.S. Sevinc, PhD¹ et R. Vincent, PhD¹

¹ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : 1. Étudier l'effet adjuvant de polluants atmosphériques sur la sensibilisation de souris à des moisissures et des acariens. 2. Déterminer s'il existe un lien entre l'exposition à la pollution atmosphérique et la prévalence de l'asthme.

PLAN : Cinq groupes, dont chacun est composé de 6 souris femelles Balb/c, ont été immunisés comme suit : le groupe A a reçu une injection intrapéritonéale (IP) de 100 ug d'*A. alternata* mélangé à 6 mg d'EHC-93; le groupe B a reçu la même dose d'*A. alternata* mélangé à 6 mg d'alun; les trois groupes témoins C, D, et E ont respectivement reçu une injection IP d'extrait d'*A. alternata*, d'EHC-93 et d'alun seulement. Après quatre semaines, tous les groupes ont reçu une injection de rappel de la même dose, à l'exception des groupes A, B et C, qui ont reçu 10 ug de l'extrait. Les animaux ont été saignés à 7, 14 et 21 jours. La puissance des anticorps spécifiques a été déterminée de façon individuelle par réaction d'anaphylaxie cutanée passive (ACP). De même, une deuxième expérience a été exécutée à l'aide de *D. farinae* utilisé comme agent immunisant. Les concentrations totales d'IgE sériques des animaux ont été déterminées par ELISA.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les groupes A et B ont présenté une forte réaction d'ACP (10 x 14 mm), ce qui indique que l'EHC-93 est un adjuvant aussi puissant que l'alun. Les souris immunisées au moyen d'*A. alternata* uniquement ont eu une réaction très faible, et les groupes D et E n'ont présenté aucune réaction. Des résultats similaires ont été constatés lorsque les animaux ont été immunisés à l'aide de *D. farinae*. Une augmentation considérable de la concentration totale d'IgE a été observée chez les groupes A et B.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : L'EHC-93 semble exercer une forte activité adjuvante pour la production d'anticorps IgE spécifiques chez les souris Balb/c immunisées au moyen d'*A. alternata* ou de *D. farinae*. Il est possible d'émettre l'hypothèse que l'incidence de la pollution atmosphérique sur la sensibilisation allergique et la réponse inflammatoire pourrait être attribuable à une interaction gènes-environnement.

3.71 Concentrations de polluants organiques persistants et de métaux lourds chez les mères au Canada

J. Van Oostdam, D.M.V., MPH¹ et M. Walker, PhD²

¹ Division de la gestion des substances toxiques, Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Division de la biostatistique et de l'épidémiologie, Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

INTRODUCTION : Le Canada participe à l'étude trilatérale de surveillance des contaminants dans le sang maternel portant sur les polluants organiques persistants (POP) et divers métaux, sous la direction de la Commission nord-américaine de coopération environnementale (CNACE). Les concentrations de métaux tels que le mercure et le plomb sont probablement très faibles au sein de cette population mais des recherches récentes indiquent que ceux-ci peuvent comporter des risques importants pour la santé du fœtus à des niveaux d'exposition peu élevés.

MÉTHODES : La présente étude vise à examiner les concentrations de POP et de métaux lourds dans le sang de vingt-cinq mères ayant donné naissance pour la première fois, dans cinq centres du Sud du Canada. Des hôpitaux et des cliniques situés à Halifax, Ottawa, Hamilton, Calgary et Vancouver recrutent des mères. Des échantillons sont actuellement analysés dans un laboratoire central à des fins de dépistage d'un éventail de POP (p. ex. PCB, DDT/DDE, dérivés de chlordane, aldrine, dieldrine, hexachlorobenzène, mirex, isomères d'hexachlorocyclohexane) et de divers métaux (c.-à-d. mercure, plomb, cadmium, arsenic). Chacune des mères remplira un questionnaire démographique et nutritionnel.

RÉSULTATS : Les résultats comparatifs de l'Arctique canadien révèlent que les mères inuites de la région de Baffin ont des concentrations beaucoup plus élevées de PCB 153 que les mères de race blanche vivant dans l'Arctique canadien (131 par comparaison à 16 microgrammes/kilogramme de lipides). Les données régionales portant sur le Sud du Canada seront analysées en ce qui a trait à un certain nombre de contaminants, notamment les PCB, le mercure, le DDE, l'oxychlordane et d'autres contaminants, et comparées aux différences ethniques observées au sein des populations de l'Arctique canadien. La relation entre les caractéristiques démographiques, les apports alimentaires et les concentrations de contaminants sera évaluée.

ANALYSE ET CONCLUSIONS : La présente étude constituera la première évaluation nationale de ces contaminants au sein de cet important segment de la population et permettra d'effectuer des comparaisons régionales initiales en plus de fournir des renseignements en vue d'études nationales ou régionales d'envergure supérieure. Le Canada pourra appliquer ces données directement pour s'acquitter des obligations qui lui incombent en matière de surveillance en vertu de la Convention de Stockholm sur les POP, établie dans le cadre du Programme des Nations Unies pour l'environnement, et de ses diverses obligations découlant des ententes de la CNACE; ces données sont également précieuses pour les responsables de la gestion des risques et les responsables de la santé publique au Canada.

3.72 APFC, ligands de PPAR et immunotoxicité

C. Woodland, MSc¹

¹ Bureau de l'évaluation et du contrôle des substances nouvelles, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : La sensibilisation mondiale à la nécessité d'intégrer une évaluation systématique de l'immunotoxicité dans l'évaluation de l'innocuité des médicaments et des produits chimiques se reflète dans le processus permanent de la CIH consistant à harmoniser les lignes directrices relatives à l'évaluation de l'immunotoxicité. Afin d'appuyer cette approche, un examen des recherches internationales et nationales a été effectué; cet examen consistait à évaluer l'immunotoxicité potentielle des APFC (acides perfluorocarboxyliques) pour la santé humaine en étudiant le cas de l'APFO (acide perfluorooctanoïque).

PLAN : On a procédé à une analyse documentaire portant sur les effets de l'APFO et de la catégorie de composés dont l'APFO fait partie (proliférateurs des peroxyosomes /ligands de PPAR [récepteur activé de la prolifération des peroxyosomes]) sur le système immunitaire des mammifères, dans le but d'élucider le mode d'action potentiel (MAP) de l'immunotoxicité de l'APFO chez les humains. Des comparaisons de données in vitro sur les humains et les animaux ainsi que des examens de données in vivo sur les animaux et de données produites par l'industrie pharmaceutique sur le MAP des ligands de PPAR ont été réalisés. Les rôles respectifs des trois formes isomériques de PPAR dans l'immunotoxicité de l'APFC, et de la prolifération des peroxyosomes dans l'activation des ligands de PPAR humains ont été étudiés.

PRODUITS/RÉSULTATS : L'isoforme alpha des PPAR humains et, possiblement, l'isoforme gamma des PPAR humains peuvent médier l'immunotoxicité de l'APFC, comme l'indique le potentiel d'immunotoxicité de l'APFO et des ligands de PPAR. Une évaluation in vivo de divers paramètres d'immunotoxicité chez les rongeurs (c.-à-d. sous-ensembles de lymphocytes, réponse humorale primaire au moyen d'ELISA et de la technique des plages d'hémolyse [TPH], effets du cycle cellulaire, évaluation du poids des organes) indique une grave immunosuppression lors d'un traitement à l'APFO. L'activation des PPAR humains n'a pas été accompagnée d'une prolifération des peroxyosomes.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : Il y a lieu de s'inquiéter de la possibilité que les APFC, à l'instar des ligands de PPAR, provoquent une immunosuppression, en particulier si l'on considère la totalité des produits pharmaceutiques à base de ligands de PPAR présents dans l'environnement. Les produits pharmaceutiques à base de ligands de PPAR sont largement et fréquemment utilisés chez l'humain et, compte tenu des effets interactifs consécutifs qu'ils pourraient avoir, on ne peut écarter l'immunotoxicité potentielle de l'APFC pour la santé humaine.

3.73 Analyse coûts-avantages des interventions de dépistage du prédiabète : une application de la modélisation de Markov

B. Adhikari¹, C. Robinson¹, C. Yung² et I. Zverev²

¹ Division de l'analyse de l'offre et de la demande en santé, Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Unité de l'analyse économique, Centre de prévention et de contrôle des maladies chroniques, Agence de santé publique du Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : L'épreuve d'urine sur bandelette réactive à faire soi-même est-elle une méthode rentable pour le dépistage du prédiabète et du diabète de type 2 non diagnostiqué chez les Canadiens qui présentent des facteurs de risque de cette maladie? À l'aide des techniques de modélisation de Markov, nous examinons les coûts économiques potentiels par rapport aux avantages de l'utilisation de l'épreuve d'urine sur bandelette réactive pour le dépistage du diabète de type 2.

PLAN : Afin d'examiner l'efficacité de l'épreuve d'urine sur bandelette réactive à faire soi-même comme outil de repérage des personnes atteintes de diabète de type 2 non diagnostiqué, nous avons élaboré un modèle de Markov qui nous permet de faire le suivi des diagnostics, du traitement et des complications d'une cohorte représentative de Canadiens âgés de 40 à 75 ans soumis à un dépistage au moyen de l'épreuve d'urine sur bandelette réactive. À partir de caractéristiques individuelles, soit la tension artérielle, le taux d'hémoglobine (HbA1c), l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle (IMC), etc. et des traitements reçus, à chaque période donnée, nous prédisons le nombre de personnes chez qui apparaîtra un diabète de type 2, ainsi que le nombre de personnes touchées par chacune des complications. L'établissement subséquent d'un diagnostic à la suite d'un dépistage fait soi-même est fondé sur les méthodes classiques de dépistage clinique du diabète (glycémie à jeun et/ou épreuve d'hyperglycémie provoquée par voie orale [EHPVO] d'une durée de 2 h). L'utilisation de l'épreuve d'urine sur bandelette réactive est comparée à l'épreuve telle qu'elle est réalisée actuellement ainsi qu'aux recommandations actuelles de l'Association canadienne du diabète.

DONNÉES : Des données sur les caractéristiques de base de la population canadienne ainsi que des données sur les coûts ont été tirées de diverses sources canadiennes et internationales de données administratives et de données d'enquête. Des documents épidémiologiques et médicaux tels que la *United Kingdom Prospective Diabetes Study* (UKPDS) et la *Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy* (WESDR) ont été utilisés pour fournir des estimations de paramètres concernant les probabilités de transition entre les états de complication.

PRODUITS/RÉSULTATS : Les différences dans les taux de détection des différentes méthodes de dépistage influent sur le moment où le diabète est diagnostiqué ainsi que sur les taux de complication subséquents. À la suite de la comparaison de l'épreuve d'urine sur bandelette réactive avec l'épreuve actuelle et la recommandation de l'Association canadienne du diabète, la stratégie optimale de dépistage du diabète de type 2 est déterminée en fonction de l'analyse coûts-avantages.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : En 1999-2000, selon les estimations, le diabète a été diagnostiqué chez 1,2 million de Canadiens. On estime que les cas non diagnostiqués représentent 30 % de tous les cas de diabète. La présente étude nous permettra de dégager une stratégie rentable pour le dépistage du diabète de type 2 au Canada.

3.74 Exploration de l'utilisation de l'information sur la santé en ligne : une étude canadienne

S. Zhang¹ et L. Curtis, PhD²

¹ Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
² Université de Waterloo

OBJECTIFS : À mesure qu'une proportion accrue de la population apprend à utiliser l'ordinateur et Internet, de plus en plus de gens ont recours à Internet pour chercher de l'information sur la santé. La présente étude vise à examiner les facteurs associés à la probabilité que les gens utilisent Internet à des fins de santé, en accordant une attention particulière à leurs besoins non satisfaits en matière de soins de santé. Cette étude porte également sur la relation entre l'utilisation des ressources en santé disponibles en ligne et le recours aux services de santé, mesuré en fonction des consultations auprès de médecins.

PLAN : Nous avons examiné deux ensembles nationaux de données transversales représentatifs. Pour dégager les facteurs associés à l'utilisation d'Internet, nous avons employé des régressions logistiques, dans lesquelles l'utilisation d'Internet est la variable-réponse (oui/non). Pour déterminer le lien entre l'utilisation de l'information sur la santé en ligne et le recours aux services de santé, nous avons utilisé un modèle logit ordonné et, comme variable dépendante, les consultations auprès de médecins de famille, qui sont classées dans les catégories « aucune consultation », « 1 à 4 consultations » et « 5 consultations et plus ». Nous avons également effectué une autre analyse afin d'examiner les consultations auprès de spécialistes et les consultations auprès de psychologues au moyen de régressions logistiques.

RÉSULTATS : En 2003-2004, plus de 70 % des Canadiens (15+) utilisaient Internet, et plus de 40 % d'entre eux l'utilisaient afin de chercher de l'information sur la santé. En plus des caractéristiques socioéconomiques des personnes, l'expérience de celles-ci en ce qui a trait à leurs besoins insatisfaits en matière de santé s'est révélée un important facteur associé à l'utilisation de l'information sur la santé en ligne (RC : 1,50, IC à 95 % : 1,27 à 1,77). Toutefois, la recherche d'information sur la santé en ligne ne semble pas être associée à une réduction des consultations médicales. Au contraire, nous avons constaté qu'elle est associée à une probabilité accrue de consultations auprès de psychologues (RC : 1,63, $p < 0,02$), de spécialistes (RC : 1,22, $p < 0,08$) et de médecins de famille.

CONCLUSIONS : Lorsque les consommateurs ne peuvent obtenir rapidement les services de santé dont ils ont besoin, ils sont plus susceptibles de se tourner vers les ressources en santé disponibles sur Internet, ce qui laisse entendre que le problème des temps d'attente dont souffre actuellement notre système de santé pourrait contribuer à accroître la demande de ressources en santé sur Internet. Toutefois, l'obtention d'information sur la santé en ligne par les consommateurs ne semble pas associée à une réduction de la probabilité de consulter un médecin, pas plus qu'elle n'est associée aux connaissances auto-évaluées des consommateurs en matière de santé.



Séance A : Information : Épidémiologie : Développer nos connaissances en matière de santé, Salon Albert, le 30 octobre 2006, à 10h15

3.75 Profils d'expression génétique médiés par le phénobarbital au niveau du foie de souris

J. Zheng¹, A. Williams², A. Yagminas¹, C. Parfett¹, G. Zhou¹, G.R. Douglas¹ et C.L. Yauk¹

¹ Division de la toxicologie environnementale et professionnelle, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Division de la biostatistique et de l'épidémiologie, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Caractériser les changements dans l'expression génétique au niveau du foie de souris traitées au phénobarbital, à l'aide de puces à oligonucléotides d'ADN. Étudier la corrélation entre la chimie du sang, le métabolisme hépatique et les profils d'expression génétique.

PLAN : Des souris mâles B6C3F1 (cinq souris/groupe) ont reçu par gavage oral, pendant trois jours, des doses quotidiennes d'un véhicule ou de 0,1, 1, 10 et 100 mg/kg/jour de phénobarbital et ont été sacrifiées quatre heures après la dernière dose. Des échantillons de sérum ont été prélevés pour mesurer les marqueurs biochimiques standard de l'hépatotoxicité. L'activité hépatique de la benzyloxyrésorufine-*O*-déalkylase (BROD) et de l'éthoxyrésorufine-*O*-déséthylase (EROD) a été mesurée. L'ARN du foie entier a été isolé et hybridé sur une puce à oligonucléotides créée sur mesure (ToxArrayTM), contenant 1 600 gènes dont on prévoyait qu'ils répondraient à une exposition à des substances toxiques. Les données obtenues au moyen des puces ont été normalisées à l'aide de la méthode composite LOWESS et ont été analysées au moyen de la méthode MAANOVA. Les différences d'expression de certains gènes présents sur les puces ont été confirmées par RT-PCR en temps réel.

RÉSULTATS : Le traitement au phénobarbital a entraîné une augmentation significative ($p < 0,05$) des rapports poids du foie-poids corporel à la dose la plus élevée. L'activité de la BROD a augmenté considérablement, par des facteurs d'approximativement 2 et 20, aux doses de 10 et 100 mg/kg/jour. En accord avec ces résultats, l'analyse par puces à ADN a mis en évidence une induction significative des gènes Cyp2b9 et Cyp2b10, par des facteurs d'environ 7 et 5 à une dose de 100 mg/kg/jour, et par des facteurs d'environ 3 et 2,5 à une dose de 10 mg/kg/jour, ce qui a été confirmé par RT-PCR en temps réel. De plus, jusqu'à 36 gènes différentiellement exprimés ont été identifiés lors d'une analyse par puces à ADN. Les principales voies où l'on a observé une expression différentielle des gènes sont le métabolisme des xénobiotiques, le développement et la différenciation cellulaires, le métabolisme lipidique, la réponse au stress et l'apoptose, ce qui correspond à la pathologie connue liée à l'exposition au phénobarbital.

CONCLUSIONS/IMPACTS : Nos résultats démontrent l'existence d'une corrélation entre les paramètres biochimiques et les changements dans l'expression génétique induits par le phénobarbital, ce qui porte à croire que la technologie des puces pourrait servir à élucider le mécanisme de la toxicité induite par des produits chimiques, à prévoir les effets néfastes des toxines environnementales et à améliorer le processus d'évaluation des risques et d'évaluation de l'innocuité. D'autres mesures de validation au moyen d'autres produits chimiques associés à une pathologie connue sont en cours d'exécution.

4.01 Examen critique des taux d'ingestion de terre en vue des évaluations des risques posés par les lieux contaminés

R.M. Wilson¹, I.A. Mitchell², D.R. Williams², S.A. Petrovic³, G.M. Richardson³ et H. Jones-Otazo⁴

¹ Wilson Scientific Consulting Inc., Vancouver (C.-B.)

² Meridian Environmental Inc., Calgary (Alb.)

³ Division des lieux contaminés, Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

⁴ Programme de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Toronto (Ont.)

OBJECTIFS : Pour certains produits chimiques et certaines utilisations du sol, la valeur sélectionnée pour le taux d'ingestion de terre est l'une des valeurs les plus sensibles lorsqu'il s'agit d'évaluer le risque pour la santé humaine (ERSH) et d'élaborer des normes relatives à la qualité des sols. Les hypothèses relatives aux taux d'ingestion de terre à utiliser pour évaluer les risques posés par les lieux contaminés au Canada ont été établies initialement, vers 1993, par un groupe de travail de Santé Canada et n'ont jamais été mises à jour par la suite, malgré les recherches en cours. Un examen critique des données et de la documentation a été effectué afin de recommander à Santé Canada les taux d'ingestion de terre qu'il conviendrait d'utiliser aux fins de l'évaluation des risques posés par les lieux contaminés.

PLAN : Compte tenu de la nécessité de mettre à jour les connaissances réglementaires actuelles sur les taux d'ingestion de terre, il était important de procéder à l'examen critique des recherches réalisées depuis 1993 et de formuler des recommandations. La documentation scientifique approuvée par des pairs et les lignes directrices d'organismes canadiens et internationaux ont été examinées afin de cerner les sources pertinentes d'information, puis de dégager des données actualisées sur les taux d'ingestion de terre qu'il conviendrait d'utiliser pour l'évaluation des risques posés par les lieux contaminés.

PRODUITS/RÉSULTATS : Tous les organismes de réglementation qui ont fait l'objet de l'examen indiquent que les jeunes enfants (de moins de six ans) présentent le taux d'ingestion de terre le plus élevé. D'après la documentation, les taux moyens d'ingestion de terre chez les jeunes enfants vont de 6,8 à 200 mg/jour. Les organismes de réglementation recommandent des taux d'ingestion de terre allant de 40 à 1 000 mg/jour pour les tout-petits. Des taux déterministes et probabilistes provisoires d'ingestion de terre étaient recommandés pour chacun des groupes d'âge dont Santé Canada tient habituellement compte, ainsi que pour les expositions professionnelles et les personnes présentant une allotriophagie consistant à ingérer de la terre. Les données disponibles ont été jugées insuffisantes pour dégager des taux provisoires d'ingestion de terre dans le cas du camping et de l'exploitation de la terre par les sociétés.

IMPACTS/EFFETS/CONCLUSIONS : D'autres études sur les taux d'ingestion de terre s'imposent. Il est recommandé que les recherches futures comprennent des études sur l'ingestion de terre au sein de populations « canadiennes types » et sur l'exploitation de la terre par les sociétés traditionnelles, ainsi qu'une étude plus approfondie sur l'allotriophagie consistant à ingérer de la terre.

4.02 Mesure des progrès réalisés en matière de gestion de la qualité de l'air : indicateur air-santé du Chili

S. Cakmak, PhD¹ et C. Blanco, PhD²

¹ Bureau des sciences de l'hygiène du milieu, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Conama, Santiago (Chili)

OBJECTIFS : Au cours des dernières décennies, on a pu observer des progrès dans la réduction des concentrations ambiantes de polluants atmosphériques, mais des données scientifiques laissent penser que l'exposition à ces polluants continue de poser un risque pour la santé humaine. Dans le présent document, notre objectif est de déterminer la mesure dans laquelle la pollution atmosphérique, en l'occurrence celle causée par les PM₁₀, est associée à des décès non accidentels au Chili. Cette mesure sera présentée comme indicateur air-santé (IAS) pour les PM₁₀.

MÉTHODE : Notre modèle de base comprend les facteurs de risque suivants : heure, température, jour de la semaine et taux de pollution atmosphérique. On croit que la mortalité liée à la pollution atmosphérique dépend de l'heure et des conditions météorologiques de façon non linéaire. Nous utilisons un modèle additif généralisé de régression de Poisson assorti de techniques de lissage pour établir un lien entre ces deux séries chronologiques, et l'IAS est calculé sous forme de pourcentage du nombre quotidien de décès attribuables à l'exposition au polluant d'intérêt.

RÉSULTATS : Nous avons constaté que des progrès relativement soutenus ont été réalisés dans les sept centres urbains du Chili en matière de gestion des particules PM₁₀. La valeur de l'IAS au début de la période visée par l'étude, soit le 1^{er} janvier 1997, atteignait 8,2 %, selon la moyenne pondérée des valeurs propres à chaque collectivité, tandis que la valeur de l'IAS à la fin de la période de l'étude, soit le 31 décembre 2003, était de 6,5 %. Nous prédisons donc que les changements dans les concentrations ambiantes de PM₁₀ dans sept collectivités du Chili ont contribué à réduire de 1,7 % le pourcentage de décès attribués à une exposition à la pollution.

CONCLUSIONS/PORTÉE : La mesure des progrès peut être interprétée comme une mesure de la responsabilisation à l'égard de l'atténuation de la pollution atmosphérique. Le risque de décès attribuable aux PM₁₀ a baissé au fil du temps parallèlement aux diminutions des concentrations ambiantes; il semble donc que cette amélioration de la qualité de l'air s'est en fait traduite par l'amélioration de la santé de la population. Nous avons présenté une approche permettant d'évaluer l'efficacité des politiques de gestion de la pollution atmosphérique en ce qui a trait à l'amélioration de la santé de la population. La mesure que nous utilisons pour évaluer les progrès est une fonction temporelle des changements dans la qualité de l'air ambiant, du nombre d'incidents liés à la santé et de l'association entre la qualité

de l'air et la santé. La mesure peut être déterminée à l'échelon national ou être calculée pour des régions ou des collectivités particulières. Elle peut englober de multiples polluants et résultats de santé.



Séances B : Internationalisation : Les progrès de la recherche à l'appui de la surveillance environnementale à l'échelle internationale, Salon York, le 30 octobre 2006, à 10h15

4.03 Simulations Monte Carlo de nuages radioactifs semi-infinis d'argon 41 et de xénon 133

T.J. Stocki¹, L. Beaton^{1,2}, A. Tran^{1,2}, K. Bock^{1,2} et R.K. Ungar¹

¹ Division de la surveillance du rayonnement et des évaluations de santé, Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

² Programme coopératif en génie physique, Université Carleton, Ottawa (Ont.)

OBJECTIFS : Santé Canada a en place un certain nombre de réseaux de détecteurs. Un de ces réseaux est composé de détecteurs de NaI(Tl) qui mesurent le débit de dose gamma dans l'air. On trouve à proximité du détecteur de NaI(Tl) situé à Ottawa un analyseur de xénon radioactif (qui fait partie de la contribution du Canada à la préparation pour le Traité international d'interdiction complète des essais nucléaires), qui mesure directement l'activité volumique de ^{131m}Xe , ^{133m}Xe et $^{133,135}\text{Xe}$. Le facteur publié de conversion entre ces deux quantités ne correspond pas à notre mesure. Nous nous sommes concentrés sur le détecteur de NaI(Tl) pour comprendre cet écart.

PLAN : Nous avons utilisé deux méthodes de Monte Carlo. En premier lieu, nous avons modélisé une méthode « force brute » consistant à immerger un détecteur dans une source radioactive semi-infinie. La géométrie des séries de simulation rappelle une poupée gigogne, dans laquelle de petites poupées s'insèrent dans de plus grosses poupées. Les résultats de toutes les simulations sont additionnés afin d'obtenir le KERMA (*Kinetic Energy Released in the Media*) total; ce processus ressemble à celui consistant à insérer toutes les poupées les unes dans les autres sans laisser d'espace. Nous avons également utilisé cette méthode pour déterminer le spectre d'amplitude d'impulsions du détecteur.

Nous avons constaté que la méthode force brute exige beaucoup de temps. La deuxième méthode, c'est-à-dire la transformation réciproque entre la source et le détecteur, a été employée pour réduire le temps de calcul.

PRODUITS/RÉSULTATS : Nous avons constaté que la méthode de transformation réciproque fournit une estimation acceptable du KERMA total. Elle permet de réduire le temps de calcul, autrefois de quelques mois, à quelques heures. Nous l'avons utilisée à de beaucoup plus grandes distances que ne le permet la méthode force brute. Les résultats nous ont aidés à expliquer l'écart mentionné ci-dessus.

IMPACTS/CONCLUSIONS : Le fait d'obtenir une précision supérieure quant à la valeur de conversion entre le KERMA de l'air et l'activité volumique aidera les spécialistes de la modélisation météorologique à vérifier leurs modèles. Environnement Canada pourra modéliser de façon plus précise le mouvement des nuages radioactifs en cas d'urgence à partir des mesures effectuées au moyen du réseau de détecteurs de NaI(Tl) de Santé Canada. Grâce à ce modèle météorologique, il sera possible d'effectuer une évaluation plus précise des doses de rayonnement pour le public.



Séances B : Internationalisation : Les progrès de la recherche à l'appui de la surveillance environnementale à l'échelle internationale, Salon York, le 30 octobre 2006, à 10h15

Liste d'auteurs et les numéros de résumés

A

Abebe, M. - 3.62, 3.70
Adatia, Z. - 1.01
Adewoye, L. - 3.42
Adhikari, B. - 3.73
Agboola, O. - 3.01
Aranda-Rodriguez, R. - 3.02
Archbold, J.A. - 3.30
Armstrong, C. - 3.06

Arnold, D.E. - 1.16
Arvanatakis, G. - 3.11, 3.67
Ashmore, J.P. - 3.48
Assinewe, V. - 3.50
Aubin, Y. - 1.02, 1.07
Auguste, U. - 3.01
Avon, L. - 3.34, 3.35
Aziz, A. - 1.03

B

Bacigalupo, C.E. - 3.30
Band, P.R. - 3.48
Barker, M. - 3.06
Basu, K. - 3.03, 3.24
Beaton, L. - 4.03
Beauchemin, S. - 1.36
Becalski, A. - 3.04
Bediako-Cra, S. - 2.04
Benda, M.-C. - 1.04
Benkhedda, K. - 1.05
Berndt, M.L. - 1.06, 1.15
Berry, P. - 2.04
Bertinato, J. - 1.38, 3.05
Bérubé, D. - 1.28

Bidawid, S. - 1.39, 3.46
Blanco, C. - 4.02
Bock, K. - 4.03
Bondy, G. - 3.06, 3.14
Bose, O. - 3.07
Bouchard, M. - 3.59
Bowers, W.J. - 1.25, 1.26, 1.27
Brands, B. - 3.55
Breznan, D. - 3.08
Brodie, F.N. - 1.37
Brook, J.R. - 3.08, 3.66
Brooks, S.P.J. - 1.33, 3.37
Brown, J.T. - 1.18
Buijs, D. - 1.07

C

Cakmak, S. - 4.02
Caldwell, D. - 3.29
Cao, X.-L. - 3.04
Capello, K. - 1.18
Carrier, G. - 3.59
Carter-Phillips, L. - 2.01
Casey, V. - 3.04
Casley, W. - 2.03
Chan, L.M.H. - 3.29
Chantal, P. - 2.01
Chauhan, V. - 3.08, 3.09
Chawla, A.S. - 1.10
Chen, H. - 1.05
Chen, J. - 3.10
Chen, W. - 2.03
Chénier, M. - 1.36, 2.09
Chu, I. - 1.16, 1.21, 1.25, 1.26, 1.27

Clark, C. - 1.35
Coady, L. - 3.06, 3.14
Cockell, K. - 1.03, 1.05
Coklin, T. - 3.16
Coleman, G. - 3.11, 3.61
Connolly, M. - 3.17
Constant, A. - 1.01
Cook, A. - 3.16, 3.46
Cooper, M.J. - 3.20
Cornett, J. - 1.08, 1.20, 1.24, 1.40
Crosthwait, J. - 3.13, 3.61, 3.63
Cruz Hernandez, C. - 1.17
Curiel, C. - 2.03
Curran, I. - 3.06, 3.14
Curtis, L. - 3.74
Cyr, T. - 3.62

D

Dabeka, L. - 1.42
Dabeka, R. - 3.39
Dai, S.W. - 3.53
Daka, J.N. - 1.10
Dales, R. - 1.29
Dalipaj, M. - 1.29
Daniel, E. - 2.05
Deeks, J. - 1.11
Delorme, P. - 3.35
Desjardins, S. - 3.44
Devlin, R.H. - 3.53

Devlin, R.A. - 3.58
Diener, A. - 3.38
Dixon, B. - 3.16
Douglas, G.R. - 1.06, 1.15, 1.22, 3.44,
3.75
Ducharme, M. - 3.17
Dufresne, G. - 3.18
Dumais, L. - 3.20
Dumouchel, B. - 2.05
Dyck, W.J. - 1.37

E

El Bilali, L. - 202
El Majidi, N. - 3.59

Esslinger, K. - 3.33

F

Fair, M.E. - 3.48
Falcomer, R. - 1.08
Farber, J.M. - 1.23, 1.31, 1.39, 3.16,
3.46
Farnworth, S. - 3.20
Feeley, M. - 3.21
Ferguson, G.M. - 3.30
Fields, P. - 1.35

Fillion, J. - 3.40, 3.45, 3.49
Fishman, L. - 3.32
Fitzgerald, C. - 1.35
Flight, J. - 3.22, 3.54
Found, C. - 2.05
Fouquet, A. - 3.18
François, D. - 3.35
Franklin, K. - 1.35
Friendship, R. - 3.16, 3.46

G

Gagne, R. - 1.22, 1.44
Gagnon, M.L. - 3.23
Gajda, G.B. - 3.09
Gandia, R. - 3.27
Garcia-Callas, V. - 1.13
Garner, M.J. - 3.48
Ghimire, S. - 3.42
Gilani, G.S. - 1.03, 1.30, 1.43
Gill, S. - 3.29
Gingras, G. - 1.02, 1.07
Girard, M. - 1.13

Goegan, P. - 3.08, 3.62
Gosselin, N. - 3.59
Gourgue-Jeannot, C. - 1.33, 3.37
Gravel, C. - 2.03
Griffin, P. - 1.03
Grose, J. - 3.24
Gruber, H. - 1.38
Gully, M. - 3.01
Gurofsky, S. - 3.14
Gvildys, M. - 2.01

H

Haddy, B. - 1.14
Halappanavar, S. - 1.15

Hammond, G. - 3.27
Hanson, R. - 3.55

Hart, C. - 3.35
Harvie, J. - 3.02
Hassan, N. - 1.36
Hauck, B.M. - 1.18
He, R. - 2.03
Healy, C. - 1.16, 3.15
Hidirogrou, N. - 3.26

Hierlihy, L. - 3.06, 3.14
Hill, M. - 3.27
Hill, L. - 3.64
Hogg, W. - 3.58
Huang, D. - 2.03
Huang, R. - 3.28
Hughes, A. - 3.64

J

Jaentschke, B. - 2.03
Jary, C. - 3.31
Jay, B. - 3.02
Jenkins, D.J.A. - 1.33
Jiang, H. - 3.48
Jin, X. - 3.29

Johnston, D. - 3.11, 3.67
Johnston, J. - 3.33
Jones-McLean, E. - 3.33
Jones-Otazo, H. - 3.30, 4.01
Junkins, B. - 1.41, 3.33, 3.28

K

Kaiserman, M.J. - 3.38, 3.40, 3.41, 3.45, 3.49
Kalmokoff, M.L. - 1.33, 3.37
Kapal, K. - 1.30, 3.29
Karov, J. - 3.31, 3.32
Karthikeyan, K. - 3.46
Katamay, S. - 3.33
Kendall, C.W.C. - 1.33
Kennedy, A. - 3.33
Kennedy, I. - 3.34
Kheradpir, E. - 3.37
Kirby, S. - 3.35
Kiser, S. - 1.08, 1.20, 1.24, 1.40
Kittlem, K. - 3.67

Knafla, A. - 3.57
Konczy, P. - 1.35
Koniecki, D. - 2.01
Korokhov, N. - 2.03
Koudjonou, B. - 1.42, 3.02
Kramer, G.H. - 1.18, 1.19
Krewski, D. - 3.48
Kubwabo, C. - 3.02
Kuchnicki, T. - 3.35
Kulkarni, S.A. - 3.36
Kumar, V. - 3.62, 3.70
Kumarathanan, P. - 3.62
Kwan, J. - 1.33, 3.37

L

L'Abbé, M.R. - 1.38, 1.43, 3.05
La Prairie, A. - 2.07
Lacroix, G. - 3.21
Lalonde, P.J. - 3.21
Lambert, I.B. - 1.22
Lampi, B.J. - 3.37
Langlois, I. - 3.60
Lanouette, M. - 1.36
Lariviere, D. - 1.08, 1.20, 1.40
Larocque, L. - 2.03
Latandresse, M.W. - 3.38
Leblanc, R. - 3.51
Lee, A. - 1.21
Lefebvre, J.M. - 1.38

Legrand, M. - 3.39
Lem, M. - 3.01
Lemieux, C. - 1.22
Lemieux, M. - 2.03
Lenati, R. - 1.23
Letourneau, E.G. - 3.48
Levasseur, G. - 3.40, 3.41, 3.44, 3.49
Li, C. - 1.08, 1.20, 1.24, 1.40
Li, N. - 1.25, 1.26, 1.27
Li, W. - 1.24, 1.40
Li, X. - 2.03
Li, X.-Z. - 3.42
Liao, X. - 1.28
Lin, M. - 1.23

Liss, G.M. - 2.02
Liston, V. - 3.06, 3.14
Liu, L. - 1.29
Lok, E. - 1.30, 3.29

Lorbetskie, B. - 1.13
Luebbert, C. - 1.31
Lundstedt, S. - 1.22
Lydon-Hassen, K. - 2.13, 3.43

M

MacDonald, P. - 2.05
MacDonald, J.A. - 1.37
MacKinnon, J. - 1.31
MacMahon, A. - 1.16
Maertens, R.M. - 3.44
Malis, G. - 3.34
Mallory, C.D. - 1.01
Marchand, B. - 3.45
Mariampillai, A. - 3.09
Marles, R. - 3.50
Martineau, C. - 3.33
Massarelli, I. - 1.32
Mattison, K. - 1.39, 3.46
McAllister, M. - 1.33, 3.37
McClymont-Peace, D. - 2.04
McConnell, M. - 2.05
McDonald, B.E. - 3.20
McKendry, K. - 2.06
McMahon, A. - 3.15

McNamee, J.P. - 3.09
McQuiston, J. - 1.35
Mehrotra, M. - 3.42
Mehta, R. - 1.30, 3.29
Mei, J. - 3.47
Meier, M. - 3.23
Mersereau, T. - 3.01
Messier, C. - 2.01
Mitchell, I.A. - 4.01
Mohottalage, S. - 3.62
Moir, D. - 1.25, 1.27, 3.10, 3.44
Moodie, G. - 1.08
Moore, D.R.J. - 3.30
Mueller, R. - 1.26
Mulvey, M. - 3.61
Mulye, H. - 3.35
Munro, M. - 1.11

N

Naguib, H. - 1.10
Nakai, J. - 1.25, 1.26, 1.27
Nash, J. - 1.31, 1.35
Navarro, M. - 3.67
Nesic, M. - 2.07
Nguyen, K.C. - 1.34, 3.61, 3.67

Nguyen, L. - 2.08
Nicholas, M. - 2.02
Nolet, M.-C. - 3.49
Ntezurubanza, L. - 3.50
Nugent, M. - 1.36, 2.09

O

Ott, C. - 3.57

Oudit, D. - 3.64

P

Page, D. - 3.21
Pagotto, F. - 1.23, 1.35
Parenteau, M. - 3.06
Parfett, C. - 1.16, 3.15, 3.75
Parks, D. - 1.34, 3.67
Parrington, L. - 3.16
Patterson, J. - 2.05
Peace, R. - 1.03
Pearson, M. - 1.31

Pereboev, A.V. - 2.03
Perron, J.K. - 1.10
Petrovic, S.A. - 3.07, 3.57, 4.01
Pichette, B. - 3.51
Plante, M. - 3.46
Plouffe, L.J. - 1.03, 1.17, 1.38
Pollari, F. - 3.16, 3.46
Poon, R. - 1.16, 1.29
Poon, K.H. - 3.53

Popovic, S. - 1.34, 3.67

Racine, S. - 3.54
Rahn, K. - 1.31, 1.35
Ramji, S. - 3.57
Rancourt, J. - 3.61
Rasmussen, P. - 1.36, 2.09, 2.10
Ratnayake, W.M.N. - 1.03, 1.17, 1.38, 3.20
Richard, K. - 3.55
Richardson, G.M. - 1.37, 3.30, 4.01
Rickert, W.S. - 3.44
Ritchol, N. - 2.01

Sarafin, K. - 3.26
Sarma, S. - 3.58
Sawka, E. - 3.54
Schoen, D. - 2.10, 3.57, 3.59
Schrader, T. - 3.60
Scoggan, K.A. - 1.38
Seaman, S. - 3.04
Sebastien, R. - 3.35
Seligy, V.L. - 1.34, 3.11, 3.13, 3.61, 3.63, 3.67
Semenciw, R. - 3.48
Sevinc, M.S. - 3.62, 3.70
Shenton, J. - 3.06
Shukla, A.H. - 1.39
Shwed, P.S. - 3.11, 3.13, 3.61, 3.63
Sigal, E.A. - 3.30

Taboada, E. - 1.31, 1.35
Tague, B. - 3.04
Tayabali, A.F. - 1.34, 3.11, 3.13, 3.61, 3.63, 3.67
Taylor, M. - 1.30, 3.29, 3.64
Thansandote, A. - 3.09

Ungar, R.K. - 4.03

Pulido, O. - 1.26

R

Roach, P. - 1.32
Robbins, L. - 3.33
Robichaud, A. - 3.18
Robinson, C. - 3.73
Rocheleau, H. - 1.38
Roest, N.M. - 1.37
Rondeau, I. - 1.32
Rousseau, G. 3.61
Rowan-Carroll, A. - 1.06
Rowat, C. - 3.57
Ruddy, T. - 1.29

S

Simmons, H. - 3.35
Sirois, I. - 3.33
Skinner, R. - 1.24, 1.40
Slater, B. - 3.64
Smith-Doiron, M. - 2.09
Snider, J. - 3.38, 3.65
Sont, W.N. - 3.48
Speevak, D. - 2.05
Stämpfli, M.R. - 1.06, 1.15
Stevenson, J. - 3.65
Stewart, B. - 3.02
Stocco, C. - 3.66
Stocki, T.J. - 4.03
Strathern, R. - 1.25, 1.26
Swist, E. - 3.05
Szyzkowicz, M. - 1.29

T

Tikhonov, C. - 2.13, 3.43
Tipenko, E. - 1.14
Tissaaratchy, P. - 3.69
Topolnisky, T. - 3.51
Tracy, B.L. - 3.10
Tran, A. - 4.03
Tysklind, M. - 1.22

U

V

Valcin, F. - 3.51
Van Oostdam, J. - 3.71
Verreault, M.F. - 1.11
Vigneault, M. - 1.41, 3.33, 3.28

Vijay, H.M. - 3.62, 3.70
Villeneuve, J. - 3.35
Villeneuve, M. - 1. 32
Vincent, R. - 3.08, 3.62, 3.70

W

Wade, M. - 1.16, 1.21, 1.26, 3.15
Walker, M. - 3.71
Wall, P. - 1.26
Wang, D. - 3.66
Wang, B. - 1.38
Wasay, S. - 1.42
Weber, D. - 1.43
Whall, J.D. - 3.35
Wheeler, A. - 1.29, 2.09, 3.66
White, G. - 3.27

White, P.A. - 1.22, 1.44, 3.23, 3.44
Williams, A. - 1.06, 1.15, 1.21, 3.75
Williams, A. - 1.15
Williams, D.R. - 4.01
Wilson, R.M. - 3.07, 4.01
Wong, T. - 3.01
Wood, C. - 1.03, 1.43, 3.47
Woodland, C. - 3.72
Wu, F. - 1.26, 1.27

X

Xiao, C.W. - 1.03, 1.43, 3.47

Y

Yagminas, A. - 1.25, 1.26, 1.27, 3.75
Yang, X. - 1.44
Yauk, C.L. - 1.06, 1.15, 1.21, 3.75
Yoshida, C. - 1.35

You, H. - 1.29
Yu, J.C.C. - 3.36
Yung, C. - 3.73

Z

Zamora, M. - 1.08
Zhang, S. - 3.74
Zheng, J. - 3.75

Zhou, G. - 3.15, 3.75
Zhu, J. - 1.44, 3.36
Zielinski, J.M. - 3.48
Zverev, I. - 3.56, 3.73

Marriott Hotel - Conference Rooms/ Salle de conférence - Hôtel Marriott

Lower Level - Sous-sol

Salons Cartier Salons- I, II and III
Salon Albion Salon
Salon York Salon
Salon Elgin Salon
Salon Albert Salon
Salon Laurier Salon

2nd Floor - 2^e étage

Salle de bal Victoria Ballroom (North and South)
Salon Alta Vista Salon
Salon Capital/Carleton Salon
Salon O'Connor Salon

3rd Floor - 3^e étage

Victoria Ballroom Gallery/Gallerie de la salle de bal Victoria
Salon Rideau Salon
Salon Dalhousie Salon
Salon Wellington Salon