Santé Canada | Health Canada

Votre santé et votre sécurité… notre priorité. | *Your health and safety… our priority.*

FORUM Scientifique 2013 de Santé Canada

Recueil de résumés rédigés dans un langage clair

Les 2 et 3 décembre 2013

Canada

Santé Canada est le ministère fédéral qui aide les Canadiennes et les Canadiens à maintenir et à améliorer leur état de santé. Nous évaluons l'innocuité des médicaments et de nombreux produits de consommation, aidons à améliorer la salubrité des aliments et offrons de l'information aux Canadiennes et aux Canadiens afin de les aider à prendre de saines décisions. Nous offrons des services de santé aux peuples des Premières nations et aux communautés inuites. Nous travaillons de pair avec les provinces pour nous assurer que notre système de santé répond aux besoins de la population canadienne.

Also available in English under the title:
2013 Health Canada Science Forum—Book of Plain Language Summaries

Pour obtenir des copies supplémentaires, veuillez communiquer avec :

Publications
Santé Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0K9
Tél. : (613) 954-5995
Téléc : (613) 941-5366
Courriel : info@hc-sc.gc.ca

On peut obtenir, sur demande, la présente publication en formats de substitution.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de Santé Canada, 2013

Date de publication : novembre 2013

La présente publication peut être reproduite sans autorisation pour usage personnel ou interne seulement, dans la mesure où la source est indiquée en entier. Toutefois, la reproduction en multiples exemplaires de cette publication, en tout ou en partie, à des fins commerciales ou de redistribution est interdite sans l'autorisation écrite préalable du ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0S5 ou copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca.

Cat. : H1-9/29-2013F-PDF
ISSN : 2292-2024
Pub. : 130418

Recueil de résumés rédigés dans un langage clair

Forum scientifique de Santé Canada de 2013

–

Comité de la planification du Forum scientifique 2013 de Santé Canada

Laird Roe (Président)
Directeur exécutif
Direction de la politique de la science, DGPS

Suzanne Desilets
Agente de projet
Direction de la politique de la science, DGPS

Jason W. Dubois
Agent principal d'évaluation
Direction de l'évaluation de la valeur et de la gestion
des réévaluations, ARLA

Sarah Leslie
Analyste des politiques
Direction des sciences de la santé environnementale
et de la radioprotection, DGSESC

Peter Panagiotis Pantazopoulos
Gestionnaire, Laboratoire des aliments
Région de l'Ontario, BRP

Erling Rud
Conseiller scientifique principal
Direction des aliments, DGPSA

Anu Shukla-Jones
Politique de la réglementation and Conseillère de
la gestion des risques
Direction des aliments, DGPSA

Phil Shwed
Chercheur scientifique
Direction des sciences de la santé environnementale
et de la radioprotection, DGSESC

Trevor Stocki
Chercheur scientifique
Direction des sciences de la santé environnementale
et de la radioprotection, DGSESC

Eilleen Tackaberry
Gestionnaire de recherché
Direction des produits biologiques et des therapies
génétiques, DGPSA

Azam Tayabali
Chercheur scientifique
Direction des sciences de la santé environnementale
et de la radioprotection, DGSESC

–

Comité des révisions de résumés du Forum scientifique de Santé Canada

Azam Tayabali (Président)
Chercheur scientifique
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Lateef Adewoye
Directrice associée
Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA

Deborah Ashby
Chef de section, Biotechnologie 1
Direction de la sécurité des milieux, DGSESC

Kisalaya Basu
Conseiller technique principal
Direction de la recherché appliquée et de l'analyse, DGPS

Lynn Berndt-Weis
Évaluatrice principale
Direction de la sécurité des milieux, DGSESC

Jesse Bertinato
Chercheur scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Marie Breton
Biologiste principale
Direction de la sécurité des milieux, DGSESC

Kristal Byrne
Agente principale d'évaluation
Direction de l'évaluation sanitaire, ARLA

Holly Campbell
Agente d'évaluation scientifique
Direction de l'évaluation sanitaire, ARLA

Xu-Liang Cao
Chercheur scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Guosheng Chen
Biologiste, toxicologue
Direction de la sécurité des milieux, DGSESC

Marcia Cooper
Chercheuse scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Suzanne Desilets
Agente de projet
Direction de la politique de la science, DGPS

Ureshini Dharmasena
Chimiste
Direction de la sécurité des milieux, DGSESC

Jason W. Dubois
Agent principal d'évaluation
Direction de l'évaluation de la valeur et de la gestion des réévaluations, ARLA

Larbi El Bilali
Conseiller principal ministerial, conformité et application
Direction de la sécurité des produits de consommation, DGSESC

Yong-Lai Feng
Chercheur scientifique
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Jean-Marc Gélinas
Évaluateur scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Alex Gill
Chercheur scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Sabina Halappanavar
Chercheuse scientifique
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Jianli Jiao
Évaluateur principal
Direction de la sécurité des milieux, DGSESC

Dawn Jin
Chercheuse scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Lisa Marie Kauri
Agente de recherché, effets de pollutions de l'air sur la santé
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Nadine Kolas
Analyste des politiques
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Sarah Leslie
Analyste des politiques
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Francesco Marchetti
Chercheur scientifique
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Carlyn Matz
Évaluatrice
Direction de la sécurité des milieux, DGSESC

Sara Mohr
Agente d'évaluation
Direction de l'évaluation sanitaire, ARLA

Jamie Nakai
Chimiste
Direction de la sécurité des milieux, DGSESC

Bhaja Krushna Padhi
Biologiste
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Franco Pagotto
Chercheur scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Guillaume Pelletier
Chercheur scientifique
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Atiq Rehman
Évaluateur scientifique principal
Direction des aliments, DGPSA

Hannia Saeed Zaman
Gestion de l'information
Direction des homologations, ARLA

Neeru Shrestha
Analyste principale des politiques
Direction des politiques, de la planification et de l'intégration, DGSESC

Anu Shukla-Jones
Politique de la réglementation et Conseillère de la gestion des risques
Direction des aliments, DGPSA

Phil Shwed
Chercheur scientifique
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Trevor Stocki
Chercheur scientifique
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Zahra M. Tafreshi
Agente d'évaluation scientifique
Direction de l'évaluation environnementale, ARLA

Esther Usborne
Analyste des politiques
Politique stratégique, planification et information, DGSPNI

Mike Wade
Chercheur scientifique
Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC

Philip Wall
Conseiller corporative en conformité réglementaire et application
Direction de la conformité, des services de laboratoire et des opérations, ARLA

Chaowu Xiao
Chercheur scientifique
Direction des aliments, DGPSA

Kathrina Yambao
Évaluatrice scientifique principale
Direction de la sécurité des milieux, DGSESC

Table de matière

Pollution de l'environnement et la épidémiologie

1.01 Isolement, expression et caractérisation d'un allergène mineur de *Penicillium crustosum*

1.02 Évaluation des risques pour la santé humaine associés à *Bacillus Cereus* ATCC 14579

1.03 Approches intégrées en matière d'analyse et d'évaluation (AIAE) : Application à l'évaluation des risques pour la santé humaine associés aux pesticides au Canada

1.04 Analyse du perchlorate, du bromate, du chlorate et de la chlorite dans les solutions d'hypochlorite et dans l'eau potable

1.05 Estimations nationales des concentrations de COV dans l'air intérieur des résidences canadiennes : résultats de l'Enquête nationale sur la qualité de l'air intérieur

1.06 *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525 : Maintenant que l'évaluation des risques pour la santé humaine est terminée et en voie d'être publiée, à qui fait-on appel?

1.07 Évaluation de l'efficacité de la mise en œuvre par l'ARLA des politiques sur l'élimination virtuelle de contaminants Étude de cas : hexachlorobenzène (HCB)

1.08 Tri rapide de substances réglementées en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE, 1999) pour protéger la santé humaine

1.09 Technique visant à faciliter la détermination de l'emplacement des sources de radioactivité

1.10 Accroître le nombre de phtalates présents dans la poussière domestique qui sont visés par la surveillance

1.11 Le laboratoire nucléaire mobile

1.12 Élaboration et mise en œuvre d'un protocole harmonisé de modélisation des concentrations de pesticides dans les eaux souterraines en vertu de l'ALENA

1.13 Les plans de gestion du risque à titre d'outil pour réduire les risques liés à l'utilisation de pesticides

1.14 Incertitude et variabilité du risque attribuable au radon présent dans les foyers dans la population canadienne

1.15 Concordance entre des tumeurs animales et humaines : Analyse de 109 agents connus pour causer le cancer chez l'humain

1.16 Faits observés sur la santé des humains vivant dans les régions circumpolaires de l'Arctique

1.17 Prise en charge des cas de contamination radiologique interne après une urgence radiologique ou nucléaire

1.18 Spectromètre à coïncidence/anticoïncidence gamma-gamma pour la mesure du faible ratio d'activité des radionucléides cosmogéniques $^{22}Na/^{7}Be$

–

1.19 Expériences à grande échelle sur les dispositifs de dispersion radiologique au Canada

1.20 Consultations aux urgences : Y avait-il des substances en cause?

1.21 Populations à risque élevé : comment nous renseignent-elles?

1.22 Système canadien de soutien à la prise de décision facilitant la gestion d'une urgence nucléaire

1.23 Effets d'un environnement humide sur la bioaccessibilité du Pb, Zn, Co et Se présents dans la poussière domestique

1.24 Nouvelle méthode de détection des émissions de nanotubes de carbone monoparoi

1.25 Le recours aux données de santé publique sur les éclosions de maladie (DSPEM) pour améliorer les activités régulières de surveillance des maladies à déclaration obligatoire au Manitoba

1.26 Renforcer la conformité aux mesures d'atténuation des risques associés aux pesticides après leur application

1.27 Portrait actuel et tendances touchant les substances chimiques présentes dans l'environnement au Canada

1.28 Le nano-argent présent dans l'eau potable et dans les sources d'eau potable : stabilité et effets sur la formation des sous-produits de la désinfection

La contamination de la nourriture et la nutrition

2.01 Détermination de la spéciation de l'arsenic dans le jus de fruit et les boissons fruitées par chromatographie par paires d'ions couplée à l'analyse par spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif

2.02 Espèces halophiles de *Vibrio* isolées dans des mollusques canadiens considérés comme des fruits de mer : incidence sur la santé humaine et la réglementation

2.03 Enquête pilote sur les esters d'acides gras de 2- et de 3-monochloropropanediol et de glycidol dans les aliments vendus sur le marché canadien

2.04 Estimations révisées concernant le fardeau associé aux maladies d'origine alimentaire au Canada

2.05 Un apport accru en calcium empire la carence en magnésium chez des rats nourris avec une diète offrant un apport inadéquat en magnésium

2.06 Officialiser un cycle d'examen des données probantes en vue de l'établissement de directives alimentaires

2.07 Détection d'agents pathogènes d'origine alimentaire par PCR sur puce à l'aide d'une nouvelle plateforme microfluidique

2.08 Nouveau processus de réglementation pour l'approbation efficace et rapide des additifs alimentaires

2.09 Sources de magnésium et de potassium dans l'alimentation canadienne

2.10 Les bélugas ont-ils été contaminés à la suite de l'accident de Fukushima?

–

2.11 Association entre l'utilisation d'un supplément de vitamine B12 et sa dose avec le bilan en vitamine B12 dans la population canadienne

2.12 L'apport alimentaire en acide folique chez les individus de sexe masculin altère le métabolisme de la choline chez leurs descendants

2.13 L'apport parental en acide folique influe sur l'expression de gènes associés à des malformations congénitales chez les descendants de sexe masculin

2.14 Élaboration d'un questionnaire bref sur le sodium (questionnaire bref sur l'alimentation) : Considérations méthodologiques

2.15 Inactivation d'un inhibiteur de la trypsine du soja (ITS) résiduel dans les boissons de soja commerciales et effets indésirables de ce type d'inhibiteur actif chez le rat

2.16 Séparation microfluidique par inertie de *Cryptosporidium* spp. et de *Giardia Duodenalis* à partir d'échantillons d'aliments contaminés

2.17 Nouvelle méthode de préparation d'échantillons permettant une analyse efficace du Sr-90 contenu dans des échantillons de lait au cours de scénarios d'urgence

2.18 Évaluation des résultats du Guide alimentaire canadien

2.19 Gros plan sur l'alimentation des Canadiens en 2004 et les recommandations du document *Bien manger avec le Guide alimentaire canadien*

2.20 Évaluation des compétences alimentaires clés chez les Canadiens : Résultats des modules de réponse rapide sur les compétences alimentaires de l'Enquête sur la santé des collectivités canadiennes (ESCC)

2.22 Les acides gras trans industriels disparaissent graduellement du lait humain au Canada

2.23 Étude ciblée sur la présence, dans des échantillons de viande, de poisson et de fromage, d'adipate de di(2-éthylhexyle) et de phtalates utilisés comme plastifiants

2.24 Introduction au typeur *in silico* automatisé de *Listeria*

2.25 L'incidence de l'information nutritionnelle dans le menu sur le choix de la quantité de calories et les calories consommées : Un examen systématique et une méta-analyse

2.26 Mise au point d'un outil diagnostique pour déceler la résistance antimicrobienne de *N. gonorrhoeae*

2.27 Carnet alimentaire : Étude sur l'exposition par voie alimentaire des Canadiens en vue de renforcer les interventions en cas d'éclosion

2.28 Évaluation d'un milieu à l'agar servant à l'isolement d'*Escherichia coli* vérotoxigène

2.29 Surveillance d'*Escherichia coli* vérotoxigène dans le bœuf haché, chez les bovins et dans les eaux de surface : Incidence sur les interventions

2.30 Mise au point d'un processus transparent pour l'examen des valeurs d'apport nutritionnel de référence

2.31 Le rôle des produits désinfectants dans l'élimination de *Listeria monocytogenes* des surfaces en acier inoxydable

2.32 Système d'hybridation sur puces de type CHAS pour l'identification et la confirmation de *Listeria monocytogenes* et d'autres espèces du genre *Listeria*

–

2.33 Validation interlaboratoire à l'aide d'un protocole amélioré d'analyse multilocus du polymorphisme des séquences répétées en tandem (MLVA) pour le sous-typage de *Listeria monocytogenes* isolé à partir de sources alimentaires, cliniques et environnementales

Toxicologie

3.01 Nouvelles méthodes d'analyse des mutations observées dans les spermatozoïdes

3.02 Émissions de fumée principale des cigarettes ultrafines canadiennes : concentrations de substances toxiques choisies et épreuve de mutagénicité sur *Salmonella*

3.03 Une évaluation des risques pour la santé associés à des composés organiques cancérogènes volatils à Windsor, en Ontario

3.04 Mort cellulaire et prolifération régénérative dans les carcinomes hépatocellulaires : effet du furane sur l'expression globale des gènes hépatiques de souris B6C3F1

3.05 Élaboration et mise en œuvre d'un outil pour l'analyse de données obtenues par séquençage NGS de l'ARN

3.06 Intégration d'une activation métabolique des cellules TK6 humaines accompagnée d'une signature génomique prédictive permettant de catégoriser les produits chimiques comme étant génotoxiques ou non

3.07 Inclusion de l'analyse des cellules germinales mâles dans l'essai de mutation chez des rongeurs transgéniques

3.08 Paradigme de l'étude de la neurotoxicité développementale (NTD) chez le rat : Processus de consultation et de développement pour l'établissement de directives supplémentaires à l'intention des responsables de l'examen de la réglementation

3.09 Analyse d'échantillons de thé par spectroscopie gamma pour déceler une contamination en radiocésium

3.10 Mise au point d'une méthode permettant de séparer et d'analyser le radiostrontium et le radioyttirum dans le lait par chromatographique ionique

3.11 Susceptibilités aux agents antimicrobiens de *Neisseria gonorrhoeae* observées au Canada, 2010 à 2012

3.12 Composition microbienne et cytotoxicité d'un consortium modélisé destiné à des applications en biorestauration

3.13 L'exposition aux nanoparticules de noir de carbone induit une inflammation chronique, a des effets sur la contraction des muscles lisses et stimule la réponse aux lésions de l'ADN dans les poumons de souris

3.14 Les effets généraux d'une exposition aux nanoparticules de dioxyde de titane comprennent la translocation vers le cœur et une activation de la cascade du complément

3.15 Établissement et validation d'un essai de mutagénicité in vitro faisant appel à des hépatocytes primaires provenant de souris Muta[MC]

3.16 Mise au point d'un processus de sélection *in vitro* dans le cadre de l'évaluation des effets variables induits par différentes nanoparticules à base d'oxyde de zinc

3.17 Définition des mécanismes potentiels de la neurotoxicité du benzo[*a*]pyrène à l'aide d'une méthode toxicogénomique

–

3.18 Utilisation de méthodes toxicogénomiques pour étudier les mécanismes sous-jacents de l'immunotoxicité associée au dibenzo(*α,l*)pyrène, un cancérogène puissant

3.19 Le bisphénol A (BPA) induit la différenciation des préadipocytes humains en l'absence de glucocorticoïdes et est inhibé par un antagoniste des récepteurs de l'œstrogène

3.20 Caractérisation phylogénétique et différenciation des micro-organismes totaux et des micro-organismes viables dans des mélanges complexes de micro-organismes

3.21 Évaluation in vivo de la toxicité et de la pathogénicité d'un consortium microbien type

3.22 Évaluation toxicologique des nanoparticules d'argent de référence de l'OCDE

3.23 Biodistribution tissulaire et effets toxiques de points quantiques dans un modèle souris

3.24 Facteurs d'exposition humains permettant d'évaluer les cosmétiques et les produits de soins personnels

3.25 Effet des anciens ignifugeants bromés présents dans la poussière domestique sur le développement des rats

3.26 Réponses cellulaires in vitro induites par des nanoparticules de silice : Potentiel génotoxique

3.27 Caractérisation du profil de cytotoxicité des nanoparticules Neutraplex dans les monocytes/macrophages THP-1 humains pour cibler les réservoirs du VIH

3.28 Analyse rapide des lésions de l'ADN aux fins de la biodosimétrie au moyen de la nouvelle technologie de l'imagerie par cytométrie en flux

3.29 Profils de microréseaux d'expression hépatique de gènes chez des rats mâles exposés *in utero* et/ou pendant l'allaitement à des mélanges complexes de contaminants environnementaux

3.30 Analyse automatisée du test du micronoyau avec blocage de la cytokinèse pour la biodosimétrie des rayonnements au moyen de l'imagerie par cytométrie en flux

3.31 Laboratoire de bio-informatique du Bureau de l'intégration des politiques alimentaires et des sciences

3.32 Génotoxicité des HAP et des mélanges complexes d'HAP : employer l'essai in vivo chez la souris Muta^{mc} TGR pour évaluer l'hypothèse de l'additivité des réponses

3.33 Neurotoxicité développementale dans des cultures de neurones primaires à l'aide de marqueurs de l'expression génique

3.34 Identification de variants d'épissage par séquençage génique comparatif et application à l'expression génique différentielle induite par des substances toxiques

3.35 Évaluation de la biosurveillance du bisphénol A chez les nourrissons et les femmes enceintes à l'aide de modèles de pharmacocinétique gestationnelle

3.36 Optimisation du dispositif d'exposition VitroCell® pour l'analyse de la toxicité in vitro des émissions de diesel à l'interface air-liquide

3.37 Analyse d'adduits à l'ADN par spectrométrie de masse

–

3.38 Analyse protéomique réalisée chez la mère pour établir les profils et les voies associés à une issue défavorable de la grossesse

3.39 Effets des phtalates sur la méthylation de l'ADN dans les cellules humaines

3.40 Détermination du site de modification d'une séquence d'ADN par une substance chimique au moyen d'une électrophorèse capillaire couplée à une spectrométrie de masse en tandem avec ionisation par électronébulisation

3.41 Évaluation du profil de cytotoxicité de nanoparticules commerciales à base de dioxyde de silicium

3.42 Considérations clés de l'évaluation des risques pour la santé humaine associés aux nanomatériaux et aux particules : toxicologie des particules, toxicologie moléculaire ou les deux?

3.43 Répercussions d'un mélange de contaminants nordiques (MCN) sur le métabolisme énergétique et l'homéostasie du cholestérol dans le foie de rats JCR

3.45 Effets sur les organes et effets généraux d'un mélange de contaminants nordiques (MCN) chez les obèses et chez des rats minces JCR nourris avec une alimentation normale et riche en lipides et en glucides

3.46 Caractérisation génomique stratégique de souches de *Bacillus megaterium* présentes dans l'environnement dans le but d'obtenir des données propres à la souche

La biosurveillance, la thérapeutique et la politique nationale et internationale

4.01 Enquête analytique des produits présentés sous forme de gélules

4.02 « Renseignements à l'intention des professionnels de la santé sur le cannabis et les cannabinoïdes » de Santé Canada : une nouvelle monographie exhaustive contenant des données scientifiques sur le cannabis et les cannabinoïdes et les usages thérapeutiques possibles des cannabinoïdes et de *Cannabis sativa*

4.03 Conception adaptative des essais cliniques : Difficultés et incertitudes

4.04 Effets indésirables graves des médicaments dans le tube digestif

4.05 Rôle de biomarqueurs cliniques dans la réglementation des traitements biologiques

4.06 Une nouvelle méthode de spectrométrie de masse pour quantifier les protéines d'intérêt dans les vaccins contre la grippe

4.07 Fentanyl : tendances récentes et production clandestine en Colombie-Britannique

4.08 Mise à jour des lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en situation d'urgence nucléaire

4.09 La modalité d'imagerie hybride TEMP-TDM pour les évaluateurs cliniques

4.10 Méthode quantitative rapide de détection par CPL-SM/SM de 71 ingrédients actifs et de 11 ingrédients naturels présents dans les produits contre la dysfonction érectile falsifiés ou contrefaits

4.11 Méthode rapide de détection par CPL-SM/SM de 24 cannabinoïdes synthétiques ou naturels présents dans des produits possiblement falsifiés ou contrefaits

–

4.12 Extrapolation des indications lors de l'examen et de l'autorisation des produits biologiques ultérieurs (PBU)

4.13 Réactions indésirables à médiation immunitaire induites par l'ipilimumab

4.14 État actuel de la réglementation sur les médicaments orphelins à Santé Canada, et points de vue sur les difficultés associées à la conception, à la réalisation et à l'évaluation des essais cliniques nécessaires pour l'obtention d'une autorisation de mise en marché de ce type de médicament

4.15 Mise au point d'une méthode de calcul des CEEsol à l'étape préliminaire, destinée à être utilisée dans l'évaluation du risque pour l'environnement des nouveaux ingrédients actifs présents dans les médicaments vétérinaires au Canada

4.16 Conjugués anticorps-médicaments (CAM) dans le traitement du cancer : défis d'ordre scientifique et réglementaire

4.17 Mesure des répercussions d'un programme scientifique offert dans les régions

4.18 Concentrations sériques de certains pesticides organochlorés dans le sang maternel et dans le sang de cordon ombilical

4.20 Immunothérapie sublinguale pour les maladies d'origine allergique : défis associés à la réglementation et à l'évaluation des essais cliniques en vue de l'autorisation de commercialisation de nouveaux produits contre les allergies

4.21 Analyse des composés organiques volatils dans le sang

4.22 Réactions indésirables cutanées graves liées à un médicament : Toutes les éruptions cutanées ne sont pas toutes identiques

4.23 Difficultés relatives aux réactions liées à la perfusion mentionnées sur l'étiquette des produits biologiques

4.24 Méthodes statistiques destinées aux valeurs inférieures à la limite de détection et application aux études de biosurveillance

4.25 Examen de la vérification de la conformité du Programme de l'Inspectorat de la Direction générale des produits de santé et des aliments

4.26 Renforcement des capacités de la main-d'œuvre au Canada : souligner l'incidence du programme de perfectionnement des compétences *Compétences en ligne*

4.27 Exposition maternelle au bisphénol A et au triclosane : résultats de l'étude MIREC

4.28 Essai *in vitro* de l'activation des monocytes permettant de quantifier les concentrations faibles de substances pyrogènes dans les vaccins antigrippaux

4.29 Traitement par des agents anti-facteur de nécrose tumorale (TNF-α) et induction paradoxale de maladies auto-immunes

4.30 Mise au point d'un système aptamères-Luminex/anticorps

4.31 Observatoire national sur les drogues du Canada : De quoi s'agit-il?

4.32 Innocuité de l'acétaminophène au Canada : En faisons-nous assez?

4.33 La sérumalbumine humaine recombinée exprimée chez *Oryza sativa* présente une plus grande stabilité, une plus faible capacité de liaison avec les médicaments et une plus grande hétérogénéité que la sérumalbumine humaine recombinée exprimée chez la levure

–

4.34 Interprétation des données de biosurveillance humaine provenant de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé

4.36 Surdose d'acétaminophène : contribution de divers fonds de données canadiens

4.37 Hospitalisations pour insuffisance hépatique aiguë liée à une surdose d'acétaminophène au Canada, 2004-2011

4.38 Mesurer l'efficacité des lettres aux professionnels de la santé à l'aide de l'analyse d'une série chronologique interrompue

4.39 Initiative fédérale-provinciale-territoriale (FPT) sur la mention de l'information nutritionnelle dans les menus dans le secteur de la restauration

4.41 Les dépenses en santé au Canada : Analyses, prévisions et simulations

4.42 Conseil de coopération en matière de réglementation : résultats obtenus après une initiative de deux ans portant sur une coopération Canada-États-Unis sur l'évaluation des risques pour la santé humaine associés aux nanomatériaux

4.43 Consultation interne : Analyse préliminaire de la surveillance réglementaire à l'égard des produits de biologie synthétique à base d'organismes ou dérivés d'organismes

4.44 Le projet TeleForm sur le diabète et la grossesse (PTDG)

Programme de réglementation de la qualité de l'air

5.01 Évaluation des déterminants de l'activité cytotoxique des émissions de particules industrielles : réponse génique au stress des cellules épithéliales de poumons humains à des mélanges substituts de composition chimique définie à base de métaux et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques

5.02 Association entre la pollution atmosphérique liée à la circulation routière, les facteurs socioéconomiques et la santé respiratoire

5.03 Les types de temps à l'échelle synoptique et les aéroallergènes modifient-ils l'incidence de la pollution atmosphérique sur les hospitalisations relatives à l'asthme?

5.04 Évaluation du risque de mortalité cardiovasculaire et respiratoire causé par la pollution atmosphérique et météorologie synoptique de 10 villes canadiennes

5.05 Analyse d'ignifuges présents dans les produits électroniques utilisés dans les foyers canadiens

5.06 Association entre pollution atmosphérique ambiante et visites au service d'urgence en raison de céphalées : Une étude menée dans plusieurs villes

5.07 Association entre la Cote air santé et les consultations aux urgences pour une crise d'asthme, une média otite ou de l'urticaire à Windsor, en Ontario

5.08 Sources des composés organiques volatils présents dans l'air ambiant à Montréal

5.09 Association entre la pollution atmosphérique ambiante et les consultations aux urgences pour une épistaxis, des troubles liés à la toxicomanie et des atteintes respiratoires basses

5.10 Étude de Santé Canada sur l'exposition liée au transport urbain : Évaluation de l'exposition des navetteurs canadiens à la pollution atmosphérique

–

5.11 Effets de la pollution atmosphérique liée à la circulation automobile sur la fonction cognitive : Une étude pilote

5.12 Division de l'évaluation des effets de pollution de l'air : approche adoptée pour évaluer les effets sur la santé des carburants servant au transport et des technologies en matière de transport

5.14 Quantification de la contribution des particules extérieures aux concentrations de particules mesurées dans l'air intérieur : Examen du facteur d'infiltration (F_{inf}) et de la composante ambiante des particules fines présentes dans l'air à l'intérieur des résidences au Canada

5.15 Risques associés à des sources ponctuelles : évaluation selon la source et évaluation de multiples polluants

5.16 Avantages socio-économiques d'une meilleure santé : analyse à l'aide de l'Outil pour évaluer les avantages d'une meilleure qualité de l'air (OEAQA)

5.17 Association entre la Cote air santé et les caractéristiques de la fréquence et du rythme cardiaques en électrocardiographie ambulatoire

5.18 Composition métallique des particules fines de pollution atmosphérique et modifications à court terme de la physiologie cardiorespiratoire

5.19 La cote air santé : Une science qui interpelle les Canadiens

5.20 Effets possibles sur la santé de 21 composés organiques volatils mesurés dans l'air intérieur et utilisation de concentrations de référence dans l'air intérieur dans des normes d'émission axées sur la santé

5.21 Indicateur air-santé

5.22 Facteurs de l'activité toxique associés aux échantillons de particules de pollution atmosphérique recueillies près de sources industrielles

5.23 Utiliser les études de cohorte sur la santé et l'environnement fondées sur les données du recensement du Canada pour élaborer des outils de responsabilisation

5.24 Association entre la variabilité de la fréquence cardiaque et les taux de pollution atmosphérique dans l'essai croisé de Sault Ste. Marie

5.25 Toxicité des particules atmosphériques provenant de diverses sources évaluée à l'aide d'un examen de très grandes quantités de profils protéiques obtenus chez des macrophages de souris ayant subi une exposition

5.26 Évaluation d'instruments à lecture directe servant à surveiller l'exposition aux particules ultrafines dans l'environnement intérieur

5.27 Variation biologique attribuable à la pollution atmosphérique aux abords d'une aciérie

5.28 Élaboration d'une stratégie d'étude exhaustive de la toxicité de la matière particulaire aéroportée menée en appui au Programme de réglementation de la qualité de l'air

5.29 Source, taille et différences saisonnières de la cytotoxicité de la matière particulaire présente dans l'air ambiant des zones urbaines et recueillie dans trois régions différentes du Canada

5.30 Variation des effets induits par les fractions solubles et insolubles des matières particulaires urbaines évaluées à l'aide d'analyses protéomiques et génomiques dans les cellules épithéliales de poumon humain

–

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

BVI : Bureau de vérification et d'imputabilité
DGAPC : Direction générale des affaires publiques et des communications
DGDPF : Direction générale du dirigeant principal des finances
DGPS : Direction générale de la politique stratégique
DGPSA : Direction générale des produits de santé et des aliments
DGRP : Bureau des régions et des programmes
DGSESC : Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs
DGSG : Direction générales des services de gestion
DGSPNI : Direction générale de la santé des Premières nations et des Inuits

Agences:

ARLA : Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
ASPC : Agence de santé publique du Canada
IRSC : Instituts de recherche en santé du Canada
PAC : Procréation assistée Canada
CCRRMD: Conseil de contrôle des renseignements relatifs aux matières dangereuses
CEPMB : Conseil d'examen du prix des médicaments brevetés

Other commonly used acronyms:

BPA – Bisphénol-A
PRQA – Programme réglementaire de la qualité de l'air
CDC – Centre for Disease Control
LCPE – Loi canadienne sur la protection de l'environnement
AMC – Association médicale canadienne
PGPC - Plan de gestion des produits chimiques
ADN - Acide désoxyribonucléique
E. coli – *Escherichia coli*
EPA – Agence de Protection de l'environnement (États-Unis)
FDA – Food and Drug Administration (États-Unis)
F/P/T – Fédéral-provinciaux-territoriaux
PIB – Produits intérieur brut
IRDG – Initiative de recherché et développement en génomique
EMECCE – L'Étude mère-enfant sur les composés chimiques de l'environnement
RCN – Région de la capitale nationale
OCDE – Organisation de coopération et de développement économiques

Pollution de l'environnement et l'épidémiologie

1.01 Isolement, expression et caractérisation d'un allergène mineur de *Penicillium crustosum*

M.S. Sevinc[1], V. Kumar[1], M. Abebe[1], M. Lemieux [2] et H.M. Vijay[1]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, Centre d'évaluation des vaccins, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Un des mandats de la DGSESC de Santé Canada est de protéger la santé de la population canadienne contre les polluants environnementaux, dont les moisissures. La prolifération de moisissures dans les domiciles et les lieux de travail est souvent associée à des maladies respiratoires, notamment l'asthme et les allergies, découlant d'une exposition par voie orale ou nasale. Dans la plupart des cas, ce sont les protéines contenues dans les moisissures qui sont responsables des allergies aux moisissures. Les allergènes purifiés provenant de moisissures sont des outils utiles dans l'analyse du sérum des populations sensibles aux moisissures et dans l'établissement de mesures de protection efficaces. Un allergène majeur (protéine Pen b 26 de *Penicillium brevicompactum*) a été isolé antérieurement. Une protéine homologue, appelée Pen cr 26, a été isolée de *Penicillium crustosum,* non reconnu comme une moisissure allergisante, et caractérisée. Pen cr 26 semble être un allergène mineur qui pourrait être une variante hypoallergisante et naturelle de Pen b 26.L'exposition à des variantes hypoallergisantes comme Pen cr 26 pourrait permettre de désensibiliser ou encore d'immuniser naturellement les populations contre des allergènes majeurs, étant donné qu'un des principaux objectifs de l'immunothérapie spécifique est la mise au point de produits hypoallergisants stimulant l'immunité sans causer de réaction allergique.

BUT DU PROJET : Comme la DGSESC de Santé Canada a pour mandat principal de protéger la santé de la population canadienne contre les polluants environnementaux et que les moisissures constituent un polluant environnemental, cette recherche appuie le mandat du Ministère d'établir des politiques réglementaires destinées à protéger la santé de la population canadienne. Le projet de recherche est terminé.

1.02 Évaluation des risques pour la santé humaine associés à *Bacillus Cereus* ATCC 14579

M. Breton[1], V. Albert[1], A. Tayabali[2], D. Bulinski[3], S. ElOuakfaoui[3] et D. Ashby[1]

[1] Bureau de l'évaluation et du contrôle des substances nouvelles, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[3] Division des nouvelles priorités, Direction des sciences et de l'évaluation des risques, Environnement Canada, Gatineau (Qué.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les produits de nettoyage renfermant des microorganismes sont de plus en plus répandus et sont considérés et présentés comme étant sûrs et écologiques, mais entraînent-ils des risques pour la santé des Canadiens? En vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (1999), Environnement Canada et Santé Canada évaluent les risques associés aux microorganismes figurant sur la Liste intérieure des substances du Canada, qui comprend les microorganismes présentant des caractéristiques utiles dans les produits de nettoyage, les dégraissants et les désodorisants. Dans l'affiche, nous présentons une étude de cas portant sur une évaluation préliminaire des risques associés à *Bacillus cereus* (*B. cereus*), un microorganisme figurant dans la liste intérieure des substances du Canada. Dans le cadre de notre évaluation, nous avons examiné des données de diverses sources pour évaluer les risques pour la santé humaine associés à *B. cereus* et l'exposition possible de la population canadienne à cette bactérie.

L'utilisation de cette bactérie dans les produits de nettoyage pourrait entraîner des infections chez l'humain, en particulier chez les personnes dont le système immunitaire est affaibli. Toutefois, aucun risque n'a été établi en ce qui concerne la souche de *B. cereus* figurant dans la liste intérieure des substances du Canada, car sa présence dans des produits de nettoyage au Canada n'a pas été confirmée. L'évaluation préliminaire fait ressortir l'importance de la recherche menée à Santé Canada, car celle-ci permet d'obtenir des données propres à une souche, qui appuieront l'évaluation des risques pour la population canadienne associés à l'utilisation des microorganismes dans les produits de consommation.

BUT DU PROJET : La présente étude de cas permettra d'améliorer l'évaluation des risques associés aux espèces de *Bacillus* figurant dans la liste intérieure des substances du Canada et aux espèces de *Bacillus* examinées en vertu du *Règlement sur les renseignements concernant les substances nouvelles (organismes)* dans le but de garantir que ces produits issus de la biotechnologie sont sans danger pour les Canadiens.

1.03 Approches intégrées en matière d'analyse et d'évaluation (AIAE) : Application à l'évaluation des risques pour la santé humaine associés aux pesticides au Canada

J. Paterson[1], B. Belliveau[1] et Y. Bhuller[2]

[1] Section de l'évaluation microbiologique et biochimique, Direction de l'évaluation sanitaire, ARLA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Division 1 des effets sanitaires, Direction de l'évaluation sanitaire, ARLA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le régime actuel d'analyses réglementaires des pesticides, qui est exhaustif, a comblé les besoins en matière de protection de la santé; cependant, les analyses associées à certaines exigences en matière de données peuvent être coûteuses, longues et nécessiter un grand nombre d'animaux de laboratoire. Les approches intégrées en matière d'analyse et d'évaluation (AIAE) combinent les données issues d'études menées sur des animaux de laboratoire et les résultats de nouvelles méthodes d'analyse de remplacement telles que les analyses biochimiques et cellulaires, de même que la modélisation par ordinateur. Comme l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) a reconnu le rôle potentiel des AIAE, elle a demandé en 2009 au Conseil des académies canadiennes (CAC) d'évaluer le recours aux AIAE dans le cadre de l'évaluation réglementaire du risque associé aux pesticides. L'une des principales recommandations formulées par le CAC dans son évaluation publiée en 2012 était de combiner les résultats de nouvelles méthodes d'analyses de remplacement avec les données provenant des analyses classiques afin de faciliter le passage vers des analyses et des évaluations plus ciblées. Pour donner suite au rapport du CAC, l'ARLA a repéré plusieurs autres méthodes d'analyse de la toxicité répondant aux exigences existantes en matière de réglementation des pesticides et déjà acceptées par des organismes internationaux de réglementation.

Actuellement, l'ARLA examine comment ces analyses pourraient être intégrées aux évaluations de pesticide au Canada et participe à plusieurs activités en cours pour mieux mettre en application des AIAE par la mise au point de nouvelles méthodes d'analyse de remplacement, la collaboration à des projets conjoints et une mise en commun des données sur les IATA avec les organisations partenaires.

BUT DU PROJET : La mise en application d'approches intégrées en matière d'analyse et d'évaluation (AIAE) devrait réduire la dépendance à l'égard des analyses de toxicité réalisées avec des animaux de laboratoire, permettre l'utilisation de données provenant de technologies émergentes et améliorer l'efficacité des analyses et de l'évaluation tout en maintenant ou en améliorant la solidité des fondements scientifiques des évaluations réglementaires du risque associés aux pesticides et la protection de la santé des humains.

1.04 Analyse du perchlorate, du bromate, du chlorate et de la chlorite dans les solutions d'hypochlorite et dans l'eau potable

R. Aranda-Rodriguez[1], Z. Jin[1], A.-M. Tugulea[1] et F. Lemieux[2]

[1] Division de l'exposition et de la biosurveillance, Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Division des programmes sur la qualité de l'eau, Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Santé Canada travaille avec des organismes de normalisation nationaux et internationaux à l'élaboration de normes sanitaires visant les matériaux qui entrent en contact avec l'eau potable aux étapes du traitement et de la distribution, par exemple les solutions d'hypochlorite. L'hypochlorite est couramment utilisé comme source de chlore dans la désinfection de l'eau potable. Les solutions concentrées peuvent contenir des impuretés dangereuses pour la santé humaine, notamment du perchlorate, du bromate, du chlorate et de la chlorite. Le présent projet visait à déterminer si ces impuretés sont présentes dans l'eau potable et si elles dépassent les concentrations maximales acceptables (CMA) établies dans les Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada (ci-après les « recommandations ») ou la valeur guide de Santé Canada à l'égard du perchlorate dans l'eau potable, puisque le perchlorate ne fait l'objet d'aucune recommandation.

Des échantillons d'eau ont été prélevés dans des stations de traitement de l'eau, avant et après le traitement, ainsi qu'à un point situé à peu près au milieu du réseau de distribution. Des échantillons des solutions concentrées d'hypochlorite utilisées dans le processus de désinfection ont aussi été collectés. L'échantillonnage s'est déroulé à l'été et à l'hiver de 2012 et 2013. Le laboratoire de Santé Canada a vérifié, à l'aide d'une méthode analytique établie, la présence de perchlorate, de bromate, de chlorate et de chlorite dans l'ensemble des échantillons.

De très faibles concentrations de chlorite, de chlorate et de bromate, inférieures aux CMA, ont été observées dans les échantillons d'eau traitée et d'eau du réseau de distribution. Bien qu'il n'existe aucune recommandation concernant le perchlorate, celui-ci n'a jamais été observé à des concentrations supérieures à la valeur guide de Santé Canada, qui est de 6 µg/L.

BUT DU PROJET : Cette étude met en évidence l'importance des bonnes pratiques d'utilisation des solutions d'hypochlorite durant le processus de désinfection de l'eau, étant donné que des impuretés peuvent pénétrer dans le réseau de distribution.

1.05 Estimations nationales des concentrations de COV dans l'air intérieur des résidences canadiennes : résultats de l'Enquête nationale sur la qualité de l'air intérieur

J. Zhu[1] et S. Cakmak[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Une enquête canadienne sur la qualité de l'air intérieur a été menée en 2009-2011 dans le cadre de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé. Des composés organiques volatils (COV) dans l'air intérieur ont été recueillis dans les diverses régions du Canada, tant en milieux urbains que ruraux. Les échantillons ont été analysés dans un laboratoire sous contrat avec Santé Canada. L'étude a permis d'obtenir des estimations nationales canadiennes sur 84 COV. Parmi ces 84 COV, 31 avaient déjà été mesurés et/ou gérés par le Plan de gestion des produits chimiques, et bon nombre seront évalués dans les années à venir. Les concentrations de certains COV dans l'air intérieur étaient plus élevées dans les résidences abritant des fumeurs que dans celles où aucun fumeur ne vivait, qu'il s'agisse de maisons ou d'appartements. Lorsque les résidences où vivaient des fumeurs ont été exclues, les concentrations de COV en général étaient plus fortes dans les maisons que dans les appartements. Une analyse statistique a aussi permis de repérer des groupes de COV qui pouvaient provenir des mêmes sources. Les données issues de cette étude pourraient servir de base au volet « exposition comportant un risque pour la santé humaine » des évaluations prévues dans le programme de gestion des produits chimiques. Dans le cas des substances qui ont déjà été évaluées, les données pourraient aider à déterminer si ces substances devraient faire l'objet d'une réévaluation dans l'avenir.

BUT DU PROJET : Nous sommes déterminés à produire des données nationales représentatives qui faciliteront les travaux réglementaires du gouvernement.

1.06 *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525 : Maintenant que l'évaluation des risques pour la santé humaine est terminée et en voie d'être publiée, à qui fait-on appel?

C. Rose[1], K. Yambao[1], V. Albert[1] et D. Ashby[1]

[1] Bureau de l'évaluation et du contrôle des substances nouvelles, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : En vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999)*, Santé Canada (SC) est tenu d'évaluer les risques pour la population canadienne associés aux micro-organismes inscrits sur la Liste intérieure des substances (LIS). *Pseudomonas fluorescens* ATCC 13525 est une bactérie inscrite sur la LIS ayant été utilisée au Canada entre 1984 et 1986. En raison de ses propriétés, elle est très intéressante à titre d'ingrédient dans les produits de nettoyage « verts », qui remplacent progressivement les produits de nettoyage à base de produits chimiques. Dans son évaluation préalable, SC a déterminé les risques que poserait pour la santé humaine l'utilisation de *P. fluorescens* ATCC 13525 à titre d'ingrédient dans des produits d'entretien. L'équipement médical pourrait devenir contaminé ou vulnérable aux personnes exposées si les produits en question étaient utilisés dans les hôpitaux, les garderies, les centres de soins infirmiers et les cliniques de collecte de sang. SC se penche actuellement sur les mesures à prendre pour éliminer ces risques. Un plan de mobilisation des intervenants sera mis sur pied pour faire en sorte que les mesures possibles de gestion des risques affecteront le moins possible les intervenants de l'industrie tout en protégeant la population canadienne.

BUT DU PROJET : La mobilisation efficace des intervenants favorise la mise sur pied d'instruments juridiques qui affectent le moins possible les intervenants de l'industrie tout en prenant en charge les risques pour la santé de la population canadienne.

1.07 Évaluation de l'efficacité de la mise en œuvre par l'ARLA des politiques sur l'élimination virtuelle de contaminants Étude de cas : hexachlorobenzène (HCB)

P. Sangster[1] et M. Kivi[1]

[1] Direction de l'évaluation environnementale, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La Politique de gestion des substances toxiques (PGST) fédérale adoptée sous le régime de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE, 1995) avait été élaborée afin de donner des orientations sur la gestion des substances s'étant révélées persistantes, bioaccumulables et toxiques (PBT). L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire de Santé Canada utilise cette approche de prévention et de précaution pour évaluer et gérer les ingrédients de pesticides susceptibles de nuire à la santé humaine ou à l'environnement. Cette politique prévoit aussi l'élimination virtuelle de la plupart des substances dangereuses. L'ARLA travaille en partenariat avec les titulaires d'homologation de pesticides afin d'en réduire la teneur en contaminants, d'adopter les meilleures techniques de fabrication connues ou de réduire les rejets lorsque cela est possible. Les efforts de réduction se concentrent sur les contaminants lorsque les pesticides sont réputés constituer une source environnementale importante de même que sur des pesticides particuliers dont les rejets sont des plus importants. Cette approche a été appliquée à l'hexachlorobenzène (HCB), un polluant environnemental PBT qui a contaminé des sources d'eau et d'ingrédients de la chaîne alimentaire à l'échelle mondiale et qui présente des risques considérables pour la santé humaine et l'environnement. Ce polluant a différentes sources notamment comme contaminant dans certains pesticides.

Le projet avait pour objectif d'examiner les progrès accomplis par l'ARLA à l'égard de la réduction du rejet national total de HCB provenant de pesticides agricoles. Les résultats ont révélé une réduction considérable des rejets de 2008 à 2010 (41,7 kg à 13,6 kg), laquelle est attribuée à la mise en œuvre des stratégies de réduction des contaminants, l'élimination graduelle de certains pesticides et la transition du marché vers de nouveaux produits chimiques plus propres. L'approche de l'ARLA qui consiste à prendre des mesures de réduction et à les suivre en ciblant les principaux responsables s'est avérée efficace et, par conséquent, elle contribue à réduire les rejets de contaminants qui pourraient nuire à la santé humaine ou à l'environnement. Des mesures de réduction similaires pourraient être prises à l'égard d'autres substances (inscrites sur la liste d'élimination virtuelle) qui contaminent des pesticides et d'autres produits de consommation.

BUT DU PROJET : Examiner l'efficacité de la mise en œuvre par l'ARLA des politiques d'élimination virtuelle de contaminants en estimant le rejet de HCB par les produits visés par la lutte antiparasitaire au fil du temps.

1.08 Tri rapide de substances réglementées en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE, 1999) pour protéger la santé humaine

H. Patterson[1], P. Robinson[1] et E. Leinala[1]

[1] Bureau de l'évaluation des risques pour les substances existantes, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les risques associés à une substance dépendent à la fois de ses dangers et du risque d'exposition. Sans source potentielle d'exposition, il n'existe aucun risque, peu importe la toxicité de la substance. Dans la méthode de tri rapide, on vise à repérer rapidement les substances pouvant être associées à un risque élevé ou faible selon des considérations liées à l'exposition. Cette approche fournit un mécanisme relativement rapide permettant d'établir les substances dont la priorité est faible en vue d'une évaluation. Elle permet aussi de mobiliser les ressources vers les substances requérant une évaluation plus approfondie, aide à réduire le fardeau excessif imposé à l'industrie en diminuant le nombre de substances pour lesquelles il faut recueillir des données détaillées et contribue à orienter les futurs travaux de recherche menés sur les substances pour lesquelles on a décelé un risque d'exposition. Le gouvernement du Canada a recensé plus de 700 substances à l'aide de la méthode de tri rapide, et continue de repérer de nouvelles classes de substances qui subiront ce tri par la suite. Cette méthode aidera le gouvernement à respecter les engagements pris en vertu du Plan de gestion des produits chimiques.

BUT DU PROJET : La méthode du tri rapide peut servir de mécanisme permettant de gérer efficacement un grand nombre de substances de façon efficace et rapide et scientifiquement justifiable, tout en respectant l'exigence de la LCPE (1999), qui est de mener des évaluations préalables sur les substances qui respectent les critères de catégorisation.

1.09 Technique visant à faciliter la détermination de l'emplacement des sources de radioactivité

I. Hoffman[1], K. Ungar[1], J. Yi [1], P. Bourgouin[2], D. Bensimon[2], A. Malo[2] et E. Yee[3]

[1] Bureau de la radioprotection, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Centre météorologique canadien (CMC), Environnement Canada, Dorval (Qué.)
[3] Recherche et Développement pour la défense Canada (RDDC), ministère de la Défense nationale, Suffield (Alb.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Lorsqu'il existe une émission importante de matières radioactives dans l'atmosphère, il est important de pouvoir déterminer l'emplacement de la source, la durée de l'émission et la quantité de matières émises. La présente étude vise à permettre l'estimation de ces facteurs en cas d'incertitude, en utilisant des mesures relatives à divers contaminants tirées de réseaux de surveillance environnementale et en utilisant des modèles élaborés par Environnement Canada qui permettent de déterminer d'où provient l'air échantillonné dans ces réseaux. Nous avons utilisé une source dominante connue d'émissions radioactives inoffensives comme cas type, à savoir l'installation de Chalk River, qui produit des isotopes utilisés à des fins médicales et d'où émanent des gaz nobles. Nous avons utilisé les données associées à l'échantillonnage de l'air et les calculs prévus par les modèles pour déterminer l'origine la plus probable des émissions observées, puis nous avons comparé nos résultats avec la source connue qu'était l'installation de Chalk River. Nous avons ainsi pu déterminer la région et la taille de la source associée à Chalk River. Nous avons cerné divers éléments importants à améliorer, plus particulièrement pour réduire l'incertitude associée au modèle, mais la méthode s'annonce déjà comme un moyen prometteur d'appuyer les activités de vérification et d'intervention d'urgence qui sont menées en vertu du Traité d'interdiction complet des essais nucléaires (TICEN). Le TICEN est un traité qui interdit la conduite d'essais nucléaires dans l'environnement, y compris dans l'espace, dont le respect est assuré au moyen d'un système de surveillance de la contamination radioactive.

BUT DU PROJET : Protéger la santé et la sécurité des Canadiens en améliorant notre capacité d'intervention en cas d'urgence nucléaire et notre capacité d'assurer le respect du TICEN.

1.10 Accroître le nombre de phtalates présents dans la poussière domestique qui sont visés par la surveillance

X. Fan[1], C. Kubwabo[1], P. Rasmussen[1], I. Kosarac[1] et F. Wu[1]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les phtalates ont été abondamment utilisés comme plastifiants pour accroître la souplesse des polymères; leurs applications industrielles sont également nombreuses. Les phtalates sont omniprésents dans l'environnement et ils ont été détectés dans une gamme d'échantillons environnementaux et biologiques. On a signalé que des effets indésirables pourraient être associés aux phtalates présents dans l'environnement intérieur, en particulier dans la poussière domestique. Il est établi que la poussière domestique contient des composés organiques semi-volatils et des matières organiques fixées à des particules et qu'elle pourrait être une voie d'exposition importante des humains aux contaminants de l'environnement intérieur, notamment les phtalates. Nous avons récemment fait état des concentrations de 17 phtalates dans des échantillons de poussière domestique au Canada (n = 126). La présente étude visait principalement à mesurer d'autres phtalates (12 au total) dans les échantillons de poussière susmentionnés. Les principaux phtalates, qui comprennent le diisohexyl phtalate (DIHxP), le di-n-heptyl phtalate (DHepP), le diisooctyl phtalate (DIOP), le di-n-octyl phtalate (DOP), le dinonyl phtalate (DNP) et le di-n-décyl phtalate (DDP), ont été détectés très fréquemment (> 85 %), ce qui donne à penser que la poussière domestique pourrait être une voie d'exposition importante aux phtalates. Les données produites appuieront les activités d'évaluation et de gestion du risque de Santé Canada portant sur les phtalates.

BUT DU PROJET : Les données recueillies dans le cadre de cette étude guideront l'évaluation par Santé Canada des risques associés aux phtalates cibles. Parmi les 12 phtalates mesurés, le Bureau d'évaluation du risque des substances existantes (BERSE) s'intéresse tout particulièrement aux suivants : diallyl phtalate (DAP), di-n-propyl phtalate (DPrP), isobutyl cyclohexyl phtalate (IBCHxP), butyl cyclohexyl phtalate (BCHxP), diisooctyl phtalate (DIOP) et di-n-octyl phtalate (DOP).

1.11 Le laboratoire nucléaire mobile

T.J. Stocki[1], C. Bouchard[1], J. Rollings[1], M-O. Boudreau[1], R. McCutcheon-Wickham et L. Bergman[1]

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Pour intervenir en cas d'incident ou d'urgence nucléaire en sol canadien, Santé Canada a formé et équipé deux laboratoires nucléaires mobiles (LNM) qui pourront être utilisés près du lieu d'un incident radiologique. Un des LNM a été doté d'un détecteur de germanium de haute pureté (HPGe). Ce détecteur HPGe peut servir aussi bien à identifier qu'à quantifier les radio-isotopes émetteurs de rayons gamma présents dans des échantillons. L'accès à un détecteur HPGe utilisable sur le terrain permettra au LNM de cerner rapidement les zones, les sols, les plans d'eau et les autres échantillons contaminés. Un tri des échantillons pourrait être effectué pour aider les autorités locales. En cas d'urgence, cette information sera précieuse pour les autorités et les décideurs à l'échelle locale.

BUT DU PROJET : Ce laboratoire nucléaire mobile peut être utilisé pour aider les décideurs en temps de crise.

1.12 Élaboration et mise en œuvre d'un protocole harmonisé de modélisation des concentrations de pesticides dans les eaux souterraines en vertu de l'ALENA

G. Malis[1], I. Kennedy[1] et L. Avon[1]

[1] Direction de l'évaluation environnementale, ARLA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) effectue une évaluation du risque alimentaire dans le cadre de l'homologation des pesticides afin de protéger la santé des Canadiens. En 2004, l'ARLA a décidé de recourir à la modélisation pour estimer les concentrations de pesticides dans l'eau potable. Toutefois, l'approche employée relativement aux eaux souterraines différait de celle utilisée par l'Agence de protection de l'environnement (EPA) des États-Unis. Ainsi, on parvenait occasionnellement à des résultats différents en évaluant les risques alimentaires, ce qui entraînait certaines difficultés, et plus particulièrement dans le cas des pesticides utilisés à la fois au Canada et aux États-Unis.

Les ressources en eaux souterraines au Canada et aux États-Unis peuvent être semblables. En conséquence, il a été jugé que la collaboration et la mise en commun des ressources permettraient de réduire les doubles emplois et de mettre au point un meilleur protocole de modélisation pour les eaux souterraines en Amérique du Nord, grâce auquel il serait possible de remédier aux différences occasionnelles et de protéger la santé humaine de façon adéquate. Ces travaux de collaboration comprennent notamment l'établissement des paramètres conceptuels relatifs au transport des eaux souterraines et aux comportements, l'évaluation et la sélection d'un modèle relatif aux eaux souterraines, et la mise au point d'un document d'orientation décrivant les caractéristiques du scénario qui seraient requises et la sélection des données d'entrée à utiliser pour la modélisation.

Un projet concernant la mise au point d'un protocole de modélisation harmonisé en vertu de l'ALENA a été lancé à la fin de 2005; le modèle et le protocole harmonisés ont été mis en œuvre le 3 janvier 2013. À ce jour, les résultats observés dans les deux pays sont comparables et sont semblables à ceux obtenus au moyen de l'ancienne approche de l'ARLA, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de revoir les évaluations qui ont déjà été réalisées.

BUT DU PROJET : Ce projet a permis de renforcer les communications entre l'ARLA et l'EPA et a permis d'harmoniser les protocoles d'évaluation des risques en vue d'une réglementation commune des pesticides.

1.13 Les plans de gestion du risque à titre d'outil pour réduire les risques liés à l'utilisation de pesticides

A.Beyak[1], J.W. Dubois[1], S. Goodacre[1], M. Mainguy[1], P.G. Levesque[1], T. Caunter[1] et H. Tang[1]

[1] Direction de l'évaluation de la valeur et de la pérennité, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Dans le cadre du Programme de réévaluation de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), tous les ingrédients actifs des pesticides homologués avant 1995 ont été réévalués afin de confirmer qu'ils satisfont aux normes de la science et de l'évaluation des risques en vigueur. Des décisions ont été proposées ou officialisées pour 97 % de ces ingrédients actifs. En conséquence, 270 ingrédients ont été jugés acceptables pour le maintien de l'homologation et 106 ont été retirés par les titulaires de leur homologation. Lorsqu'il était impossible de réduire les risques préoccupants pour la santé humaine ou l'environnement, l'ARLA a mis en œuvre l'élimination graduelle de 13 ingrédients actifs ainsi que de nombreuses utilisations d'ingrédients actifs. L'élimination graduelle d'un ingrédient actif ou de son utilisation peut engendrer plusieurs problèmes connexes, dont le manque de solutions de rechange viables aux utilisations éliminées, la perte d'utilisation ayant une grande valeur pour la santé humaine ou l'économie et des conséquences considérables sur un secteur industriel ou agricole donné. Un plan de gestion du risque (PGR) est un outil qui expose les stratégies particulières visant à gérer les risques connus qu'il est impossible de réduire à long terme.

BUT DU PROJET : Lorsqu'une réévaluation d'un pesticide révèle des risques préoccupants, des mesures d'atténuation sont mises en œuvre afin de réduire l'exposition et les risques. Ces mesures peuvent comprendre, par exemple de nouvelles prophylaxies post-exposition, de nouveaux délais de sécurité ou l'élimination graduelle d'utilisation ou des pesticides. Un plan de gestion des risques peut être élaboré dans des cas plus complexes afin de régler les problèmes.

1.14 Incertitude et variabilité du risque attribuable au radon présent dans les foyers dans la population canadienne

M. Al-Arydah[1], J. Whyte[2] et J.M. Zielinski[1]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche; Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Bureau de la radioprotection, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le radon est un gaz radioactif présent dans la nature, libéré par de nombreuses roches et les sols, et trouvé à diverses concentrations dans l'air intérieur des foyers. L'exposition au radon présent dans l'environnement constitue la plus grande partie de l'exposition de la population au rayonnement au Canada.

Les données scientifiques ne sont pas claires sur l'ampleur du risque de cancer du poumon associé à une exposition résidentielle dans la population générale. Dans la présente étude, nous avons examiné comment différents facteurs déterminent l'ampleur de ce risque.

Nous avons comparé des estimations de risque de cancer du poumon obtenues de plusieurs modèles examinés au cours d'études épidémiologiques (à la fois dans le lieu de travail et dans les foyers) dans l'ensemble du Canada, et pour chacune des provinces.

Nous avons établi que les estimations obtenues avec des modèles en mine concordent généralement avec les estimations fondées sur des modèles en résidence. C'est la raison pour laquelle, à des fins de réglementation de l'exposition résidentielle au radon, il faudrait utiliser les valeurs fondées sur les modèles en résidence. Le risque de base estimé au Canada est de 16 % des décès attribuables au cancer du poumon en raison d'une exposition au radon présent dans les foyers. Dans les provinces où les concentrations de radon résidentiel sont élevées, le risque peut atteindre 25 % des décès attribuables au cancer du poumon. Ces résultats contribueront à mettre en œuvre des lignes directrices canadiennes sur le radon présent dans les foyers et à réviser ultérieurement les lignes directrices canadiennes sur le radon dans les foyers, et ils faciliteront l'élaboration de programmes de sensibilisation et d'atténuation portant sur le radon résidentiel.

BUT DU PROJET : Ces résultats appuieront la mise en oeuvre des lignes directrices canadiennes sur le radon dans les foyers et la révision ultérieure de ces lignes directrices.

1.15 Concordance entre des tumeurs animales et humaines : Analyse de 109 agents connus pour causer le cancer chez l'humain

D. Krewski[1,2], B. Colins[2], P. Lajoie[2,3], Y. Gross[4], R. Baan[4], K. Straif[4], J. Rice[5], M. Bird[2] et J.M. Zielinski[1,6]

[1] Département d'épidémiologie et de médecine sociale, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)
[2] Centre R. Samuel McLaughlin d'évaluation du risque sur la santé des populations, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)
[3] Département d'épidémiologie, Queens University, Kingston (Ont.)
[4] Programme des monographies du CIRC, Centre international de recherche sur le cancer, Lyon, France
[5] École de médecine, Georgetown University, Washington, District de Columbia, États-Unis
[6] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche; Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Depuis sa création en 1962, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a évalué un grand nombre d'agents pour lesquels il existe quelques preuves d'un risque accru de cancer pour les humains. Le CIRC a élaboré des critères détaillés pour orienter l'évaluation scientifique d'agents causant possiblement le cancer.

Les évaluations comprennent une classification des preuves scientifiques du risque de cancer, à la fois chez l'humain et chez l'animal, comme étant suffisantes, limitées ou inadéquates, ou des preuves qui semblent indiquer l'absence d'un risque de cancer.

Dans le présent projet, nous avons évalué la concordance entre des études menées chez l'humain et chez l'animal sur le risque de cancer associé à 109 agents différents. Ces agents étaient tous classifiés selon le CIRC comme étant cancérogènes pour l'humain.

Nous avons relevé une concordance modérée ou élevée entre les études réalisées chez l'animal et chez l'humain. Ces résultats favorisent donc davantage le recours à des animaux de laboratoire pour évaluer le risque de cancer chez l'humain induit par divers agents.

BUT DU PROJET : Contribuer à justifier le recours à des modèles animaux sur le cancer pour évaluer la cancérogénicité envers l'humain d'agents présents dans l'environnement.

1.16 Faits observés sur la santé des humains vivant dans les régions circumpolaires de l'Arctique

J. Provost[1], P. Wang[1], S. Donaldson[1] et B. Adlard[1]

[1] Bureau de la surveillance des produits chimiques, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs (DGSESC), Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Des teneurs élevées de contaminants environnementaux, dont des polluants organiques persistants (POP) et des métaux, ont été mesurées dans les biofluides et les cheveux de certaines populations de l'Arctique. Depuis les années 1990, plusieurs études épidémiologiques ont été exécutées pour mieux comprendre les effets sur la santé humaine de l'exposition à des contaminants dans l'Arctique. La recension exhaustive des écrits vise à faire le point sur les recherches récentes menées depuis la publication d'un rapport antérieur (*AMAP Human Health Assessment*, 2009). Les critères de recherche étaient limités aux principaux effets sur la santé humaine recensés dans la publication de l'AMAP (2009) et se concentraient sur les études épidémiologiques et toxicologiques nationales et internationales menées dans l'Arctique. Un vaste éventail d'effets potentiels sur la santé humaine liés à l'exposition prénatale et postnatale à des POP et à des métaux ont été relevés dans plusieurs études de cohortes s'intéressant aux principaux facteurs à considérer à l'égard de la santé humaine, notamment les issues de la grossesse, les effets sur la reproduction (p. ex. la maturation sexuelle, les taux de masculinité), le neurodéveloppement, le fonctionnement du système immunitaire, les effets métaboliques et cardiovasculaires, les effets génétiques et le cancer. Les nouvelles études ont fourni de nouvelles preuves que les expositions passées et présentes à des POP et à des métaux dans la population vivant dans l'Arctique sont liées à des effets sur la santé observables.

Santé Canada contribue à promouvoir la santé et la sécurité des Canadiens vivant dans le Nord en finançant la recherche par l'entremise du Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord dans le cadre du volet de biosurveillance du Plan de gestion des produits chimiques et en participant à des projets internationaux comme le Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique. Les effets sur la santé décrits dans cette affiche/communication sont importants pour comprendre les effets que l'exposition à des contaminants peut avoir sur la santé humaine, en plus d'aider à promouvoir les communications et les politiques nationales et internationales.

BUT DU PROJET : Ce projet contribuera à la révision du rapport d'évaluation de la santé humaine de l'AMAP.

1.17 Prise en charge des cas de contamination radiologique interne après une urgence radiologique ou nucléaire

C. Li[1], B. Hauck[1], B. Sadi[1], R. Ko[1] et K. Capello[1]

[1] Bureau de la radioprotection, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Après une urgence radiologique ou nucléaire, il est possible qu'un grand nombre de premiers intervenants et de citoyens présentent une contamination interne par des radionucléides. Il faut alors effectuer un dépistage et une évaluation rapides, afin de déterminer qui présente une contamination interne et d'obtenir de l'information sur la dose de rayonnement reçue, pour ensuite administrer les traitements nécessaires aux personnes contaminées et rassurer celles qui ne le sont pas. Le présent article décrit les principaux aspects techniques de la prise en charge des cas de contamination radioactive interne, en mettant l'accent sur un dépistage rapide pour déceler les personnes contaminées et évaluer la dose de rayonnement reçue. Nous présenterons les projets menés au Bureau de la radioprotection ainsi que certains résultats.

BUT DU PROJET : Les résultats de ces projets permettront au Canada de mieux protéger la santé de sa population contre une exposition à des rayonnements lors d'une urgence radiologique ou nucléaire.

1.18 Spectromètre à coïncidence/anticoïncidence gamma-gamma pour la mesure du faible ratio d'activité des radionucléides cosmogéniques $^{22}Na/^{7}Be$

W. Zhang[1], P. Mekarski[1], J. Yi[1] et K. Ungar[1]

[1] Bureau de la radioprotection, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le béryllium-10 (^{10}Be) et le béryllium-7 (^{7}Be) se forment dans la haute atmosphère. Ils peuvent servir à valider la modélisation de la circulation tridimensionnelle de l'atmosphère, ce qui est important, par exemple, dans la modélisation des contaminants atmosphériques provenant de l'accident à la centrale nucléaire de Fukushima. Malheureusement, la mesure du ^{10}Be nécessite de l'équipement spécialisé dont le coût, par analyse d'échantillon, s'élève à plus de 1 000 $. Le sodium-22 ($^{22}Na$) se forme également dans la haute atmosphère et peut servir de traceur isotopique, mais à des concentrations 1 000 à 10 000 fois inférieures à celles du Be. Il est toutefois possible aujourd'hui de mesurer simultanément le ^{22}Na et le ^{7}Be au moyen d'un simple système spectroscopique mis au point au BRP, qui tire profit du mode relativement unique de désintégration par émission de positons du ^{22}Na. Ce spectromètre amélioré à usage environnemental fait appel à une nouvelle technique simultanée de coïncidence/anticoïncidence gamma-gamma capable de mesurer les concentrations aériennes de ^{22}Na et ^{7}Be dans l'environnement.

Nous visons à améliorer la compréhension et la modélisation des contaminants radioactifs atmosphériques conformément aux mandats de Santé Canada en matière de radioprotection environnementale et de vérification de la conformité au Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (TICEN). Les mêmes processus de circulation atmosphérique jouent aussi un rôle important dans la différenciation des origines de l'ozone anthropique par rapport à l'ozone naturel.

BUT DU PROJET : L'incidence du projet coïncide avec le mandat du ministère d'appuyer le régime de vérification du TICEN et la radioprotection environnementale.

1.19 Expériences à grande échelle sur les dispositifs de dispersion radiologique au Canada

R. Berg[1], E. Korpach[1] et D. Quayle[2]

[1] Bureau de la radioprotection, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Centre des sciences pour la sécurité, Direction de la S et T pour la sécurité publique, Recherche et développement pour la défense Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'utilisation à des fins terroristes d'un dispositif de dispersion radiologique (DDR) a été reconnue comme une importante menace à la sécurité. L'une des principales inquiétudes liées à une urgence nucléaire à l'échelle fédérale est l'impact potentiel sur la santé de la population canadienne. Étant donné le manque d'outils de modélisation hautement précis et fiables, la planification actuelle des interventions en cas de menace liée à un DDR doit témoigner d'un excès de prudence. Le présent projet cherche à corriger cette situation par une caractérisation de la distribution des matières radiologiques à partir d'un DDR. Le but était de recueillir des données expérimentales sur le schéma de dispersion et de dépôt au sol d'un incident réel de dispersion radiologique dans l'environnement. À cette fin, on a pris de nombreuses mesures radiologiques et non radiologiques. Les mesures radiologiques comprenaient ce qui suit : mesure des dépôts sur le terrain, mesure des dépôts sur filtre pour évaluer la densité et la taille des particules, échantillonneurs d'air à grand volume, détecteurs fixés sur des hélicoptères et autres véhicules et détecteurs fixes. Les mesures non radiologiques incluaient les suivantes : télédétection de type LiDAR, vidéographie à haute vitesse et stations météorologiques. On déploie actuellement de vastes efforts pour comparer tous ces ensembles de données disparates et les étalonner les uns par rapport aux autres.

Cette expérience permettra de comparer différents ensembles de données pour mieux comprendre la quantité de matières transportées par un dispositif de dispersion radiologique. Grâce à cette démarche, on disposera de moyens plus précis pour étalonner les systèmes de détection qui serviront dans des situations réelles de dispersion radiologique. Toutes les informations tirées de cette expérience pourront s'appliquer à une éventuelle catastrophe nucléaire à l'une des centrales nucléaires et permettront de mesurer avec exactitude les doses et l'impact pour la population.

BUT DU PROJET : Mesures précises et en temps réel des dépôts de panaches et des dépôts au sol lors d'un accident et au cours des jours suivants. On pourra ainsi évaluer avec exactitude l'impact d'un accident et ses effets sur la santé et la sécurité des Canadiens.

1.20 Consultations aux urgences : Y avait-il des substances en cause?

D. Panait[1] et J. Snider[1]

[1] Bureau de la recherche et de la surveillance, Direction des substances contrôlées et de la lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La toxicomanie (c.-à-d. la consommation d'alcool, de substances illicites ou psychotropes) est un problème de santé publique important au Canada, le fardeau économique lié à la consommation abusive d'alcool et de drogues illicites ayant été estimé à 22,8 milliards de dollars par année. Les préjudices associés à la toxicomanie sont graves (c.-à-d. blessures, surdoses et intoxication), mais peuvent ne pas nécessiter d'hospitalisation. L'objectif du présent projet est d'estimer le nombre de consultations aux urgences des hôpitaux en raison de préjudices associés à la toxicomanie, à l'aide des données de 2011-2012 provenant du Système national d'information sur les soins ambulatoires de l'Institut canadien d'information sur la santé. Selon les résultats, les consultations aux urgences pour lesquelles on a enregistré la consommation de l'une des substances étaient principalement attribuables à la consommation d'alcool, suivie de l'utilisation de substances illicites et du recours à des substances psychotropes.

D'autres problèmes médicaux ont été signalés au cours de ces consultations, notamment des troubles mentaux et de comportement, et des accidents (p. ex. des chutes, des accidents de voiture, etc.). Les résultats de ce projet proviennent d'une source de données non examinée auparavant et complètent les données existantes sur les préjudices possibles associés à la toxicomanie. Ils pourront être utiles à l'Observatoire national sur les drogues du Canada et pourront être utilisés par Santé Canada comme données probantes pour élaborer la réglementation et par la Stratégie nationale antidrogue.

BUT DU PROJET : Les résultats de ce projet fourniront des données sur les préjudices possibles associés à ces substances dans le cadre de la surveillance régulière de l'Observatoire national sur les drogues du Canada et seront utilisés comme données probantes pour soutenir le travail de la Stratégie nationale antidrogue et le travail en réglementation de Santé Canada.

1.21 Populations à risque élevé : comment nous renseignent-elles?

S. Racine[1] et J. Snider[1]

[1] Bureau de la recherche et de la surveillance, Direction des substances contrôlées et de la lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Depuis les années 90, la situation concernant les drogues au Canada a évolué, et l'apparition de nouvelles substances est devenue une réalité. L'objectif du présent projet est de surveiller trois populations à risque élevé, à savoir les adultes itinérants, les jeunes de la rue et les utilisateurs de drogues récréationnelles, dans six villes du Canada.

Grâce à des entretiens en face à face, nous avons obtenu une estimation de l'utilisation des drogues, de leurs effets nuisibles, des comportements à risque, de l'activité du marché et des prix. En outre, nous avons recueilli des données qualitatives sur les drogues émergentes à l'aide de questions ouvertes portant sur toute drogue ou tendance qui devrait être l'objet d'attention.

Les résultats indiquent que les types de drogue utilisés varient selon les populations et les villes. Selon les données qualitatives, les nouvelles substances font beaucoup parler d'elles partout, mais on a déclaré très peu d'utilisation. Ces résultats complètent ceux des enquêtes réalisées dans la population générale et révèlent qu'il semble que de nouvelles substances arrivent au Canada alors que d'autres substances activement traitées dans les médias ne semblent pas être très présentes. Les résultats du présent projet font partie intégrante du système d'alerte rapide de l'Observatoire national sur les drogues du Canada et serviront à orienter la Stratégie nationale antidrogue et le travail en réglementation de Santé Canada entrepris pour les nouvelles substances.

BUT DU PROJET : Les résultats du présent projet font partie intégrante du système d'alerte rapide de l'Observatoire national sur les drogues du Canada et serviront à orienter la Stratégie nationale antidrogue et le travail en réglementation de Santé Canada entrepris pour les nouvelles substances.

1.22 Système canadien de soutien à la prise de décision facilitant la gestion d'une urgence nucléaire

D. Nsengiyumva[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire (PFUN) décrit le cadre utilisé pour coordonner les aspects scientifiques des interventions du gouvernement fédéral en cas d'urgence nucléaire touchant les Canadiens chez eux ou à l'étranger. Santé Canada (SC), en tant que responsable du PFUN, voit à ce qu'un agent de service du PFUN soit sur appel, maintient un système d'activation et de notification, prépare les interventions fédérales en cas d'urgence radionucléaire en planifiant, en mettant à l'essai et en élaborant une capacité d'intervention et en offrant la formation qui s'y rattache, fournit un soutien aux évaluations techniques et coordonne la diffusion des données. Pour remplir ce mandat, entre autres choses, Santé Canada a préparé un ensemble d'outils de soutien à la prise de décision. Au cours de la présentation, nous passerons en revue ces outils et nous expliquerons comment ils sont utilisés dans le cadre de la préparation et des mesures à prendre en cas d'urgence radionucléaire. La discussion portera notamment sur la modélisation des produits radiologiques dans l'air, l'analyse des répercussions à l'aide de systèmes de données géographiques et de la cartographie sur le Web des données recueillies, et la présentation et la diffusion des données.

BUT DU PROJET : Les organisations de gestion des urgences ont accès à un système de soutien de la prise de décision à la fine pointe pour gérer les urgences nucléaires.

1.23 Effets d'un environnement humide sur la bioaccessibilité du Pb, Zn, Co et Se présents dans la poussière domestique

S. Beauchemin[1], P.E. Rasmussen[2,3], L.C.W. MacLean[2,4], M. Chénier[2] et T. MacKinnon[1]

[1] Ressources naturelles Canada, LMSM-CANMET, Ottawa (Ont.)
[2] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[3] Université d'Ottawa, Département des sciences de la Terre, Ottawa (Ont.)
[4] Adresse actuelle : SRK Consulting (Canada) inc., Saskatoon, (Sask.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Dans le cadre de ce projet, nous avons étudié les raisons pour lesquelles certains métaux sont davantage bioaccessibles (prédisposition à une absorption biologique) lorsqu'ils sont présents dans la poussière domestique plutôt que dans le sol extérieur, ces données étant lacunaires dans les évaluations de risques en milieu résidentiel. Nous avons réalisé des expériences de laboratoire pour déterminer si les composés métalliques de la poussière subissent des réactions chimiques dans l'environnement intérieur, qui favorisent globalement la bioaccessibilité des métaux. Des échantillons de poussière domestique ont été exposés à des taux élevés d'humidité que l'on pourrait observer à l'intérieur (p. ex. tapis humide ou margelle pendant les mois d'hiver). Nous avons mesuré la solubilité des métaux présents dans les échantillons de poussière dans un milieu acide simulant l'intérieur de l'estomac avant et quatre mois après l'exposition à ces conditions humides. Le plomb et le zinc étaient plus solubles; le sélénium, moins soluble, et le cobalt, présentait une solubilité variable. L'analyse détaillée aux rayons X a confirmé que les composés à base de plomb et de zinc ont été transformés en composés plus solubles dans les conditions humides. Ces résultats contribuent à expliquer la plus grande bioaccessibilité de certains métaux présents dans la poussière domestique par rapport à ceux dans le sol et permettent de guider l'élaboration en cours de lignes directrices en matière de poussière et de méthodes d'évaluation du risque de Santé Canada.

BUT DU PROJET : Ces travaux de recherche ont été menés en appui à l'évaluation des risques de Santé Canada associés à quatre substances prioritaires (Pb, Zn, Co et Se) dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques.

1.24 Nouvelle méthode de détection des émissions de nanotubes de carbone monoparoi

P.E. Rasmussen[1,2], I. Jayawardene[1], H.D. Gardner[2], M. Chénier[1], C. Levesque[1] et J. Niu[1]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Département des sciences de la Terre, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : En vertu du Plan de gestion des produits chimiques, la Division de l'exposition et de la biosurveillance travaille à mettre au point des méthodes pour identifier les nanoparticules présentes dans l'air intérieur et pour mesurer leur taille, leur nombre et leur masse. Les particules de l'air intérieur sont classées dans trois catégories selon leur diamètre : les particules ultrafines, ou nanoparticules (< 100 nanomètres), les particules fines (100-2 500 nanomètres) et les grosses particules (> 2 500 nanomètres). Il est établi que les particules de toutes tailles en suspension dans l'air affectent la fonction respiratoire, mais les nanoparticules peuvent pénétrer plus profondément dans les poumons. Il est important de pouvoir distinguer les différentes sources de particules en suspension pour améliorer la qualité de l'air, mais cela peut être difficile.

La présente recherche portait sur les nanotubes de carbone, qui tendent à se regrouper en particules fines appelées agglomérats lorsqu'ils sont libérés dans l'air. Nous avons collecté des échantillons de nanotubes de carbone en suspension en vue d'une analyse chimique reposant sur une nouvelle technique : la « précipitation électrostatique par voie humide ». L'analyse a montré que les agglomérats de nanotubes de carbone contiennent des impuretés métalliques qui permettent de les distinguer des autres particules de carbone (p. ex. émanations de diesel). Les méthodes mises au point dans le cadre de la recherche contribueront à la surveillance des études visant à évaluer le potentiel d'exposition aux nanoparticules tant dans les lieux de travail qu'en présence de produits de consommation nanotechnologiques.

BUT DU PROJET : Cette recherche aidera le Ministère à élaborer des méthodes d'évaluation des risques associés à l'exposition humaine aux nanomatériaux manufacturés dans le cadre de l'initiative en Plan de gestion des produits chimiques. Elle contribuera également à l'évaluation des risques professionnels associés aux produits contrôlés par le Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

1.25 Le recours aux données de santé publique sur les éclosions de maladie (DSPEM) pour améliorer les activités régulières de surveillance des maladies à déclaration obligatoire au Manitoba

W. Hu[1] et P. Caetano[1]

[1] Service de la santé publique du Canada, Division de la formation et de l'intervention pour le service sur le terrain, Centre du renforcement des capacités en santé publique, Direction générale de l'infrastructure de sécurité sanitaire, ASPC, Ottawa (Ont.)

[2] Section de l'épidémiologie et de la surveillance, Division de la santé publique, Santé Manitoba, Winnipeg (Man.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La section de l'épidémiologie et de la surveillance de la Division de la santé publique de Santé Manitoba a reçu le mandat de surveiller régulièrement les maladies transmissibles à déclaration obligatoire dans la province. Le rapport provincial bihebdomadaire Epi View fournit un résumé du nombre de cas de maladie et met en évidence ceux qui semblent anormaux, mais on ne dispose pas du nombre de base des cas de maladie pour effectuer une comparaison quantitative.

Nous avons adapté un outil, soit les données de santé publique sur les éclosions de maladie (DSPEM), pour obtenir le nombre de base des cas de maladie en modélisant les occurrences historiques de la maladie et en décelant les éclosions possibles au Manitoba. L'outil est simple et facile à utiliser, et convient aux activités courantes.

Étant un outil d'analyse statistique compliqué, les DSPEM seront mis en œuvre en plusieurs étapes, et requièrent de la part des utilisateurs une évaluation de sa justification et un transfert des connaissances. À la fin du processus, nous avons établi une procédure formelle examinant les alertes des DSPEM qui permettra d'établir les interventions à venir.

Les DSPEM permettent d'obtenir le nombre de cas prévus, les profils historiques d'incidence de la maladie et les alertes en cas d'éclosion de toutes les maladies transmissibles actuellement à déclaration obligatoire au Manitoba. Les données d'alerte ont maintenant été intégrées dans les activités régulières de surveillance de maladies.

Le système provincial actuel de surveillance des maladies transmissibles a été amélioré grâce à la mise en œuvre des DSPEM. Il fournit le nombre de cas de base afin de permettre la réalisation de comparaisons et décèle les alertes en cas d'éclosion. Les DSPEM ont aussi été utilisées pour examiner périodiquement d'autres maladies, notamment les éclosions de tuberculose et de VIH. La mise en œuvre des DSPEM est un bel exemple de transfert des connaissances de la surveillance des maladies transmissibles du Manitoba.

BUT DU PROJET : Élaborer un système de surveillance exhaustif des maladies pour Santé Manitoba.

1.26 Renforcer la conformité aux mesures d'atténuation des risques associés aux pesticides après leur application

T. Singal[1], D. Bell[2], D. Lee[3], H. Tang[1], I. Cornish-Hogan[3], J. Salloum[2], K. Stapleton[2] et S. Fancy[3]

[1] Direction de l'évaluation de la valeur et de la pérennité, ARLA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Direction des politiques, des communications et des affaires réglementaires, ARLA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[3] Direction de la conformité, des services de laboratoire et des opérations régionales, ARLA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) évalue de nouveau certains pesticides afin de s'assurer qu'ils demeurent acceptables compte tenu de l'évolution des sciences et des politiques.

Au cours d'une réévaluation, les scénarios d'exposition professionnelle pertinents pour chaque utilisation de pesticides sont évalués, et souvent, des mesures d'atténuation des risques sont nécessaires pour limiter l'exposition. Jusqu'à récemment, la formation et la sensibilisation aux mesures d'atténuation des risques visaient les travailleurs exposés en raison du mélange, du chargement et de l'application des pesticides agricoles aux cultures. L'affiche décrit les récents efforts déployés par l'ARLA afin de sensibiliser les gens aux mesures d'atténuation visant à réduire l'exposition des travailleurs au cours d'activités succédant à l'application, par exemple l'inspection dans le but de déceler des parasites ou la récolte. Cette initiative nécessite des collaborations au sein de l'ARLA, de même qu'un partenariat avec les comités fédéraux/provinciaux/territoriaux travaillant sur les pesticides afin de résoudre les problèmes uniques dont l'affiche fait état.

BUT DU PROJET : Il est important d'accroître la sensibilisation aux mesures d'atténuation des risques afin de limiter l'exposition des travailleurs aux pesticides, car cela aide l'ARLA à renforcer la conformité à ces mesures.

1.27 Portrait actuel et tendances touchant les substances chimiques présentes dans l'environnement au Canada

J. Provost[1], D. Haines[2] et J. Yome[1]

[1] Bureau de la surveillance des produits chimiques, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le suivi et la surveillance de l'exposition des Canadiens à des substances chimiques présentes dans l'environnement sont des éléments clés du Plan de gestion des produits chimiques du gouvernement du Canada (PGPC) et sont essentiels pour mesurer et suivre l'exposition aux substances chimiques dans l'environnement et les répercussions de ces dernières sur la santé. Les programmes de suivi et de surveillance servent de fondement à des politiques et à des interventions en environnement et en santé publique efficaces et solides, et permettent de mesurer l'efficacité des mesures de contrôle.

Nous présentons les résultats d'analyses du sang, de l'urine, du lait maternel et d'aliments pour établir un portrait actuel de plusieurs substances chimiques au Canada et faire ressortir les tendances. Dans certains cas, les données ont été recueillies sur plusieurs années, ce qui nous a permis d'observer les variations au fil du temps. Dans d'autres cas, les données présentées sont des mesures de référence et fournissent de l'information sur l'état actuel de l'exposition à ces substances chimiques.

Les données présentées ont été compilées à partir de plusieurs études réalisées par le gouvernement du Canada, notamment l'Enquête canadienne sur les mesures de santé (ECMS), l'Étude mère-enfant sur les composés chimiques de l'environnement (étude MIREC), l'Étude canadienne sur l'alimentation totale (ECAT), l'Initiative de biosurveillance des Premières nations (IBPN) et les études financées dans le cadre du Programme de lutte contre les contaminants dans le Nord (PLCN).

BUT DU PROJET : Les données de suivi et de surveillance provenant de diverses sources permettent d'établir un portrait actuel de plusieurs substances chimiques et de faire ressortir les tendances. Nous avons ainsi une vue d'ensemble de l'exposition à ces substances au Canada. La collecte en cours et l'examen des données appuient divers aspects du Plan de gestion des produits chimiques, et auront possiblement une incidence sur l'évaluation de l'efficacité de certaines mesures touchant ces substances chimiques.

1.28 Le nano-argent présent dans l'eau potable et dans les sources d'eau potable : stabilité et effets sur la formation des sous-produits de la désinfection

A.-M. Tugulea[1], D. Bérubé[1], M. Giddings[2], F. Lemieux[3], J. Hnatiew[1], J. Priem[1] et M.-L. Avramescu[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Direction des sciences et de la qualité de l'eau, BQEA/DSM/DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[3] Division du programme de la qualité de l'eau, BQEA/DSM/DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le nano-argent (nAg) est de plus en plus répandu dans les produits de consommation, de même que dans les dispositifs au point d'utilisation (DPR) de l'eau potable. Le nAg présent dans ces produits est libéré au cours de l'utilisation et aboutit dans les eaux de surface utilisées comme sources d'eau potable. L'objectif de Santé Canada est d'étudier la stabilité du nAg dans les sources d'eau potable et d'observer les variations de la composition en sous-produits de la désinfection (STD) formés lorsque le nAg est présent. Les données sur la stabilité du nAg et le risque de réactivité dans les systèmes d'eau potable sont cruciales si l'on souhaite protéger la population des effets dangereux possibles ou, encore, rassurer le public sur la salubrité de nos réserves d'eau potable.

Nous avons étudié la stabilité du nAg dans diverses sources d'eau et la transformation du nAg au cours de la désinfection de l'eau par chloration. Les résultats révèlent que les particules de nAg étudiées sont stables dans les eaux de surface, mais pas dans les eaux souterraines. Elles sont le plus souvent acheminées aux usines de traitement des eaux usées et aux stations de traitement de l'eau, mais ne survivent généralement pas aux procédés de désinfection et ne se rendent pas jusqu'aux consommateurs. Cependant, il a été établi que le nAg est relativement stable dans certaines eaux potables traitées et pourrait être transporté jusqu'aux consommateurs s'il est introduit dans l'eau potable après le procédé de désinfection (p. ex. par un DPU). Ces résultats serviront à évaluer le risque d'exposition des humains au nAg par l'entremise de l'eau potable.

BUT DU PROJET : Ce projet permettra d'obtenir des données utilisées lors de l'évaluation des risques associés aux produits de consommation contenant du nano-argent.

La contaminaton des aliments et la nutrition

2.01 Détermination de la spéciation de l'arsenic dans le jus de fruit et les boissons fruitées par chromatographie par paires d'ions couplée à l'analyse par spectrométrie de masse avec plasma à couplage inductif

Z. Wang[1], L. Nadeau[2], M. Sparling[1] et D. Forsyth[1]

[1] Division de la recherche sur les aliments, Bureau d'innocuité des produits chimiques, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Département des sciences biopharmaceutiques, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La Direction générale des produits de santé et des aliments (DGPSA) de la Direction des aliments (DA) a établi que le renforcement des activités de surveillance et de la surveillance des aliments était une priorité pour réagir aux menaces émergentes touchant à la salubrité des aliments. L'arsenic, une substance toxique bien connue naturellement présente sur la planète, est considéré comme l'un des agents les plus importants dans l'environnement causant des maladies chroniques chez l'humain. Dans les dernières années, l'arsenic des aliments a été l'objet d'une grande attention en raison de la détection d'une concentration élevée dans certains échantillons d'aliments (p. ex. le riz), d'où un risque pour la santé du consommateur. Les données sur l'arsenic provenant d'une analyse totale ne sont pas fiables, car la toxicité de l'arsenic varie selon l'espèce. Par conséquent, l'analyse de la spéciation (un domaine scientifique qui mesure les différentes espèces d'un élément) est devenue essentielle dans l'évaluation de l'exposition à l'arsenic et des risques associés. Afin de recueillir les données sur l'exposition des Canadiens aux espèces d'arsenic présentes dans les aliments et de faciliter l'évaluation des risques associés, il faut mettre en œuvre une méthode courante établissant les espèces d'arsenic, qui est rapide et précise. Dans la présente étude, nous faisons état d'une technique d'analyse rapide permettant d'établir les espèces d'arsenic présentes dans le jus de fruit et les boissons fruitées. La méthode a été optimisée et validée pour établir la spéciation de l'arsenic dans le jus de fruit et les boissons fruitées.

Ces travaux de recherche fourniront à Santé Canada des preuves scientifiques permettant de mettre adéquatement à jour la réglementation et les lignes directrices afin de mieux protéger les Canadiens des effets indésirables induits par l'arsenic.

BUT DU PROJET : Le projet répond aux priorités de la DGPSA de la DA, c'est-à-dire renforcer la capacité et les compétences en cas d'interventions d'urgence, renforcer les activités de surveillance et la surveillance des aliments, améliorer la gestion des risques associés aux aliments issus des nouvelles technologies par la mise au point d'une méthode d'analyse, et fournir des données de surveillance canadienne sur les éléments toxiques à l'état de trace présents dans les aliments vendus au détail à surveiller. La nouvelle technique mise au point dans le présent projet permettra d'améliorer considérablement les connaissances sur l'exposition à l'arsenic (spéciation de l'arsenic) d'origine alimentaire. Ces travaux de recherche fourniront à Santé Canada des preuves scientifiques permettant de mettre adéquatement à jour la réglementation et les lignes directrices afin de mieux protéger les Canadiens des effets indésirables induits par l'arsenic.

2.02 Espèces halophiles de *Vibrio* isolées dans des mollusques canadiens considérés comme des fruits de mer : incidence sur la santé humaine et la réglementation

S.K. Banerjee[1], L. Bakouche[1] et J.M. Farber[1]

[1] Bureau des dangers microbiens, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les bactéries halophiles (nécessitent la présence de sel) appartenant au genre *Vibrio* sont abondantes dans les estuaires du monde entier. Certaines de celles-ci sont pathogènes aux humains. Les fruits de mer, en particulier les mollusques filtreurs, concentrent des bactéries marines capables de survivre à l'intérieur de l'organisme humain après l'ingestion, et causent une morbidité et une mortalité chez les personnes affaiblies. Les consommateurs, surtout ceux qui sont immunodéprimés, par exemple les personnes âgées ou les personnes présentant une maladie pre-existante, devraient être au courant du risque possible associé à la consommation de mollusques crus ou insuffisamment cuits. La combinaison de la virulence et d'une résistance à un médicament chez une même souche bactérienne pourrait augmenter les risques possibles et le risque associé aux mollusques contaminés, car les options thérapeutiques pourraient devenir rares chez les cas graves.

La présente étude vise à créer une base de données sur l'état des facteurs de risque existants, par exemple *Vibrio* spp. multirésistants et pathogènes, afin de faciliter les interventions en matière de réglementation ou la mise à jour des politiques. Il en résultera une consommation de fruits de mer sans danger et fondée sur des connaissances. La santé des Canadiens sera ainsi maintenue ou améliorée.

BUT DU PROJET : Les résultats de ce projet aideront les Canadiens consommateurs de fruits de mer à prendre des décisions prudentes et éclairées, fondées sur des connaissances et une mise à jour de la réglementation.

2.03 Enquête pilote sur les esters d'acides gras de 2- et de 3-monochloropropanediol et de glycidol dans les aliments vendus sur le marché canadien

A. Becalski[1], S. Feng[1], B. P-Y. Lau[1] et T. Zhao[1]

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Des études récentes ont permis de déceler la présence de 2- et de 3-monochloropropanediol (2- et 3-MCPDE) et de glycidols (GE) dans de nombreuses graisses et huiles raffinées ainsi que dans des aliments produits à l'aide de graisses et d'huiles, tels les biscuits. Ces substances pourraient se former pendant la transformation ou le raffinage des huiles commerciales.

BUT DU PROJET : La Direction des aliments de Santé Canada a la responsabilité d'établir des normes et de fournir des conseils et de l'information qui se traduisent en politiques visant à garantir la sûreté et la valeur nutritionnelle des aliments. Les données présentées dans cette étude serviront à actualiser les estimations de l'exposition et l'évaluation des risques en ce qui concerne les esters de 2- et de 3-MCPD et de glycidol dans les aliments.

2.04 Estimations révisées concernant le fardeau associé aux maladies d'origine alimentaire au Canada

M.K. Thomas[1], R. Murray[1], L. Flockhart[1], K. Pintar[2], F. Pollari[1], A. Fazil[2], A. Nesbitt[1] et B. Marshall[1]

[1] Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique, ASPC, Guelph (Ont.)
[2] Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, ASPC, Guelph (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : En 2008, l'Agence de la santé publique du Canada (l'Agence) estimait à environ 11 millions le nombre d'épisodes de maladie d'origine alimentaire survenant chaque année au Canada. Bien que cette estimation soit la meilleure qu'il était possible de réaliser à l'époque, elle est fondée sur des méthodes et des données qui ne sont plus actuelles.

La présente étude visait principalement à fournir une estimation plus précise du fardeau associé aux maladies d'origine alimentaire au Canada en utilisant des données actuelles et des méthodes plus rigoureuses que celles utilisées en 2008.

L'Agence a calculé des estimations pour 30 agents pathogènes connus et agents pathogènes non spécifiés – à savoir des agents pathogènes connus pour lesquels il n'est pas possible de faire des estimations car les données sont insuffisantes, des agents pathogènes non encore découverts et des agents pathogènes d'origine alimentaire non connus comme tels – en se fondant sur des données recueillies par divers systèmes de surveillance canadiens (pour la période de 2000 à 2010), sur les résultats d'études réalisées dans divers pays et sur le Recensement de 2006 de la population canadienne.

Grâce à cette analyse, l'Agence estime qu'il y aurait annuellement 4,0 millions d'épisodes de maladies d'origine alimentaire contractées au Canada (c.-à-d. qui ne sont pas associées à un voyage à l'étranger), soit 1,6 million d'épisodes causés par 30 agents pathogènes connus et 2,4 millions d'épisodes associés à des agents pathogènes non spécifiés. Cela signifie que, chaque année, environ un Canadien sur huit contracte une maladie d'origine alimentaire.

Les estimations révisées sont plus précises que celles de 2008, car elles ont été obtenues à l'aide de données actuelles et de méthodes plus rigoureuses. Il s'agit de la première fois que l'Agence est en mesure de calculer des estimations concernant des agents pathogènes précis. Les responsables des politiques, le secteur privé, le milieu universitaire et les organismes concernés peuvent utiliser ces estimations révisées pour mieux orienter l'élaboration de politiques, les travaux de recherche, l'évaluation des risques relatifs à la salubrité des aliments, les campagnes de sensibilisation et diverses autres activités de prévention et de lutte. Il est ainsi possible, pour ce qui concerne l'élaboration d'interventions, de prioriser les agents pathogènes qui causent le plus de cas de maladies d'origine alimentaire.

BUT DU PROJET : Ces estimations concernant des agents pathogènes précis nous permettent de mieux prioriser les agents pathogènes à cibler de même que les activités de prévention et de lutte visant les maladies d'origine alimentaire.

2.05 Un apport accru en calcium empire la carence en magnésium chez des rats nourris avec une diète offrant un apport inadéquat en magnésium

J. Bertinato[1], C. Lavergne[1], L.J. Plouffe[1] et H. Abou El Niaj[1]

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : De nombreux Canadiens ont un apport insuffisant en magnésium, ce qui donne à penser que la population canadienne pourrait souffrir d'une carence en magnésium. La prise de suppléments de calcium pour prévenir la carence calcique et pour le maintien de la santé osseuse est chose courante au Canada. De nombreux aliments sont enrichis en calcium. Il semble toutefois, selon certaines études, qu'un apport accru en calcium réduit l'absorption intestinale du magnésium, ce qui augmente le risque d'une carence en magnésium. La présente étude visait à déterminer si de légères augmentations de l'apport en calcium alimentaire empiraient la carence en magnésium chez des rats nourris avec une diète offrant un apport inadéquat en magnésium. Chez les rats nourris avec une diète contenant de 150 % à 400 % de la quantité de calcium recommandée, on a observé une diminution des taux de magnésium dans les tissus osseux, ce qui signifie que le statut magnésique avait empiré.

Selon ces résultats, même de légères augmentations de l'apport en calcium alimentaire ont une incidence défavorable sur le statut magnésique. Les données obtenues dans le cadre de la présente étude nous permettent de mieux comprendre les risques pour la santé associés à l'augmentation de l'apport en calcium et pourraient modifier la façon dont on élabore les lignes directrices et les règlements sur la supplémentation en calcium et sur l'enrichissement des aliments en calcium.

BUT DU PROJET : La présente étude portait sur les risques pour la santé associés à un apport accru en calcium qui pourraient modifier la façon dont on élabore les lignes directrices sur la nutrition et les règlements sur la supplémentation en calcium et l'enrichissement des aliments en calcium.

–

2.06 Officialiser un cycle d'examen des données probantes en vue de l'établissement de directives alimentaires

H. Lowell[1], K.J. Faloon-Drew[1], S. Olson[1], J.A. Gilbert[1] et A. Ellis[1]

[1] Bureau de la politique et de la promotion de la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Santé Canada élabore des directives fondées sur des données probantes en matière de saine alimentation. Ces directives sont actuellement communiquées au moyen du Guide alimentaire canadien, des Lignes directrices sur la nutrition pendant la grossesse et de l'énoncé « La nutrition du nourrisson né à terme et en santé ».

Comme il n'existe pas de calendrier officiel de révision des directives de Santé Canada sur la saine alimentation, un nouveau cycle d'examen des données probantes est mis en œuvre. Ce cycle comprend l'évaluation des données probantes dans trois domaines clés : le fondement scientifique (normes nutritionnelles récentes et études sur l'alimentation et la santé); l'utilisation des directives existantes en matière de saine alimentation (par exemple, conclusions de l'Évaluation des résultats du Guide alimentaire canadien – voir la présentation par affiche distincte); la pertinence dans le contexte canadien (par exemple, l'évolution de l'approvisionnement alimentaire et des caractéristiques démographiques de la population).

L'examen cyclique des données probantes facilitera la détermination des interventions qui pourraient s'avérer nécessaires pour que les directives de Santé Canada en matière de saine alimentation soient scientifiquement fondées, pertinentes et utiles. Toutefois, cet examen ne sera pas forcément suivi d'une révision du Guide alimentaire canadien. Le cycle d'examen contribuera également à guider les autres interventions fédérales, comme la communication de messages sur la saine alimentation à la population canadienne. On s'emploie actuellement à définir la méthode de communication régulière des résultats de cet exercice aux Canadiens. La première communication est prévue pour 2014.

BUT DU PROJET : L'adoption d'un cycle officiel d'examen des données probantes renforcera la capacité de Santé Canada de donner des conseils crédibles et fiables à la population canadienne en matière de saine alimentation.

2.07 Détection d'agents pathogènes d'origine alimentaire par PCR sur puce à l'aide d'une nouvelle plateforme microfluidique

N. Corneau[1], G. Marchand[1], C. Luebbert[1], M. Duplessis[2], S. Bidawid[1], J.M. Farber[1], K. Morton[3], X. Dai Hoa[3], L. Clime[3], M. Geissler[3], D. Brassard[3] et T. Veres[3]

[1] Bureau des dangers microbiens, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Bureau du directeur général, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[3] Division des sciences de la vie, Portefeuille des dispositifs médicaux, Conseil national de recherches, Boucherville (Qc)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les méthodes actuelles utilisées pour effectuer une surveillance active des agents pathogènes d'origine alimentaire pouvant être présents dans les systèmes agroalimentaires et les milieux de transformation sont accaparantes, et nécessitent le recours à des techniciens qualifiés et à des installations de laboratoire et de confinement microbiologique. Les méthodes classiques d'isolement et de détection de bactéries comme *Listeria monocytogenes* ou *Escherichia coli* producteur de vérotoxine, fondées sur la mise en culture, peuvent s'échelonner sur plusieurs jours. Nous travaillons actuellement à la mise au point d'un dispositif automatisé de type microfluidique. Ce système dit de « laboratoire sur puce » comprend des plateformes permettant d'isoler et de détecter des agents pathogènes d'origine alimentaire par amplification par la polymérase (PCR) et par hybridation sur microréseaux. Grâce à cette technologie, il est possible de détecter et d'identifier des agents pathogènes d'origine alimentaire en l'espace d'une journée, en effectuant une simple lecture dans des conditions de confinement. Nous avons mis au point une puce faite de matériaux polymériques servant à la réalisation d'amplifications. Nous avons réussi à effectuer des amplifications avec des concentrations usuelles de réactifs de PCR à partir d'une matrice constituée d'ADN génomique bactérien.

Nous avons pu effectuer une amplification multiplexée de l'ADN, et nous avons obtenu des résultats semblables à ceux que l'on aurait obtenus avec un thermocycleur de table pour *L. monocytogenes* et *E. coli*. Nous avons incorporé des dCTP marqués à la Cy3 dans le mélange à PCR utilisé pour l'identification des sérovars et nous avons réussi à amplifier les gènes cibles. L'étape suivante consiste à détecter les produits de la PCR marqués à la Cy3 à l'aide de microréseaux et d'évaluer le taux de détection (concentration bactérienne) de ce protocole.

BUT DU PROJET : Diagnostic rapide d'agents pathogènes d'origine alimentaire.

–

2.08 Nouveau processus de réglementation pour l'approbation efficace et rapide des additifs alimentaires

R. Awadia[1], M. Bauder[1], B. Bertrand[1], R. Billingsley[1], M. Boruk[1], J. Bouchard[1], D. Boudreau[1], B. Buchanan[1], D. Covonev[1], R. Duhaime[1], D.K. Edwards[1], D. Fournier[1], J. Garrah[1], F. Geraghty[1], K. Hislop[1], M.-F. Huot[1], B. Junkins[1], D.K. Lee[1], J. LeGarignon[1], D. McGuire[1], L. McVeigh[1], R. O'Leary[1], T. Paolasini[1], R. Smith[1], C. Strowbridge[1], A. Whitfield[1], B. Lee[1] et A. Papadopoulos[1]

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE SIMPLE : Le 25 octobre 2013, Santé Canada a franchi une étape importante dans l'établissement d'un processus plus efficace et plus rapide pour l'approbation des additifs alimentaires une fois l'évaluation scientifique pertinente terminée. Un additif alimentaire est une substance chimique qui est ajoutée à un aliment à l'étape de la préparation ou de l'entreposage et qui s'intègre à celui-ci ou en modifie les caractéristiques. Il s'agit notamment de colorants, d'agents de conservation et d'édulcorants.

Forte des nouveaux pouvoirs qui lui sont conférés en vertu de la *Loi sur les aliments et drogues* dans le cadre de la *Loi sur l'emploi, la croissance et la prospérité durable* (projet de loi C-38), la ministre de la Santé a adopté 15 nouveaux règlements ministériels sur les additifs alimentaires (connus officiellement sous le nom d'« autorisations de mise en marché »), qui incorporent par renvoi 15 listes d'additifs alimentaires autorisés figurant sur le site Web de Santé Canada.

Auparavant, les additifs alimentaires autorisés étaient ceux visés aux 15 tableaux du titre 16 du *Règlement sur les aliments et drogues*. Comme il s'agissait de tableaux prescrits par règlement, toute modification de leur contenu, comme l'ajout d'un additif ou l'augmentation des limites de tolérance d'un additif existant, nécessitait une modification réglementaire : un processus long qui pouvait durer de 18 à 24 mois après l'évaluation scientifique. Les dispositions réglementaires ne rendaient donc pas compte des données scientifiques les plus récentes ni des innovations dans le domaine et ne pouvaient pas être modifiées efficacement en présence d'un nouveau risque pour la santé.

Grâce à l'incorporation des listes d'additifs par renvoi, il est possible d'apporter des modifications par voie administrative, une fois que l'évaluation scientifique a été réalisée et que les avis publics pertinents ont été publiés, sans avoir à suivre un processus de modification réglementaire interminable et sans avoir à obtenir l'approbation du Cabinet.

BUT DU PROJET : Cette démarche novatrice visant à s'assurer que la réglementation en matière de salubrité des aliments tient compte des données scientifiques les plus récentes permet un accès beaucoup plus rapide à des additifs alimentaires sûrs qui ont fait l'objet d'une évaluation complète et rigoureuse.

2.09 Sources de magnésium et de potassium dans l'alimentation canadienne

I. Massarelli[1], L. Nguyen[1] et I. Rondeau[1]

[1] Bureau de l'intégration des politiques alimentaires et des sciences, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les données de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) de 2004 ont été utilisées pour vérifier quels aliments contribuent le plus à l'apport de magnésium et de potassium chez les Canadiens et Canadiennes.

Les aliments contribuant le plus à l'apport de magnésium et de potassium chez les Canadiens et Canadiennes de 19 ans et plus ont été déterminés au moyen du rappel alimentaire de 24 heures utilisé dans le cadre du volet sur la nutrition de l'ESCC en 2004. Une fois les données classées par groupe alimentaire du Guide alimentaire canadien, on constate que les légumes et fruits sont la principale source de magnésium et de potassium chez les Canadiens et Canadiennes. Les bananes, les jus de fruits, les pommes de terre et les tomates sont les aliments qui contribuent le plus à cet apport. Le groupe viandes et substituts est la deuxième source en importance. Dans le groupe lait et substituts, le lait est la principale source des deux nutriments. Le café est aussi une source importante de magnésium et de potassium.

Selon les données de l'ESCC de 2004, plus de 34 % des Canadiens et Canadiennes de 19 ans et plus consommaient des quantités de magnésium inférieures au besoin moyen estimatif (BME).

L'analyse du guide alimentaire a révélé que les Canadiens et Canadiennes ne consomment pas le nombre recommandé de portions de légumes et fruits. En consommant plus de légumes et de fruits, les adultes canadiens seront plus en mesure de respecter les recommandations du Guide alimentaire canadien et de combler leur BME.

(Source : http://hc-sc.gc.ca/fn-an/surveill/nutrition/commun/art-nutr-adult-fra.php)

BUT DU PROJET : Orienter les activités de surveillance de la nutrition.

2.10 Les bélugas ont-ils été contaminés à la suite de l'accident de Fukushima?

T.J. Stocki[1], L. Losetto[2], M. Gamberg[3], E. Pellerin[1], L. Bergman[1], J.-F. Mercier[1], L. Genovesi[1], M.W. Cooke[1], B. Todd[1], J. Whyte[1] et X. Wang[4]

[1] Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Ministère des Pêches et des Océans, Winnipeg (Man.)
[3] Gamberg Consulting, Whitehorse (Yuk.)
[4] Environnement Canada, Burlington (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le présent projet visait à examiner les concentrations de contaminants radioactifs des caribous et des bélugas de l'Arctique canadien à la fois avant et après l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima Daiichi, qui a commencé le 11 mars 2011. Le but de l'étude était de déterminer si les concentrations de contaminants de ces ressources alimentaires avaient changé depuis l'accident. Il s'est avéré que la population de bélugas de l'est de la mer de Beaufort, qui hiberne dans la mer de Béring, n'a pas été touchée par les radionucléides rejetés lors de l'accident de Fukushima Daiichi survenu le 11 mars 2011. Du point de vue de la radioactivité qu'ils contiennent, les bélugas de l'Arctique demeurent un aliment sain pour les Canadiens du Nord. Nous avons réévalué la salubrité d'une source alimentaire d'importance pour les Canadiens du Nord en regard des niveaux de radioactivité qu'elle présente afin de déterminer les effets possibles de l'accident nucléaire de Fukushima Daiichi.

BUT DU PROJET : Ce projet rassura les Canadiens du Nord en leur confirmant que deux de leurs aliments traditionnels (le caribou et le béluga) n'ont pas été affectés par l'accident de Fukushima.

2.11 Association entre l'utilisation d'un supplément de vitamine B12 et sa dose avec le bilan en vitamine B12 dans la population canadienne

A.J. MacFarlane[1], L.S. Greene-Finestone[2] et Y. Shi[2]

[1] Bureau des sciences de la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Division des déterminants sociaux et de l'intégration scientifique, ASPC, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Il a été établi qu'un grand apport en vitamine B12 n'est pas toxique, mais il n'a pas été prouvé non plus que cet apport offre un avantage supplémentaire à ceux qui en consomment. En examinant les données de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé, cycle 1, nous avons mis en évidence un lien entre la consommation de suppléments de vitamine B12 et la dose de ceux-ci et le bilan en vitamine B12. Nous avons montré que les enfants (6 à 12 ans), les adolescents (13 à 19 ans) et les adultes âgés (60 à 79 ans) de la population générale n'obtiennent pas de bénéfice supplémentaire en ce qui concerne leur bilan en vitamine B12 lorsque l'apport provenant de suppléments est supérieur à 10 µg/jour. Les adultes âgés de 20 à 59 ans présentaient un meilleur bilan en vitamine B12 avec les doses pouvant aller jusqu'à 25 µg/jour. Les données indiquent que les doses de suppléments de vitamine B12 supérieures à 25 µg/jour, bien qu'elles ne représentent pas un danger, ne confèrent pas de bénéfice à la population générale.

BUT DU PROJET : Le but visé est d'établir quels sont les déterminants de l'état nutritionnel des Canadiens afin de guider l'élaboration de la réglementation et des politiques en santé publique.

2.12 L'apport alimentaire en acide folique chez les individus de sexe masculin altère le métabolisme de la choline chez leurs descendants

J.W.R. Zinck[1], N.A. Behan[2], C.L. Yauk[3], M. Caudill[4] et A.J. MacFarlane[2]

[1] Direction des déterminants sociaux et de l'intégration scientifique (DDSIS), ASPC, Ottawa (Ont.)
[2] Bureau des sciences de la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[3] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[4] Division of Nutritional Sciences, Cornell University, Ithaca, État de New York

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'acide folique (AF), une vitamine B essentielle, est ajouté à la farine dans le but de réduire l'incidence des malformations congénitales du tube neural, comme le spina-bifida. Par conséquent, la population canadienne, y compris les hommes et les enfants, consomme de plus grandes quantités d'acide folique. L'apport en acide folique chez les membres d'une génération peut modifier le risque de maladies chroniques chez ceux des générations ultérieures. Dans le but d'évaluer les conséquences possibles des apports élevés en acide folique sur les populations non ciblées et leurs descendants, nous avons examiné les changements de l'expression génique au moyen de l'analyse de micropuces chez les descendants de souris mâles qui ont été soumises à un régime alimentaire carencé en acide folique, contenant une quantité suffisante d'acide folique ou enrichi en acide folique. Nous avons constaté que le métabolisme de la choline, un nutriment semi-essentiel, était altéré chez les descendants des souris mâles exposées à des concentrations faibles ou élevées d'acide folique. Nos données indiquent que les politiques actuelles d'enrichissement peuvent influer sur les besoins nutritionnels, non seulement des personnes directement exposées, mais également des générations futures.

Santé Canada prendra appui sur les résultats de cette étude pour formuler de nouvelles recommandations et lignes directrices nutritionnelles concernant l'apport en acide folique dans les populations humaines non ciblées, en particulier les hommes et les enfants.

BUT DU PROJET : Nous souhaitons acquérir une meilleure compréhension des conséquences sur la santé des programmes d'enrichissement dans la population générale.

2.13 L'apport parental en acide folique influe sur l'expression de gènes associés à des malformations congénitales chez les descendants de sexe masculin

N.A. Behan[1], J.W.R. Zinck[2], C.L. Yauk[3] et A.J. MacFarlane[1,4,5]

[1] Division de la recherche sur la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Direction des déterminants sociaux et de l'intégration scientifique, ASPC, Ottawa (Ont.)
[3] Division des études mécanistes, Direction des sciences de la santé environnementale et du rayonnement, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[4] Département de biologie, Université de Carleton, Ottawa (Ont.)
[5] Département de biochimie, de microbiologie et d'immunologie, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La farine que nous consommons est enrichie en acide folique, une vitamine B essentielle, afin de réduire le taux de malformations congénitales du tube neural. Les deux malformations congénitales du tube neural les plus fréquentes sont le spina-bifida et l'anencéphalie, dont les taux s'établissent à environ 0,4 p. 1 000 naissances vivantes au Canada depuis que l'enrichissement des aliments a été rendu obligatoire. En raison de l'enrichissement des aliments, les Canadiens consomment des quantités accrues d'acide folique. L'apport en acide folique d'une génération peut modifier le risque de maladie chronique dans les générations suivantes, car cette substance influe sur l'expression génique. Nous avons observé, chez les descendants de souris mâles exposées à de faibles ou à de fortes concentrations d'acide folique alimentaire aux premières étapes du développement ou lors de la période postsevrage, une modification de l'expression des gènes associés à un risque accru de malformations du tube neural, ce qui donne à penser que le statut nutritionnel d'une génération peut avoir une incidence sur le risque de malformation congénitale de ses descendants.

BUT DU PROJET : Nous cherchons à comprendre les répercussions des programmes d'enrichissement des aliments sur la santé de la population générale.

2.14 Élaboration d'un questionnaire bref sur le sodium (questionnaire bref sur l'alimentation) : Considérations méthodologiques

M. Cooper[1], R. Klutka[1] et J. Randall Simpson[2]

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

[2] Département des relations familiales et de la nutrition appliquée, Université de Guelph (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Conformément au mandat de Santé Canada qui est d'aider les Canadiens à maintenir et à améliorer leur santé, nous avons élaboré un questionnaire bref sur le sodium pour déceler les consommations élevées et faibles dans le but d'évaluer régulièrement l'apport en sodium dans la population. L'un des éléments importants de l'élaboration était de s'assurer de choisir les bons groupes d'aliments à inclure dans le questionnaire. Les données tirées de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes – Nutrition ont servi à regrouper les aliments en grandes catégories (p. ex. collations), lesquelles ont servi de base aux questions du questionnaire bref (p. ex., à quelle fréquence au cours de 4 dernières semaines avez-vous consommé des collations telles que des croustilles, des craquelins, du popcorn, des bretzels, des galettes de riz, etc?). Les données provenant de cette enquête ont constitué la pierre angulaire des 43 questions du questionnaire bref. Une portion typique et la valeur en sodium ont été assignées à chacune des questions. Le recours aux données de l'enquête canadienne a permis de créer un questionnaire qui tient compte des profils typiques de consommation des Canadiens. Santé Canada utilisera les résultats de cette élaboration de méthodologie pour comparer cet outil à une méthode classique pour vérifier que cet outil puisse être utilisé dans le futur dans les enquêtes sur l'alimentation menées dans la population canadienne.

BUT DU PROJET : Améliorer les connaissances sur cette méthodologie afin d'élaborer des questionnaires sur l'alimentation utilisés dans les enquêtes sur l'alimentation menées dans la population.

2.15 Inactivation d'un inhibiteur de la trypsine du soja (ITS) résiduel dans les boissons de soja commerciales et effets indésirables de ce type d'inhibiteur actif chez le rat

C.W. Xiao[1,2], E. Mantil[1] et C. Wood[1]

[1] Division de la recherche sur la nutrition, Bureau des sciences de la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Département de médecine cellulaire et moléculaire, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La consommation de soja ou de produits dérivés contenant des concentrations élevées d'inhibiteurs de la trypsine du soja (ITS), des facteurs antinutritionnels, entraîne une moins bonne digestion des protéines et une diminution de la valeur nutritive, et cause même des problèmes de pancréas chez certaines espèces. Nous avons récemment montré que beaucoup de boissons de soja commerciales contiennent des concentrations élevées d'ITS actifs. Cependant, la concentration limite supérieure sans danger d'ITS actif dans les aliments n'a pas été établie et n'est pas l'objet d'une réglementation.

Notre étude vise à optimiser les conditions d'inactivation des ITS dans les boissons de soja commerciales et à examiner les effets indésirables possibles associés à une consommation d'ITS actifs. Les résultats indiquent que les ITS actifs d'origine alimentaire augmentent considérablement le poids du pancréas et les sécrétions cellulaires de protéases chez le rat, et qu'un chauffage à 121°C et à 15 psi pendant 6 minutes abaisse l'activité des ITS résiduels à un niveau sans danger pour la consommation.

Ces données sont importantes pour l'élaboration de lignes directrices destinées à la fabrication des produits à base de soja et pour l'établissement d'une concentration limite supérieure sans danger d'ITS, ce qui concorde avec le mandat de Santé Canada qui est de s'assurer que l'approvisionnement alimentaire des Canadiens est sûr et respecte les exigences nutritionnelles.

BUT DU PROJET : Ces données sont utiles pour l'élaboration de lignes directrices destinées à la fabrication des produits à base de soja et pour l'établissement d'une concentration limite supérieure sans danger d'ITS, ce qui concorde avec le mandat de Santé Canada qui est de s'assurer que l'approvisionnement alimentaire des Canadiens est sûr et respecte les exigences nutritionnelles.

2.16 Séparation microfluidique par inertie de *Cryptosporidium* spp. et de *Giardia Duodenalis* à partir d'échantillons d'aliments contaminés

K.R. Ganz[1], J.M. Farber[1], N. Corneau[1], L. Clime[2], T. Veres[2] et B. Dixon[1]

[1] Laboratoire de parasitologie, Bureau des dangers microbiens, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Division des sciences de la vie, Conseil national de recherches du Canada, Boucherville (Qué.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : *Cryptosporidium* spp. et *Giardia duodenalis* sont des parasites protozoaires entériques susceptibles d'infecter un vaste éventail d'hôtes vertébrés, y compris les humains, et pouvant être transmis par les aliments. La détection et la surveillance de la présence de ces parasites dans divers aliments sont essentielles à la réalisation d'évaluations des risques pour la santé. Les méthodes actuelles de détection font appel à l'élution des parasites à la surface des aliments; on obtient une suspension de parasites, qui contient une faible concentration de parasites et une forte concentration de particules alimentaires interférentes.

La présente étude vise à mettre au point une méthode de concentration spécifique, qui permet de séparer les parasites des particules alimentaires dans la suspension. Cette nouvelle méthode permet d'éliminer plus efficacement les particules de fond non désirées et de récupérer des quantités de parasites comparables à celles obtenues avec les méthodes actuelles. L'obtention d'une suspension de parasites concentrée et pure améliore la détection en éliminant les faux négatifs et/ou les faux positifs potentiels, ce qui permet de réaliser une évaluation plus rigoureuse des risques pour la santé.

BUT DU PROJET : Accroître la détection et l'analyse des parasites protozoaires présents dans les aliments afin d'être en mesure de réaliser une évaluation plus rigoureuse des risques pour la santé.

2.17 Nouvelle méthode de préparation d'échantillons permettant une analyse efficace du Sr-90 contenu dans des échantillons de lait au cours de scénarios d'urgence

P. Czechura[1], J.-F. Mercier[1] et M.W. Cooke[1]

[1] Bureau de la radioprotection, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le Strontium-90 (Sr-90), formé dans les réacteurs nucléaires et au cours de tests nucléaires, peut se retrouver dans l'environnement, la chaîne alimentaire et chez les humaines. Le Sr-90 se concentre généralement dans l'organisme et présente une forte affinité pour les tissus humains, en particulier les os et les dents. Comme le Sr-90 est bien retenu et qu'il présente une émission particulaire de haute énergie au cours de sa dégradation, sa présence peut induire une maladie comme le cancer. Par conséquent, il est important de surveiller la concentration de Sr-90 dans les aliments. Cela est d'autant plus vrai dans le cas du lait, car le Sr-90 est efficacement acheminé du sol jusqu'au lait.

La section de la surveillance nationale du Bureau de la radioprotection est responsable des analyses régulières et d'urgence permettant de détecter le Sr-90 dans les échantillons recueillis partout au Canada. Dans ce projet, nous avons pour objectif de modifier l'essai mesurant le Sr-90 dans le lait pour l'adapter à un grand volume d'échantillons et aux contraintes de temps anticipées en cas d'urgence nucléaire. À cette fin, nous avons résolu l'aspect de la contrainte de temps liée à la préparation des échantillons en mettant au point une nouvelle méthode rapide, efficace et qui nécessite peu de manipulations. Grâce à cette méthode, nous pourrons analyser le grand nombre d'échantillons attendus et évaluer plus rapidement les risques pour la santé des Canadiens après un accident nucléaire.

BUT DU PROJET : La Section de la surveillance nationale du Bureau de la radioprotection a mis au point un nouveau protocole de préparation d'échantillons pour analyser le strontium-90 présent dans le lait en cas d'urgence. La méthode, qui est rapide et à haut rendement, représente un outil de plus à ajouter à la trousse de préparation aux situations d'urgence.

2.18 Évaluation des résultats du Guide alimentaire canadien

C. Bonetta[1], B. McIntyre[2], V. Dorais[1], H. Lowell[1], S. Olson[1], J. Zeitouny[1], S. Ramsay[1] et K. LaForce[1]

[1] Bureau de la politique et de la promotion de la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Division de la promotion de la santé et de la prévention des maladies, DGSPNI, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Des millions de Canadiens ont reçu un Guide alimentaire canadien. Or, les renseignements sur la façon de l'utiliser sont peu nombreux. Santé Canada a entrepris une évaluation afin de mieux comprendre comment le Guide alimentaire canadien est utilisé par les consommateurs et les professionnels. L'évaluation portait sur les documents suivants : *Bien manger avec le Guide alimentaire canadien* et *Bien manger avec le Guide alimentaire canadien – Premières Nations, Inuit et Métis*.

L'objectif de l'évaluation était de fournir des renseignements sur les personnes qui utilisent le Guide alimentaire canadien, la façon dont il est utilisé et comment il est intégré aux politiques, aux programmes et aux initiatives par les gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux et locaux.

Un cadre d'évaluation a été élaboré, et des données ont été recueillies dans plusieurs sources, par exemple des documents, des entretiens avec des professionnels et des consommateurs, des groupes de discussion, d'enquêtes réalisées auprès d'intervenants et de consommateurs et des études de cas.

Les résultats de l'évaluation fourniront des renseignements de base sur la façon dont le Guide alimentaire est utilisé et s'il permet d'atteindre efficacement les objectifs. Par ailleurs, l'évaluation permettra d'orienter les recommandations en matière de nutrition, la prise de décision et d'augmenter la responsabilité globale.

BUT DU PROJET : L'évaluation des résultats permettra d'orienter le cycle d'examen des données sur lesquelles se basent les recommandations en matière d'alimentation réalisé par Bureau de la politique et de la promotion de la nutrition afin de contribuer à déterminer s'il faut modifier les recommandations en matière de nutrition et à quel moment.

En outre, les résultats de l'évaluation fourniront des renseignements de base associés à une saine alimentation et guideront le cadre de responsabilisation du programme (p. ex. le cadre de mesure du rendement).

2.19 Gros plan sur l'alimentation des Canadiens en 2004 et les recommandations du document *Bien manger avec le Guide alimentaire canadien*

L.-A. Elvidge[1], L. Dumais[2], K. Esslinger[1], E. Jones-Mclean[3], E. Mansfield[2], M.-F. Verreault[2], M. Villeneuve[2], D. Miller[1], J.-A. Gilbert[1] et S. St-Pierre[1]

[1] Bureau de la politique et de la promotion de la nutrition, DGPAS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Bureau des sciences de la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[3] Direction générale de la promotion de la santé et de la prévention des maladies chroniques, Direction des déterminants sociaux et de l'intégration de la science, ASPC, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le but de du présent projet était d'évaluer l'alimentation des Canadiens en fonction des recommandations énoncées dans le Guide alimentaire canadien (GAC) de 2007 *Bien manger avec le Guide alimentaire canadien*.

Cette évaluation a été réalisée à l'aide d'un système de classification récemment révisé qui catégorise les aliments figurant dans le Fichier canadien sur les éléments nutritifs comme étant des « aliments recommandés par le GAC », des « aliments en partie recommandés par le GAC » ou des « aliments non recommandés par le GAC ». Le Fichier canadien sur les éléments nutritifs est une base de données utilisée pour analyser les données d'enquête sur l'alimentation.

La quantité et le type d'aliments consommés par les Canadiens dans l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, cycle 2.2, ont été examinés en lien avec leur catégorie.

Selon les résultats, pour tous les âges (2 ans et +), les « aliments recommandés par le GAC » représentaient 89 % (intervalle de confiance à 95 % [IC] = 88, 89) des portions de légumes et de fruits consommés et 71 % (IC = 70, 72) des portions de produits céréaliers. En revanche, la proportion de ces aliments s'élevait uniquement à 42 % (IC : 41, 43) des portions de lait et substituts et à 33 % (IC: 32, 34) des portions de viandes et substituts. Ces résultats révèlent que les Canadiens pourraient plus particulièrement améliorer la qualité de leur consommation de lait et substituts, et de viandes et substituts.

Les résultats constitueront une base permettant la comparaison avec la prochaine enquête nationale sur l'alimentation et contribueront à orienter les politiques en matière d'alimentation et les activités de promotion au sein de Santé Canada.

BUT DU PROJET : Les résultats tirés de l'analyse renforceront la recherche et favoriseront les relations entre chercheurs au pays. Ils contribueront aussi à éclairer le cycle d'examen des données sur lesquelles les recommandations sur l'alimentation sont formulées et les activités de promotion de Santé Canada.

2.20 Évaluation des compétences alimentaires clés chez les Canadiens : Résultats des modules de réponse rapide sur les compétences alimentaires de l'Enquête sur la santé des collectivités canadiennes (ESCC)

J.-A. Gilbert[1], V. Dorais[1], J. Zeitouny[1], D. Gibson[1] et S. St-Pierre[1]

[1] Bureau de la politique et de la promotion de la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : De bonnes compétences alimentaires contribuent à des habitudes alimentaires saines. Pourtant, certaines études indiquent que ces compétences se perdent au fil du temps. Jusqu'à maintenant, on n'avait pas recueilli de données décrivant les compétences alimentaires des Canadiens au pays. Une enquête avec composante de réponse rapide a donc été menée pour recueillir les données.

Le questionnaire mesurait les habiletés culinaires des Canadiens, le transfert de ces habiletés des adultes aux enfants, la capacité à planifier les repas, les pratiques en matière d'achat d'aliments et les habiletés liées aux techniques culinaires. Pour ce qui est des habiletés culinaires, la plupart des Canadiens sont en mesure de préparer la plupart de leurs repas eux-mêmes ou à l'aide d'une recette. Environ 15 % des Canadiens ont déclaré qu'ils ne participaient pas à la préparation des repas. Les principales raisons évoquées étaient « cela ne relève pas de ma responsabilité » et le manque de temps ou de compétences. La plupart des adultes partagent un repas en famille avec leurs enfants « presque tous les jours » ou « tous les deux jours ». En outre, dans les foyers avec enfants, la plupart des répondants ont déclaré qu'ils faisaient participer les enfants à la préparation des repas, leur demandaient des suggestions de repas ou d'achats à l'épicerie. Lorsqu'ils achètent des aliments, la plupart des Canadiens ont planifié les repas à l'avance, utilisent une liste d'épicerie et consultent l'étiquetage nutritionnel.

Ces résultats de base fournissent une meilleure connaissance de l'état des compétences alimentaires au Canada et serviront à l'élaboration de l'Initiative de sensibilisation et d'éducation à une saine alimentation de Santé Canada.

BUT DU PROJET : En comblant les lacunes associées à l'état des compétences en cuisine au Canada, les résultats de cette enquête guideront les politiques et interventions du programme de Santé Canada. Plus précisément, ils faciliteront l'élaboration de l'Initiative de sensibilisation et d'éducation à une saine alimentation, qui est axée sur les compétences alimentaires, afin d'améliorer les pratiques alimentaires et de réduire les risques de maladies chroniques.

2.22 Les acides gras trans industriels disparaissent graduellement du lait humain au Canada

W.M.N. Ratnayake[1], E. Swist[1]. R. Zoka[1], C. Gagnon[1], W. Lillycrop[2] et P. Pantazapoulos[2]

[1] Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Division des laboratoires des aliments, région de l'Ontario, Santé Canada, Scarborough (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Au Canada, on utilise depuis longtemps des huiles végétales partiellement hydrogénées dans la friture et la cuisson commerciales et dans la préparation de certains aliments transformés. Les acides gras trans (AGT) sont formés à la suite d'une hydrogénation partielle, et la consommation de ces acides gras industriels augmente le risque de maladie coronarienne. Afin de réduire l'apport en AGT dans l'alimentation canadienne, Santé Canada a adopté en 2003 une mesure rendant obligatoire la déclaration de la présence de ces acides gras sur l'étiquette des aliments préemballés; en 2007, le Ministère a également demandé à l'industrie de réduire volontairement la teneur en AGT des aliments transformés.

Afin d'évaluer les répercussions de ces efforts, nous avons mesuré les concentrations d'AGT dans 639 échantillons de lait humain recueillis à l'échelle du pays en 2009, en 2010 et en 2011. Les concentrations d'AGT dans le lait humain sont révélatrices de l'alimentation de la mère le jour précédant la mesure; par conséquent, le lait humain constitue une source biologique pratique permettant de mesurer l'apport alimentaire en AGT. Nous avons constaté que les AGT représentaient en moyenne 2,7 % des matières grasses du lait en 2009, 2,2 % en 2010, et 1,9 % en 2011. Ces valeurs sont considérablement moins élevées que les 7,2 % mesurés dans le lait humain au Canada en 1992. Il semble donc que les efforts déployés par Santé Canada ont entraîné une diminution notable des concentrations d'AGT dans le lait humain et, donc, dans l'alimentation canadienne.

D'autres études seront nécessaires pour évaluer les avantages possibles de cette diminution sur la santé cardiovasculaire des Canadiens.

BUT DU PROJET : La mission de Santé Canada est de s'assurer que les aliments offerts sur le marché canadien ne comportent pas de risques sur le plan nutritionnel et qu'ils répondent aux besoins nutritifs des Canadiens. Les résultats de la présente étude confirment que les aliments actuellement offerts sur le marché canadien ne comportent pas de risques sur le plan nutritionnel pour ce qui concerne la teneur en gras trans industriels.

2.23 Étude ciblée sur la présence, dans des échantillons de viande, de poisson et de fromage, d'adipate de di(2-éthylhexyle) et de phtalates utilisés comme plastifiants

X.-L. Cao[1], W. Zhao[1], R. Churchill[1] et C. Hilts[1]

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'adipate de di(2-éthylhexyle) (DEHA) et les phtalates sont couramment utilisés comme plastifiants pour ramollir les produits en poly(chlorure de vinyle) (PVC). Depuis que le DEHA et plusieurs phtalates ont été classés comme des produits chimiques prioritaires aux fins de l'évaluation des risques pour la santé humaine dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques du gouvernement du Canada, on a entrepris une étude ciblée exhaustive pour vérifier la présence de DEHA et de huit phtalates prédéterminés dans un ensemble de 118 échantillons de viande (bœuf, porc, poulet), de poisson et de fromage emballés le plus souvent avec une pellicule plastique autocollante. On a repéré du DEHA dans tous les échantillons d'aliments emballés dans de la pellicule plastique autocollante à base de DEHA, les taux les plus élevés étant associés au fromage. Du phtalate de di(2-éthylhexyle) (DEHP) a également été détecté dans quelques échantillons de fromage, mais on n'a pas trouvé de signe de la présence des sept autres phtalates dans les échantillons d'aliments. Les résultats de cette étude viendront compléter ceux de l'Étude canadienne sur l'alimentation totale pour ce qui est de l'exposition et de l'évaluation des risques, de manière à garantir aux Canadiens que leurs aliments ne contiennent pas de produits chimiques à des concentrations qui poseraient un risque inacceptable pour leur santé.

BUT DU PROJET : Les auteurs ont entrepris cette étude dans le but de s'assurer que les aliments offerts aux Canadiens ne contiennent pas de produits chimiques dans des concentrations qui poseraient un risque inacceptable pour leur santé.

2.24 Bienvenue à la liste A : Introduction au typeur *in silico* automatisé de *Listeria*

A.W. Pightling[1], N. Petronella[2], D. Brulé[2] et F. Pagotto[1]

[1] Service de référence sur la listériose, Bureau des dangers microbiens, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Bureau de l'intégration des politiques alimentaires et des sciences, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les maladies d'origine alimentaire continuent d'avoir des répercussions considérables sur la santé des Canadiens et sur l'économie du pays. La consommation d'aliments prêts à manger contaminés par *Listeria monocytogenes* peut causer la listériose, une maladie dont les symptômes vont de la fièvre, de courbatures et d'une gastro-entérite à une septicémie, à une méningite et à la mort. Afin de réduire les conséquences de la listériose, il faut continuellement chercher à améliorer la salubrité de nos aliments en détectant le plus tôt possible la présence de *L. monocytogenes* dans les milieux où l'on produit des aliments et en identifiant rapidement les sources de maladies cliniques.

L'analyse du génome complet d'un organisme (la génomique) s'est révélée être un outil important pour la réalisation d'enquêtes épidémiologiques de courte durée et de longue durée. De plus, les avancées dans les technologies de séquençage de l'ADN et la chute des coûts font en sorte que les données sur les séquences de génomes entiers sont aujourd'hui facilement disponibles. Cependant, des plateformes automatisées permettant une analyse informatique rapide et précise de ces données ne sont pas disponibles pour la plupart des agents pathogènes humains. Nous présentons le typeur *in silico* automatisé de *Listeria*, un outil informatique automatisé qui assemble, identifie et analyse le génome entier de *L. monocytogenes* en l'espace d'environ trois heures. Étant donné qu'il s'agit d'un outil entièrement automatisé, le typeur génère des résultats exactement reproductibles et peut être utilisé par divers types d'usagers, ce qui permet d'utiliser des données relatives au séquençage de génomes entiers pour intervenir en réponse à des cas sporadiques ou à des éclosions de listériose et d'éclairer les décisions stratégiques.

BUT DU PROJET : Grâce à ces travaux, il est possible d'utiliser des données de séquençage génomique sans recourir à un service extérieur, pour établir des politiques fondées sur la science qui permettent de surveiller et de prévenir l'émergence d'agents pathogènes dans le système de production alimentaire.

2.25 L'incidence de l'information nutritionnelle dans le menu sur le choix de la quantité de calories et les calories consommées : Un examen systématique et une méta-analyse

S.E. Sinclair[1], M. Cooper[2] et E.D. Mansfield[1]

[1] Division de la réglementation et des normes en matière de nutrition, Bureau des sciences de la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'information nutritionnelle dans le menu est importante pour les Canadiens. Beaucoup de personnes estiment que l'information nutritionnelle est un moyen efficace qui aide les consommateurs à faire des choix éclairés au restaurant. Certains restaurants affichent les calories sur le menu. D'autres affichent les calories ainsi que des renseignements contextuels ou d'interprétation, par exemple les besoins quotidiens ou des feux de circulation, pour que la quantité de calories soit plus parlante pour les consommateurs. Le but de cet examen était de déterminer si les calories figurant sur le menu ont une incidence sur la quantité de calories que les consommateurs choisissent ou consomment. L'ajout ou non de renseignements supplémentaires a aussi été examiné afin de déterminer si ceux-ci ont une incidence sur les calories choisies et consommées. L'information nutritionnelle dans les menus sous forme de calories uniquement n'a pas diminué la quantité de calories choisies ou consommées au point de vente. Lorsque des renseignements sont ajoutés pour rendre la quantité plus parlante, moins de calories ont été choisies et consommées (-67 calories, $p = 0{,}008$ et -81 calories, $p = 0{,}007$, respectivement).

Les résultats de cet examen favorisent l'affichage des calories accompagné d'autres données contextuelles ou d'interprétation pour aider les consommateurs à choisir ou à consommer moins de calories au restaurant.

BUT DU PROJET : Depuis 2003, des groupes de défense en matière de santé publique et des groupes de protection des consommateurs ont formulé des recommandations et des demandes pour une extension de la réglementation canadienne sur l'étiquetage nutritionnel auprès des gouvernements fédéral et provinciaux. Aux États-Unis, depuis 2010, la FDA envisage de rendre obligatoire l'information nutritionnelle sur le menu. La réglementation définitive sur l'information nutritionnelle des plats réguliers faisant partie du menu des restaurants de chaîne est prévue en 2013. Les résultats de ce travail contribueront à concevoir et à élaborer une approche volontaire permettant d'offrir de l'information nutritionnelle dans le menu des restaurants et des services alimentaires partout au Canada.

2.26 Mise au point d'un outil diagnostique pour déceler la résistance antimicrobienne de *N. gonorrhoeae*

P.H. Links[1], I. Martin[2], M.G. Links[3], J.Wu[1] et T. Wong[1]

[1] Lignes directrices professionnelles et Division de la pratique en santé publique, Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections, Direction générale de la prévention et du contrôle des maladies infectieuses, ASPC, Ottawa (Ont.)

[2] Division de la bactériologie et des maladies entériques, Laboratoire national de microbiologie, Direction générale de la prévention et du contrôle des maladies infectieuses, Agence de la santé publique du Canada, Winnipeg (Man.)

[3] Bioproduits et biotraitement, Programme scientifique national, Direction générale des sciences et de la technologie, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Saskatoon (Sask.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les infections à *Neisseria gonorrhoea* (NG) demeurent au deuxième rang des maladies bactériennes sexuellement transmissibles les plus fréquentes au Canada et aux États-Unis. Sans traitement, les infections entraînent des problèmes de santé graves comme l'infertilité. Actuellement, les infections à NG sont diagnostiquées avec des échantillons d'urine auxquels on fait subir une réaction en chaîne de la polymérase (PCR). Or, la confirmation de l'infection prend des jours, et ce type de diagnostic ne procure aucune information sur la résistance aux antibiotiques. À mesure que les souches deviennent de plus en plus résistantes aux céphalosporines de troisième génération, au cefixime et à la céftriaxone, à l'azithromycine et à d'autres antibiotiques, de moins en moins d'antibiotiques sont disponibles pour le traitement. À l'aide du séquençage du génome entier et de la bio-informatique, nous avons comparé les polymorphismes mononucléotidiques (PMN) présents chez les NG sensibles et résistants. Cette méthode nous a permis de distinguer par ordinateur les souches de NG sensibles ou résistantes au cefixime et à la céftriaxone. Actuellement, nous mettons au point un outil de diagnostic rapide par PCR capable de distinguer les PMN candidats fréquemment trouvés dans les isolats de NG sensibles et résistants. Les analyses seront alors transférées au Laboratoire national de microbiologie (LNM) où les échantillons de patients à venir seront utilisés pour renforcer la validation des essais.

Un nouvel essai rapide mesurant la résistance génotypique pourrait éclairer le choix du traitement le plus adapté à la gonorrhée. Cette méthode permettra de s'assurer que les bons médicaments sont prescrits et limitera la propagation des infections résistantes aux médicaments en empêchant l'échec du traitement.

BUT DU PROJET : Améliorer notre capacité à diagnostiquer rapidement la résistance antimicrobienne de *N. gonorrhoea.*

2.27 Carnet alimentaire : Étude sur l'exposition par voie alimentaire des Canadiens en vue de renforcer les interventions en cas d'éclosion

T. Terefenko[1], V. Morton[1], A. Nesbitt[1], Équipe du Carnet alimentaire[1], Direction des aliments[2], Agence canadienne d'inspection des aliments et représentants P/T travaillant sur les maladies entériques

[1] CMIOAEZ, ASPC, Guelph (Ont.)
[2] Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Une étape clé permettant de déceler la source d'une éclosion de maladie d'origine alimentaire est de rechercher les aliments consommés plus souvent par les cas que par la population générale. Les enquêteurs d'éclosion ont besoin de données d'exposition par voie alimentaire qui décrivent ce que les Canadiens ont mangé au cours des périodes cadrant avec l'apparition de maladies entériques. Actuellement, ces données n'existent pas. Les enquêtes mémoires sur les aliments consommés au cours des 24 dernières heures ne peuvent pas être extrapolées à des périodes d'exposition plus longues et ne ciblent pas les aliments associés à un risque élevé d'infections d'origine alimentaire. L'Agence de la santé publique du Canada en collaboration avec des partenaires fédéraux, provinciaux et territoriaux a conçu le Carnet alimentaire pour combler cette importante lacune de données. Le Carnet alimentaire est une enquête en population réalisée par téléphone permettant d'évaluer l'exposition des Canadiens à certains aliments et les facteurs de risque clés associés aux maladies entériques sur une période de sept jours.

Les données seront utilisées pour aiguiller les enquêteurs d'éclosion vers les aliments les plus susceptibles de causer une éclosion de maladie d'origine alimentaire et serviront à renforcer les preuves épidémiologiques nécessaires à l'élimination d'une source de contamination du marché canadien. En outre, des données seront recueillies sur les connaissances et les pratiques du consommateur en matière de salubrité des aliments, et la prévalence des maladies gastro-intestinales aiguës.

BUT DU PROJET : Ce projet fournira des données permettant d'éclairer les enquêteurs d'éclosion de maladies entériques, qui les utiliseront pour renforcer les preuves nécessaires à l'élimination d'une source de contamination du marché canadien. Ces données seront cruciales pour intervenir de façon opportune et efficace et ainsi réduire les répercussions des éclosions sur la santé des Canadiens.

2.28 Évaluation d'un milieu à l'agar servant à l'isolement d'*Escherichia coli* vérotoxigène

A. Gill[1], G. Huszczynski[2], M. Gauthier[2] et B. Blais[2]

[1] Bureau des dangers microbiens, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Réseau des laboratoires de l'Ontario, Agence canadienne d'inspection des aliments, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : *Escherichia coli* vérotoxigène (ECVT) est une bactérie pathogène transmise par les aliments et l'eau contaminés. On estime que 40 % à 50 % des infections à ECVT sont attribuables à un ECVT du sérotype O157:H7 (le sérotype permet de catégoriser les isolats de bactéries sur la base de la réaction d'anticorps avec certains glucides situés à la surface de la cellule), mais 50 % à 60 % des infections sont causées par d'autres sérotypes d'ECVT. Il existe des méthodes fiables permettant de déceler *E. coli* O157:H7, mais pas d'autres ECVT, car on les distingue difficilement des *E. coli* non pathogènes. La détection d'ECVT est nécessaire pour réaliser un diagnostic exact, faciliter l'évaluation des risques et rechercher les sources de contamination dans les aliments et l'eau. L'isolement dans un milieu à l'agar est un élément crucial de toute méthode d'analyse des bactéries.

Au cours de cette étude, huit milieux à l'agar ont été évalués pour leur efficacité à isoler ECVT. Parmi les milieux évalués au cours de l'étude, trois avaient fortement inhibé la croissance d'ECVT et avaient empêché la croissance de 20 % à 30 % des souches analysées. Les résultats de cette étude seront utiles pour mettre au point des essais décelant ECVT à des fins de diagnostic clinique, de surveillance de la santé publique et d'application de la réglementation.

BUT DU PROJET : Le but de cette étude est de fournir des données permettant d'éclairer le choix de méthodes permettant d'analyser ECVT dans un contexte de diagnostic clinique, de surveillance de la santé publique et d'application de la réglementation.

2.29 Surveillance d'*Escherichia coli* vérotoxigène dans le bœuf haché, chez les bovins et dans les eaux de surface : Incidence sur les interventions

R.P. Johnson[1], K. Pintar[2] et F. Pollari[3]

[1] Laboratoire de lutte contre les zoonoses d'origine alimentaire, ASPC, Guelph (Ont.)
[2] C-Enternet, Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique, ASPC, Ottawa (Ont.)
[3] C- Enternet, Centre des maladies infectieuses d'origine alimentaire, environnementale et zoonotique, ASPC, Guelph (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : *Escherichia coli* O157:H7 et d'autres *E. coli* appelés *E. coli* vérotoxigènes (ECVT) sont des bactéries excrétées dans le fumier de bovins en bonne santé et causent une diarrhée grave et une insuffisance rénale chez les humains. Dans le passé, la plupart des infections humaines à ECVT étaient considérées comme étant d'origine alimentaire, le bœuf haché étant la source d'exposition la plus courante. Toutefois, les produits agricoles, l'eau et le contact avec des bovins ou un séjour dans une exploitation agricole sont aussi des sources d'exposition connues pour l'humain, mais de plus faible importance. La surveillance d'ECVT dans ces sources pourrait permettre de déceler les variations de prévalence qui pourraient augmenter ou réduire les risques d'exposition des humains et représenter des occasions d'atténuer ces risques.

Dans les 14 dernières années et plus récemment dans le cadre du programme C-Enternet, nous avons régulièrement analysé le bœuf haché vendu au détail, le fumier de bovins et les plans d'eau contaminés par ECVT à l'aide des méthodes utilisées pour *E. coli* O157 et d'autres ECVT. Au cours des trois à cinq dernières années, la prévalence d'ECVT dans le bœuf haché a diminué de plus de 50 %, probablement grâce à un meilleur traitement du boeuf. Il se peut que cette diminution se soit reflétée dans la réduction similaire du nombre d'infections humaines observée dans le cadre du programme C-Enternet. Au cours de la même période, l'analyse du fumier de bovins indiquait que des bovins en bonne santé continuaient d'être des vecteurs d'ECVT à une grande fréquence, et l'analyse de l'eau a révélé une prévalence d'ECVT beaucoup plus élevée que prévu. Tous ces résultats laissent penser que le risque d'exposition humaine par le bœuf haché est moindre, et que la dissémination d'ECVT du fumier de bovin aux installations agricoles et aux plans d'eau contaminés représente un risque proportionnellement plus élevé de transmission aux humains. En conséquence, les stratégies permettant d'éliminer ECVT chez les bovins et dans les exploitations agricoles pourraient réduire les risques de maladie causée par ECVT chez l'humain associés à des sources autres que le bœuf haché.

BUT DU PROJET : La présente étude appuie le besoin d'une approche intégrée prenant en compte les animaux, l'environnement et les humains pour lutter contre les zoonoses d'origine alimentaire et les infections d'origine hydrique. Cette approche partage les mêmes fondements que le concept « One Health », lequel tient compte de la perspective plus large qu'est la signification en santé publique des interactions entre animaux, humains, micro-organismes, aliments et leurs environnements dans les zoonoses en général.

2.30 Mise au point d'un processus transparent pour l'examen des valeurs d'apport nutritionnel de référence

V. Dorais[1], K. Esslinger[1], D. Hayward[2] et A.J. MacFarlane[2]

[1] Bureau de la politique et de la promotion de la nutrition, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les apports nutritionnels de référence (ANREF) sont des valeurs fondées sur des données probantes qui permettent de déterminer si l'apport en divers nutriments est suffisant et sain. Ces valeurs servent de base à l'élaboration des directives, des politiques et des règlements relatifs à la nutrition au Canada et aux États-Unis. Certaines valeurs d'apport nutritionnel de référence n'ont pas été réexaminées depuis 1997. Il était devenu nécessaire de mettre au point un processus permettant de vérifier que ces valeurs sont toujours exactes et fondées sur des données actuelles.

Un groupe de travail canado-américain a été mis sur pied, groupe dont le but était d'élaborer un processus permettant de dresser la liste des nutriments devant faire l'objet d'une réévaluation et de classer ces nutriments par ordre de priorité.

Un processus de sélection s'adressant aux utilisateurs de ces valeurs au sein du gouvernement et de l'extérieur a été lancé afin que le choix des nutriments à réévaluer se fasse de façon ouverte et transparente.

La période de sélection de 90 jours s'est terminée le 31 juillet 2013. Vingt-six nutriments ont été proposés, pour des considérations relatives à l'alimentation, à la santé et aux maladies chroniques. Les nutriments proposés seront évalués en fonction de la quantité de données nouvelles et pertinentes existant à leur sujet, et en fonction de l'intérêt qu'elles suscitent pour la santé publique. Cette approche proactive nous permet de nous assurer que le processus de réexamen ne ciblera que les nutriments les plus pertinents.

Ces travaux renforcent également la relation de collaboration étroite qui existe entre les gouvernements canadien et américain sur cette question, qui dure depuis plus de 15 ans.

Il s'agit d'un moyen novateur et rentable de s'assurer que les valeurs d'ANREF demeurent fondées sur les meilleures données disponibles et qu'elles sont mises à jour de façon appropriée et en temps utile.

BUT DU PROJET : Les gouvernements canadien et américain collaborent depuis le milieu des années 1990 à l'élaboration de valeurs d'apport nutritionnel de référence (ANREF) harmonisées. En maintenant les valeurs d'ANREF à jour, on s'assure de protéger la santé et la sécurité nutritionnelles des Canadiens de la meilleure manière possible, à l'aide de lignes directrices, de politiques et de règlements actuels, fondés sur des données probantes.

2.31 Le rôle des produits désinfectants dans l'élimination de *Listeria monocytogenes* des surfaces en acier inoxydable

F. Pagotto[1,2] et K. Hébert[1,2]

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

[2] Service de référence sur la listériose au Canada, Bureau des dangers microbiens, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le Bureau des dangers microbiens, de la Direction des aliments, a pour objectif primaire de réduire les risques pour la santé publique associés à la consommation d'aliments contaminés. L'entretien et la désinfection appropriés des surfaces, qu'elles soient en contact ou non avec des aliments, demeurent une haute priorité pour l'industrie alimentaire dans ses démarches visant à assurer la sûreté de ses produits finis sur le plan microbiologique. *Listeria monocytogenes*, un pathogène d'origine alimentaire présent dans certains aliments prêts-à-manger, peut causer des maladies graves comme la méningite, des avortements spontanés et même la mort. Généralement présent dans les usines, cet important pathogène doit être éliminé de manière à prévenir la contamination des produits finis. Nous avons vérifié la capacité de certains désinfectants courants d'éliminer *Listeria*. Les désinfectants utilisés conformément aux recommandations concernant la concentration et le temps de contact ont été jugés efficaces pour empêcher la survie de *Listeria* dans l'industrie alimentaire.

BUT DU PROJET : Cette étude a montré que les désinfectants sont efficaces contre *Listeria* sur les surfaces en acier inoxydable lorsque les protocoles sont respectés. La mauvaise utilisation des désinfectants peut permettre aux micro-organismes de survivre sur les surfaces en contact avec des aliments (p. ex. les surfaces en acier inoxydable) et aussi de contaminer des produits alimentaires finis.

2.32 Système d'hybridation sur puces de type CHAS pour l'identification et la confirmation de *Listeria monocytogenes* et d'autres espèces du genre *Listeria*

F. Pagotto[1], J. Xue[2,3] et B. Blais[3]

[1] Service de référence sur la listériose, Bureau des dangers microbiens, Direction des aliments, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Département de biologie, Université de Carleton, Ottawa (Ont.)
[3] Agence canadienne d'inspection des aliments, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La bactérie *Listeria monocytogenes* est un important agent pathogène d'origine alimentaire dont la présence comme contaminant dans les aliments et dans les installations où l'on effectue la transformation des aliments constitue une préoccupation majeure en santé publique. En 2008, la plus importante éclosion de listériose à survenir au pays dans les produits de viande prêts à manger a soulevé beaucoup de questions sur la salubrité et la fiabilité de l'approvisionnement alimentaire national. Trois des recommandations du rapport Weatherill – une enquête exhaustive et indépendante commandée à la suite de cette éclosion pour renforcer le système canadien de salubrité des aliments – portaient sur l'amélioration et la validation des méthodes dans le but d'améliorer les interventions menées en cas d'urgence alimentaire.

Les techniques de détection actuelles comportent une étape de culture, permettant à l'organisme cible de croître suffisamment pour être isolable, suivie d'une série d'analyses biochimiques visant à confirmer l'identité de l'organisme. Ces techniques sont très laborieuses et accaparantes. Nous nous sommes fixés comme objectif d'élaborer une analyse rapide qui nous permettrait de confirmer si les bactéries isolées appartiennent au genre *Listeria* ou s'il s'agit de *Listeria monocytogenes*, ce qui permettrait aux organismes de réglementation de prendre des décisions fondées sur des données probantes pour juger de la salubrité des produits concernés.

BUT DU PROJET : Nos travaux appuient l'utilisation du système LmCHAS (Listeria monocytogenes *Cloth-based Hybridizaton Array System*) pour identifier de manière fiable la bactérie *L. monocytogenes* d'origine alimentaire, ce qui réduirait considérablement le temps requis pour présenter les résultats des analyses. Dans notre étude, les gènes utilisés comme marqueurs spécifiques de l'espèce jouent un rôle clé dans la pathogenèse de *L. monocytogenes*, et la possibilité de les discerner dans les isolats d'origine alimentaire s'avérera très utile pour la prise de décisions réglementaires fondées sur les risques.

2.33 Validation interlaboratoire à l'aide d'un protocole amélioré d'analyse multilocus du polymorphisme des séquences répétées en tandem (MLVA) pour le sous-typage de *Listeria monocytogenes* isolé à partir de sources alimentaires, cliniques et environnementales

F. Pagotto[3], S. Saleh-Lakha[1], V. Allen[2], J. Li[1], J. Odumeru[4], E. Taboada[5], B. Blais[6], D. Ogunremi[6], G. Downing[7], C. Nadon[8], S. Lee[1], A. Gao[1] et S. Chen[1]

[1] Division des services de laboratoire, Université de Guelph, Guelph (Ont.)
[2] Santé publique Ontario, Toronto (Ont.)
[3] Service de référence sur la listériose au Canada, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[4] Ministère de l'Environnement de l'Ontario, Etobicoke (Ont.)
[5] Agence de la santé publique du Canada, Lethbridge (Alb.)
[6] Agence canadienne d'inspection des aliments, Ottawa (Ont.)
[7] Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, Guelph (Ont.)
[8] Laboratoire national de microbiologie, ASPC, Winnipeg (Man.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : *Listeria monocytogenes* est l'agent qui cause la listériose, une infection rare et souvent fatale chez l'humain. La majorité des cas humains de listériose ont été attribués à la consommation d'aliments contaminés, particulièrement d'aliments prêts-à-manger nécessitant peu ou pas de préparation avant d'être consommés. La rapidité d'obtention des résultats est critique, particulièrement si une contamination par *Listeria* est suspectée. Les organismes de santé publique et d'inspection des aliments doivent agir rapidement pour identifier l'espèce de bactérie *Listeria* en cause et pour freiner les éclosions potentielles à la source tout en assurant la sûreté de l'approvisionnement alimentaire au Canada. Il faut rapidement identifier et caractériser *L. monocytogenes* pour diagnostiquer les cas d'infection, cerner les grappes et les éclosions de cas, déterminer la persistance dans l'environnement et aider à atténuer tout risque permanent dans la chaîne alimentaire. L'analyse de l'empreinte génétique des bactéries, une méthode d'analyse de l'ADN servant à distinguer des pathogènes individuels, est couramment employée depuis quelques années pour déterminer la similitude entre des bactéries visées par différentes enquêtes et la source exacte de la contamination.

La présente étude vise à améliorer une nouvelle approche, appelée analyse multilocus du polymorphisme des séquences répétées en tandem (abréviation : MLVA), dans le but de permettre une analyse rapide de l'empreinte génétique des souches de *Listeria* isolées tout au long du continuum de la ferme à la table.

BUT DU PROJET : PulseNet est un système de surveillance critique qui est utilisé pour rapidement cerner les éclosions de maladies d'origine alimentaire et prendre les mesures nécessaires. Il comprend une méthode de laboratoire normalisée permettant aux différents laboratoires de comparer l'empreinte génétique des pathogènes d'origine alimentaire et d'échanger en tout temps de l'information sur les maladies d'origine alimentaire et, du même coup, de faire ressortir les sources communes de contamination des aliments. En intégrant l'utilisation de la MLVA dans le système PulseNet, il sera possible d'améliorer l'efficacité des méthodes d'épidémiologie moléculaire et d'attribution des sources ainsi que des enquêtes sur les éclosions d'infections par d'importants pathogènes d'origine alimentaire comme *L. monocytogenes*.

Toxicologie

3.01 Nouvelles méthodes d'analyse des mutations observées dans les spermatozoïdes

M.A. Beal[1], J.M. O'Brien[1], F. Marchetti[1] et C.L. Yauk[1]

[1] Division des études mécanistes, Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Santé Canada dirige des efforts déployés à l'échelle internationale visant l'élaboration de méthodes améliorées permettant de déceler les produits chimiques qui induisent des mutations dans les cellules germinales (ovules et spermatozoïdes) afin de protéger la santé des générations futures. Les mutations présentes dans les cellules germinales peuvent se transmettre de génération en génération et entraîner des événements indésirables chez les descendants. Actuellement, il manque d'outils efficaces pour détecter les agents chimiques induisant des mutations héréditaires. Dans la présente, nous avons décrit deux méthodes mises au point pour quantifier les mutations induites par des substances chimiques dans les spermatozoïdes de souris exposées à un agent mutagène. La première méthode détecte les microsatellites, un type d'ADN instable qui représente une nouvelle cible permettant de déceler les modifications ayant lieu dans les spermatozoïdes après une exposition à la N-éthyl-N-nitrosourée (ENU), un agent mutagène bien caractérisé des cellules germinales. Nous confirmons que la fréquence des mutations présentes dans les microsatellites était élevée dans les spermatozoïdes de souris après un traitement à la ENU. Par ailleurs, nous avons adapté une méthode existante utilisant des souris portant une mutation sur un gène rapporteur pour étudier la fréquence des mutations dans les cellules somatiques (c.-à-d., les cellules autres que les cellules germinales). Nous avons utilisé cette méthode pour analyser les spermatozoïdes de souris exposés au benzo(a)pyrène, un agent mutagène classique.

Nous confirmons que nous pouvons mesurer les mutations induites dans les spermatozoïdes en utilisant cette approche. Le rendement de ces nouvelles méthodes est beaucoup plus grand, et un moins grand nombre d'animaux est nécessaire par rapport aux méthodes existantes. Ces méthodes pourraient être des solutions de rechange valables aux essais existants analysant les cellules germinales.

BUT DU PROJET : Le présent projet permettra d'améliorer notre capacité à déceler les mutations héréditaires et la réglementation concernant les agents présents dans l'environnement associés à un risque pour les générations futures.

3.02 Émissions de fumée principale des cigarettes ultrafines canadiennes : concentrations de substances toxiques choisies et épreuve de mutagénicité sur *Salmonella*

R.M. Maertens[1], N. Mladjenovic[2], E.C. Soo[2] et P.A. White[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Bureau de la recherche et de la surveillance, Direction des substances contrôlées et de la lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les cigarettes ultrafines ont une circonférence nettement plus petite que les autres cigarettes canadiennes et pourraient ainsi être perçues comme moins nocives. Ce projet a pour but d'évaluer l'incidence de cette forme de cigarette sur les concentrations de produits chimiques toxiques présents dans la fumée de cigarette (émissions) et sur la toxicité de la fumée. Les concentrations de certaines substances chimiques toxiques ont été mesurées dans la fumée de cinq marques de cigarettes ultrafines, et la capacité de la fumée de ces cinq marques à endommager l'ADN bactérien a été évaluée. Les concentrations de substances chimiques mesurées dans la fumée produite par les cigarettes ultrafines étaient souvent plus faibles que celles mesurées dans la fumée des cigarettes de référence et dans celle d'une marque populaire de cigarettes de taille régulière. Cependant, les cigarettes ultrafines contenant un mélange de tabac, par opposition à du tabac jaune de Virginie seulement, affichaient souvent des concentrations de certaines substances chimiques toxiques comparables ou supérieures à celles des cigarettes de référence et de la marque populaire. Les cigarettes ultrafines renfermant un mélange de tabac provoquaient aussi autant ou davantage de dommages à l'ADN que les cigarettes de référence.

L'étude permet d'en savoir plus concernant l'incidence de la forme ultrafine sur les émissions de substances toxiques dans la fumée et sur la toxicité des produits. D'après les travaux, les cigarettes ultrafines ne devraient pas être considérées comme « moins nocives » que les autres cigarettes. Les résultats viennent étayer le consensus dans le domaine de la santé publique selon lequel il n'existe pas d'exposition sans risque à la fumée de tabac.

BUT DU PROJET : Les résultats viennent étayer le consensus dans le domaine de la santé publique selon lequel il n'existe pas d'exposition sans risque à la fumée de tabac.

3.03 Une évaluation des risques pour la santé associés à des composés organiques cancérogènes volatils à Windsor, en Ontario

A. Khanchi[1], C. Hebbern[1] et S. Cakmak[1]

[1] Division des études sur la population, Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Nous avons examiné l'excès de cas de cancer associés à une exposition individuelle à des composés organiques volatils (COV) cancérogènes à Windsor, en Ontario, ville où la pollution atmosphérique est très préoccupante. Les concentrations individuelles utilisées dans l'étude étaient beaucoup plus élevées que les concentrations extérieures de la plupart des COV choisis. Il s'ensuit que les concentrations extérieures entraînent une sous-estimation des effets indésirables. Les concentrations individuelles d'acétaldéhyde et de chloroforme présentaient les effets cancérogènes les plus nombreux. Nous avons établi cinq sources possibles desquelles proviennent les agents cancérogènes choisis : mobile, intérieure, eau, industrielle et nettoyage à sec. L'analyse des risques associés aux sources a révélé que les sources industrielles (acétaldéhyde, 1,2-dichloroéthane) étaient liées au risque de cancer le plus élevé, alors que l'environnement intérieur (chlorure de vinyle, dichlorométhane) était associé au risque d'événements indésirables le plus faible.

Nos résultats permettront de comprendre les effets dangereux associés aux COV chez les habitants d'une ville canadienne et sont importants pour élaborer des politiques.

BUT DU PROJET: Pour établir la cote air santé, nous nous servons de mesures centrales extérieures pour surveiller la qualité de l'air. Notre étude indique que les mesures extérieures entraînent une sous-estimation importante des effets carcinogènes associés aux polluants. Entre-temps, il est nécessaire de déployer des efforts ciblés pour réduire au minimum l'exposition aux COV associés aux effets carcinogènes les plus importants.

3.04 Mort cellulaire et prolifération régénérative dans les carcinomes hépatocellulaires : effet du furane sur l'expression globale des gènes hépatiques de souris B6C3F1

A.F. Jackson[1,2], A. Williams[1], L. Recio[3], M.D. Waters[3], I.B. Lambert[2] et C.L. Yauk[1]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Département de biologie, Université Carleton, Ottawa (Ont.)
[3] ILS, Inc., Research Triangle Park, (C.N.) 27709, États-Unis

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le furane est une substance chimique qui cause le cancer du foie chez la souris et le rat. Il est important de bien comprendre les effets du furane sur les appareils et systèmes de l'organisme, car ce contaminant connu, qui est présent dans les aliments traités à la chaleur, pourrait constituer un danger pour la santé humaine. Le foie est un organe qui se distingue par sa capacité de se régénérer après avoir subi des dommages. Cette régénération est rendue possible par les cellules hépatiques saines, qui se divisent pour remplacer les cellules endommagées. Selon l'hypothèse proposée antérieurement pour expliquer le mécanisme de la cancérogénicité hépatique du furane, une lésion hépatique d'origine chimique est suivie d'une régénération hépatique excessive qui entraîne la formation d'une tumeur. Ce processus a été observé dans des études microscopiques de tissus et de cellules hépatiques, mais il n'a pas été examiné à l'aide de méthodes de biologie moléculaire modernes. Dans le présent projet, nous utilisons des méthodes génomiques modernes pour étudier comment tous les gènes hépatiques de souris répondent à un traitement au furane et pour déterminer quels changements sont provoqués par le furane contenu dans les cellules hépatiques à l'échelle moléculaire. Nous avons observé des changements cellulaires correspondant au mécanisme de la cancérogénicité du furane proposé antérieurement et nous avons considérablement approfondi l'effet de ce type de substance chimique sur la biologie cellulaire.

Nous avons aussi utilisé du furane pour montrer comment les responsables de la réglementation de Santé Canada peuvent utiliser ce type de données de pointe dans l'évaluation des risques pour la santé humaine associés à ce cancérogène potentiel et à d'autres substances de la même classe.

BUT DU PROJET : Nous avons utilisé du furane pour montrer comment les responsables de la réglementation de Santé Canada peuvent utiliser des données génomiques dans l'évaluation des risques pour la santé humaine associés à ce cancérogène non génotoxique potentiel et à d'autres substances de la même classe.

3.05 Élaboration et mise en œuvre d'un outil pour l'analyse de données obtenues par séquençage NGS de l'ARN

R. Gagné[1] et C.L. Yauk[1]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'ARNm (l'acide ribonucléique messager) est l'un des premiers produits moléculaires d'un gène à être formés. La toxicogénomique mesure les variations des taux d'ARNm (l'expression génique) en réponse à des substances chimiques et est en voie de devenir un paramètre analytique standard mesuré lors des analyses de toxicologie. Les scientifiques de la Division des études mécanistes utilisent actuellement la technologie des micropuces d'ADN pour réaliser les analyses toxicogénomiques. Cette technologie présente toutefois de nombreuses limites, notamment 1) l'impossibilité d'analyser les variations des taux d'ARNm qui n'ont pas été inclus dans les micropuces et 2) le fait que cette technologie dépend des changements observés dans la fluorescence de sondes, ce qui signifie qu'il ne s'agit pas d'une technique quantitative.

Une nouvelle technologie a récemment vu le jour, le séquençage NGS (*Next Generation Sequencing*), qui permet de contourner bon nombre des limites des analyses sur micropuces et qui est maintenant plus abordable. Le séquençage NGS de l'ARN consiste en la lecture de millions de fragments d'ARN contenus dans un échantillon, en parallèle, et un nucléotide à la fois. Bien qu'il s'agisse d'une technique puissante, l'analyse des données produites par cette technique est difficile et lourde sur le plan informatique. Nous avons mis au point un nouvel outil pour l'analyse de ces données, qui permet de contrôler la qualité des données et de mettre en correspondance les fragments d'ARN avec les gènes, ainsi qu'un modèle statistique pour calculer les variations de l'expression génique. Notre outil s'avérera utile aux scientifiques de Santé Canada qui souhaiteraient recourir au séquençage NGS de l'ARN dans le cadre de leurs travaux.

BUT DU PROJET : Ce protocole offre aux scientifiques de Santé Canada une méthode analytique permettant d'évaluer la qualité des données obtenues par séquençage NGS de l'ARN, de mettre en correspondance les données avec une carte du génome et d'analyser les variations de l'expression génique.

3.06 Intégration d'une activation métabolique des cellules TK6 humaines accompagnée d'une signature génomique prédictive permettant de catégoriser les produits chimiques comme étant génotoxiques ou non

J.K. Buick[1], I. Moffat[1,2], C.D. Swartz[3], A. Williams[1], D.R. Hyduke[4,5], L. Recio[3], A.J. Fornace Jr.[5], J. Aubrecht[6] et C.L. Yauk[1*]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Bureau de l'eau, de l'air et des changements climatiques, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[3] Integrated Laboratory Systems, Research Triangle Park, Caroline du Nord, États-Unis
[4] Department of Bioengineering, University of California San Diego, La Jolla, Californie, États-Unis
[5] Lombardi Comprehensive Cancer Center, Georgetown University, Washington, district de Columbia, États-Unis
[6] Drug Safety R & D, Pfizer Inc., Groton, Connecticut, États-Unis

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Santé Canada est responsable de l'évaluation des risques pour la santé des Canadiens associés aux produits chimiques. Les produits chimiques génotoxiques (c.-à-d. causant des lésions à l'ADN) peuvent entraîner des effets indésirables comme le cancer et des maladies génétiques héréditaires. C'est la raison pour laquelle on fait appel aux analyses de la génotoxicité pour déterminer si une substance chimique détériore l'ADN et représente un composé crucial à déceler lors des analyses évaluant l'innocuité de ces produits.

Dans le cadre de cette étude, Santé Canada a collaboré avec le Health and Environmental Sciences Institute (HESI) afin d'établir si une modification de la régulation des gènes (expression génique) peut servir à prédire la génotoxicité. Les variations d'expression génique fournissent une indication de la réponse d'une cellule à un produit chimique. Nous confirmons que les cellules humaines en culture exposées à des agents génotoxiques ou non génotoxiques présentent une variation de l'expression génique qui permet de prédire de façon exacte la génotoxicité. Nous montrons qu'il existe une étroite corrélation entre ces variations et les mesures de détérioration de l'ADN et de la survie de la cellule. En outre, nous avons établi que l'intensité de la variation de l'expression génique peut servir à estimer la concentration associée à l'apparition de la génotoxicité.

D'autres analyses et un perfectionnement de cette méthode sont nécessaires, mais les données préliminaires laissent croire que cette approche pourrait contribuer significativement aux méthodes existantes d'analyse de la génotoxicité.

BUT DU PROJET : Le but de cette étude est de mettre au point un modèle in vitro métaboliquement compétent de toxicogénomique prédictif capable de fournir des données mécanistiques complètes s'ajoutant à la stratégie d'analyse standard de la génotoxicité. Ce modèle contribuera à la mise en œuvre d'une réglementation plus efficace des substances chimiques génotoxiques. La Food and Drug Administration des États-Unis est actuellement en train d'évaluer officiellement ce biomarqueur génomique, cette étape étant la première de la mise au point d'un ensemble cohérent d'essais mesurant la génotoxicité et permettant de mieux guider l'évaluation des risques pour la santé humaine.

3.07 Inclusion de l'analyse des cellules germinales mâles dans l'essai de mutation chez des rongeurs transgéniques

J.M. O'Brien[1], M.A. Beal[1], C.L. Yauk[1] et F. Marchetti[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Dans l'évaluation des risques associés aux substances chimiques, l'une des lacunes cernées concernant les analyses est l'absence de techniques pratiques permettant de déceler les agents causant des mutations dans l'ADN des cellules germinales (spermatozoïdes ou ovules). Les mutations des cellules germinales peuvent être transmises de génération en génération et entraîner des effets indésirables pour la santé des descendants n'ayant pas subi d'exposition. L'essai de mutation chez des rongeurs transgéniques est une méthode que la communauté internationale de l'évaluation des risques a récemment adoptée pour évaluer la capacité des substances chimiques à induire des mutations dans l'ADN. Il est maintenant couramment utilisé pour étudier la mutagénicité des substances chimiques dans divers tissus somatiques (non germinaux), notamment les poumons, le foie et le côlon. Cependant, le protocole expérimental (c.-à-d. le moment de l'administration de la dose et du prélèvement des tissus) de l'analyse des cellules somatiques ne peut être appliqué à l'analyse des cellules germinales masculines. Dans nos travaux, nous avons évalué trois stratégies permettant d'inclure l'analyse des cellules germinales mâles dans l'essai de mutation chez des rongeurs transgéniques. Les résultats indiquent que les trois stratégies permettent de détecter les mutations induites par les substances chimiques dans l'ADN des cellules germinales mâles, mais ces stratégies varient quant à la sensibilité, la spécificité, la faisabilité sur le plan économique et la complexité technique. Les stratégies permettent d'inclure l'analyse des cellules germinales mâles dans une méthode reconnue à l'échelle internationale pour déceler les mutations induites dans l'ADN, peuvent être facilement intégrées au programme actuel d'évaluation des risques et amélioreront la capacité de Santé Canada à protéger les générations futures contre les mutations héréditaires induites par les substances chimiques.

BUT DU PROJET : Les stratégies présentées permettent d'inclure l'analyse des cellules germinales mâles dans une méthode reconnue à l'échelle internationale pour déceler les mutations dans l'ADN induites par les substances chimiques, peuvent être facilement intégrées au programme actuel de détermination des dangers/d'évaluation des risques et permettront d'améliorer la capacité de Santé Canada à protéger les générations futures contre les mutations héréditaires induites par l'exposition à des substances chimiques.

3.08 Paradigme de l'étude de la neurotoxicité développementale (NTD) chez le rat : Processus de consultation et de développement pour l'établissement de directives supplémentaires à l'intention des responsables de l'examen de la réglementation

F. Bailey[1] et W. Bowers[2]

[1] Section de la réévaluation toxicologique – 1, Direction de l'évaluation sanitaire, ARLA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, Direction générale de la santé environnementale et de la sécurité des consommateurs (DGSESC), Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le paradigme de l'étude de la neurotoxicité développementale (NTD) chez le rat a évolué au fil du temps, les directives les plus récentes ayant été mises à jour en 2007, avec l'introduction de la directive n° 426 de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Malgré cela, on cherche toujours à élaborer des directives à l'intention des responsables de l'évaluation des substances chimiques pour lesquelles une étude de la neurotoxicité développementale est nécessaire. Comme la présente étude est très exigeante sur le plan de la main-d'œuvre et des ressources, et comme les résultats sont importants pour les processus réglementaires lorsque de telles études sont nécessaires, on a lancé une initiative visant à analyser rétrospectivement le protocole relatif à la NTD du point de vue réglementaire, de façon à rétablir et à réitérer les paramètres d'étude essentiels à l'évaluation de la NTD. L'identification de ces paramètres était une initiative multigouvernementale inspirée par l'ALENA, qui prévoyait la consultation d'intervenants du secteur public et d'autres secteurs. À l'issue d'un processus de consultation exhaustif, on a constitué un groupe intergouvernemental USEPA-ARLA, dont le mandat était d'élaborer un document qui servirait de protocole d'évaluation standard (PES) pour les responsables de l'examen de la réglementation des États-Unis et du Canada.

Santé Canada a lancé cette initiative afin d'obtenir un meilleur contexte pour les paramètres clés nécessaires à l'évaluation d'une étude de la NTD, non seulement pour ce qui concerne les tests de comportement individuels, mais également pour leur intégration dans la valeur probante de l'étude entière et, ultimement, pour l'évaluation des dangers et des risques. Le PES sera le résultat net de ce processus.

BUT DU PROJET : L'élaboration d'autres directives à l'intention des responsables de l'évaluation des études de la NTD améliorera l'efficacité des évaluations tout en maintenant ou en améliorant la validité scientifique des évaluations réglementaires des risques associés aux pesticides et la mesure dans laquelle ces évaluations protègent la santé humaine.

3.09 Analyse d'échantillons de thé par spectroscopie gamma pour déceler une contamination en radiocésium

M.C. Cook[1], B. Todd[1], W. Zhang[2], M.J. Stukel[2], S. Kiser[1], J.-F. Mercier[1] et M.W. Cooke[1]

[1] Section de la surveillance nationale, Division de la surveillance du rayonnement, Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Section vérification et surveillance d'attribut, Division de la surveillance du rayonnement, Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Dans le cadre de l'Étude canadienne sur l'alimentation totale (ECAT) en cours, la Section de la surveillance nationale (SSN) du Bureau de la radioprotection (Santé Canada) analyse régulièrement une vaste gamme de produits alimentaires recueillis par l'Agence canadienne d'inspection des aliments pour mesurer leur concentration en radionucléides. À la suite de cette surveillance continue, il a été établi que plusieurs échantillons de thé séché contenaient du radiocésium issu de la catastrophe nucléaire de Fukushima Daiichi ayant eu lieu le 11 mars 2011. Le radiocésium, en raison de sa grande volatilité et de sa réactivité chimique, se disperse rapidement dans l'environnement, entre facilement dans l'approvisionnement alimentaire, et crée ainsi un danger possible pour la santé.

Au cours de la présente étude, nous avons utilisé la spectroscopie gamma pour déterminer à la fois le degré et la source de contamination par le radiocésium dans des échantillons de thé séché importé du Japon. Outre les échantillons reçus de l'ACIA, dix autres échantillons de thé japonais ont été achetés localement à Ottawa et analysés au regard de leur concentration en radiocésium. L'échantillon de thé séché le plus actif a aussi été traité avec de l'eau bouillante pour mesurer la quantité de radiocésium extraite lors de la préparation d'une tasse de thé typique.

Le rapport des isotopes du radiocésium mesuré dans le thé indique une contamination tirant son origine de la catastrophe nucléaire de Fukushima-Daiichi. Environ 50 % à 60 % du radiocésium était extrait du thé au cours de la préparation. La surveillance continue des produits alimentaires par la SSN contribuera à protéger la santé des Canadiens conformément au mandat de Santé Canada.

BUT DU PROJET : Le présent projet illustre la capacité de la Section de la surveillance nationale à déceler la contamination radiologique à des concentrations très inférieures à celles des lignes directrices sur les interventions, pour garantir la salubrité de l'approvisionnement alimentaire au Canada.

3.10 Mise au point d'une méthode permettant de séparer et d'analyser le radiostrontium et le radioyttirum dans le lait par chromatographique ionique

M.C. Cook[1], A. Botti[1], P. Czechura[1], J.-F. Mercier[1] et M.W. Cooke[1]

[1] Section de la surveillance nationale, Division de la surveillance du rayonnement, Bureau de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La Section de la surveillance nationale (SSN) du Bureau de la radioprotection (Santé Canada) analyse régulièrement le lait pour y déceler une contamination au radiostrontium (Sr-90). Le Sr-90 émet des particules bêta, provient de la production d'énergie nucléaire et des essais nucléaires et est présent dans les déchets de réacteur. Comme il est très semblable au calcium du point de vue chimique, il s'accumule facilement dans les os et représente donc une menace grave pour la santé. Comme la méthode couramment utilisée est longue, une nouvelle méthode a été mise au point pour analyser rapidement les échantillons de lait dans le but d'y détecter le Sr-90 et son produit de désintégradation, le radioyttrium (Y-90). Dans le cadre d'une urgence nucléaire et lors d'analyses de routine, la nouvelle méthode permettra de mesurer rapidement la concentration en Sr-90/Y-90 dans les échantillons.

BUT DU PROJET : Le présent projet renforce les capacités de la SSN à intervenir en cas d'urgence, car il permet d'analyser le grand volume d'échantillons auquel on s'attend dans ces circonstances, et aide à garantir la salubrité de l'approvisionnement alimentaire au Canada.

3.11 Susceptibilités aux agents antimicrobiens de *Neisseria gonorrhoeae* observées au Canada, 2010 à 2012

G. Liu[1], P. Sawatzky[1], V. Allen[2], L. Hoang[3], B. Lefebvre[4], M. Lovgren[5], D. Haldane[6], P. Van Caeseele[7], G. Horsman[8], R. Garceau[9], S. Ratnam[10], T. Wong[11] et I. Martin[1]

[1] Programme de bactériologie et de maladies entériques, Laboratoire national de microbiologie, Agence de la santé publique du Canada (ASPC), Ottawa (Ont.)
[2] Santé publique Ontario, Toronto (Ont.)
[3] British Columbia Centres for Disease Control Public Health Microbiology & Reference Laboratory, Vancouver (C.-B.)
[4] Laboratoire de santé publique du Québec, Sainte-Anne-de-Bellevue (Qué.)
[5] Provincial Laboratory for Public Health, Edmonton (Alb.)
[6] Centre hospitalier Queen Elizabeth II Health Sciences Centre, Halifax (N.-É.)
[7] Laboratoire provincial de Cadham, Winnipeg (Man.)
[8] Laboratoire de lutte contre les maladies de la Saskatchewan, Regina (Sask.)
[9] Hôpital Dr. G.L. Dumont, Moncton (N.-B.)
[10] Newfoundland Provincial Laboratory, St. John's (T.-N.)
[11] Centre de la lutte contre les maladies transmissibles et les infections (ASPC), Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le Laboratoire national de microbiologie (LNM) de l'Agence de la santé publique du Canada (ASPC) soumet des souches de gonorrhée à des tests pour déterminer si elles sont résistantes aux antibiotiques. Les souches proviennent de laboratoires provinciaux ou d'hôpitaux qui ont constaté qu'elles sont résistantes aux antibiotiques ou qui n'ont pas analysé leur résistance. Le LNM évalue la résistance des gonocoques aux antibiotiques suivants : pénicilline, tétracycline, spectinomycine, érythromycine, azithromycine, ciprofloxacine, céfixime et ceftriaxone.

Le pourcentage des souches de gonorrhée présentant une susceptibilité réduite à la céfixime a augmenté de 0,9 %, passant de 3,3 à 4,2 % entre 2010 et 2011, mais elle a diminué de 2 % pour se situer à 2,2 % en 2012. Le pourcentage de souches présentant une susceptibilité réduite à la ceftriaxone a diminué de 1 %, passant de 7,2 à 6,2 % entre 2010 et 2011, avant de reculer encore de 0,7 % pour se situer à 5,5 % en 2012. Le pourcentage de toutes les souches testées entre 2010 et 2012 (9 366) résistantes à la pénicilline, à la tétracycline, à l'érythromycine ou à la ciprofloxacine variait de 23 à 31 % tandis que le pourcentage de résistance à l'azithromycine était de 0,8 %. Ces données servent à orienter les Lignes directrices canadiennes sur les infections transmises sexuellement, lesquelles visent à garantir que la gonorrhée est traitée au moyen de médicaments efficaces.

BUT DU PROJET : Les Lignes directrices canadiennes sur les infractions transmises sexuellement reposent sur la surveillance de la résistance antimicrobienne de *Neisseria gonorrhoeae* au Canada afin d'assurer l'efficacité du traitement de la gonorrhée.

3.12 Composition microbienne et cytotoxicité d'un consortium modélisé destiné à des applications en biorestauration

G. Coleman[1], J. Crosthwait[1], P.S. Shwed[1], D. Ashby[2] et A.F. Tayabali[1]

[1] Laboratoire de biotechnologie, Division des études mécanistes, Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Section de la biotechnologie, Division de l'évaluation des substances nouvelles-LCPE, Bureau d'évaluation et de contrôle des substances nouvelles, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Dans notre laboratoire, nous étudions les caractéristiques de la virulence possible de micro-organismes pour obtenir des renseignements qui serviront aux évaluations préalables réalisées par les évaluateurs de Santé Canada et d'Environnement Canada. Dans la présente, nous résumons la nature complexe d'un mélange de micro-organismes, appelé consortium, à l'aide d'analyses microbiologiques, toxicologiques et génomiques.

Les résultats indiquent que la population microbienne se modifie au fil du temps. Les techniques de biologique moléculaire ont permis d'identifier les espèces les plus apparentées. La toxicité envers les cellules humaines en culture était relativement faible. En outre, nous avons analysé leur sensibilité à dix antibiotiques d'importance clinique. Les données préliminaires divulguées dans la présente offrent un aperçu de la nature complexe des consortiums et des difficultés associées à la caractérisation de leur composition et de leur toxicité.

BUT DU PROJET : Étudier le potentiel pathogène et les caractéristiques de la virulence d'un produit commercial à base de micro-organismes pour obtenir des données dont on pourra tenir compte dans les évaluations préalables menées par les évaluateurs de Santé Canada et d'Environnement Canada.

3.13 L'exposition aux nanoparticules de noir de carbone induit une inflammation chronique, a des effets sur la contraction des muscles lisses et stimule la réponse aux lésions de l'ADN dans les poumons de souris

M. Husain[1], Z.O. Kyjovska[2], J. Bourdon[3], A.T. Saber[2], K.A. Jensen[2], N.R. Jacobsen[2], A. Williams[1], H. Wallin[2], S. Halappanavar[1], U. Vogel[2] et C.L. Yauk[1]

[1] Division des études mécanistes, Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] National Research Centre for the Working Environment, Copenhague, Danemark
[3] Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les nanoparticules (NP) sont de très petites particules dont la taille est de 1 à 100 nanomètres (10 millions de nanomètres = 1 centimètre). Les nanoparticules de noir de carbone (NPNC) sont des NP largement répandues dans les produits de consommation. C'est la raison pour laquelle il existe un risque d'exposition environnemental et professionnel aux NPNC. Nos travaux antérieurs indiquent que les NPNC induisent divers effets indésirables chez des rongeurs exposés à ces particules, y compris une inflammation, 3 à 28 jours après la première exposition. Cependant, les effets aux points temporels post-exposition très précoces (début) ou tardifs (persistant) sont inconnus.

Afin de connaître les modifications moléculaires apparaissant dans les cellules ou les tissus après une exposition aux NPNC et les effets pouvant persister pendant de longues périodes, nous avons exposé des souris à des NPNC et recueilli des tissus de poumon à 3 heures, et au 1e, au 2e, au 3e, au 4e, au 5e, au 14e et au 42e jour après l'exposition. Nous avons examiné les variations d'expression génique à tous ces temps afin d'obtenir une vue d'ensemble complète des effets biologiques immédiats et persistants. Selon les données, les NPNC induisent immédiatement une inflammation et plusieurs effets persistants dans les poumons associés à la contraction musculaire et l'inflammation. Santé Canada utilisera ces résultats pour mieux connaître les effets induits par ces particules dans les poumons et orienter les futurs travaux de recherche sur les effets à long terme induits par les nanoparticules.

BUT DU PROJET : Les résultats de cette étude seront utilisés par Santé Canada pour guider les futurs travaux de recherche menés sur les effets à long terme induits par les nanoparticules afin de mieux évaluer les risques pour la santé découlant d'une exposition aux nanoparticules.

3.14 Les effets généraux d'une exposition aux nanoparticules de dioxyde de titane comprennent la translocation vers le cœur et une activation de la cascade du complément

P. Gupta[1], D. Wu[1], M. Husain[1], A. Williams[1], Z.O. Kyjovska[2], A. Saber[2], U. Vogel[2], H. Wallin[2] et S. Halappanavar[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] National Research Centre for the Working Environment, Copenhague, Danemark

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les nanoparticules (NP) sont des matériaux dont la taille varie entre 1 et 100 nm et sont largement répandues dans les applications industrielles biomédicales et dans des applications destinées aux consommateurs. Les NP de dioxyde de titane (TiO_2), qui sont les nanoparticules produites en plus grand nombre, se retrouvent largement dans les peintures, les implants tissulaires et les cosmétiques. Les NP de TiO_2 peuvent induire des effets toxiques dans les poumons et peuvent subir une translocation des poumons au sang et à d'autres organes chez les animaux. Cependant, les effets biologiques de cette translocation ne sont pas bien connus. Dans le cadre de cette étude, nous avons exposé des souris à des NP de TiO_2 en déposant directement ces dernières dans les poumons et, 24 heures après l'exposition, nous avons évalué les effets de la translocation des NP de TiO_2 des poumons au sang, au foie et au cœur. Les résultats ont confirmé la translocation des NP de TiO_2 des poumons vers le foie et la translocation de traces de NP TiO_2 vers le sang et le cœur. Le niveau d'expression de plusieurs gènes et de plusieurs protéines ayant un rôle dans l'inflammation et le système immunitaire était modifié dans le cœur et dans le sang. À l'opposé, dans le foie, on n'a constaté aucun effet.

Ces résultats apportent un nouvel éclairage sur les réponses du système cardiovasculaire sur la translocation de particules, permettront d'orienter les travaux de recherche futurs dans le domaine et faciliteront l'évaluation et la gestion des risques associés aux effets induits par les NP sur la santé.

BUT DU PROJET : Les résultats de l'étude permettent d'obtenir des données sur le mécanisme d'action des NP de dioxyde de titane et constituent des connaissances de base sur lesquelles l'on pourra s'appuyer pour interpréter d'autres études sur les effets des NP sur la santé. À long terme, ces travaux permettront de trouver des marqueurs d'exposition aux NP qui faciliteront l'évaluation des risques pour la santé associés aux nouvelles NP.

3.15 Établissement et validation d'un essai de mutagénicité *in vitro* faisant appel à des hépatocytes primaires provenant de souris Muta[MC]

J.A. Cox[1,2], E.P. Zwart[3], M. Luijten[3] et P.A. White[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Département de biologie, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)
[3] Laboratory for Health Protection Research, National Institute for Public Health and the Environment, Bilthoven, Utrecht, Pays-Bas

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Santé Canada utilise régulièrement des cellules animales en culture pour évaluer la toxicité chimique. L'utilisation croissante de cellules cultivées en laboratoire reflète une tendance mondiale à délaisser les essais de toxicité menés avec des animaux d'expérience. Il existe une corrélation entre l'induction de lésions génétiques (ADN) et la capacité d'une substance chimique à causer le cancer. Par ailleurs, l'évaluation de la toxicité génétique est une composante importante des évaluations réglementaires. Malheureusement, la technique utilisée pour évaluer la toxicité génétique induite dans les cellules en culture est difficile. L'un des problèmes est l'absence d'une physiologie similaire entre les cellules en culture et les tissus animaux sains. Par exemple, les cellules employées s'apparentent souvent aux tissus cancéreux plutôt qu'au tissu normal. En outre, certaines substances chimiques causant des lésions génétiques doivent être métabolisées dans les organes comme le foie, et ce processus métabolique est difficile à simuler.

Afin de résoudre ces problèmes et améliorer l'évaluation de la toxicité génétique, nous avons mis au point un système faisant appel à des cellules hépatiques primaires isolées chez une souche de souris appelée Muta[MC]. Les cellules se comportent comme des cellulaires hépatiques normales, sont capables de métaboliser les substances chimiques et permettent de recourir à un score décrivant les mutations induites chez les souris Muta[mc]. Une fois qu'il sera complètement caractérisé et validé, l'essai sera un outil précieux à utiliser dans l'évaluation réglementaire des substances chimiques potentiellement dangereuses.

BUT DU PROJET : Une fois terminé, le présent projet fournira à Santé Canada et à la communauté des responsables de la réglementation examinant les substances toxiques en général, un outil précieux pour évaluer de façon efficace les dangers associés aux substances chimiques nouvelles et existantes au Canada.

3.16 Mise au point d'un processus de sélection *in vitro* dans le cadre de l'évaluation des effets variables induits par différentes nanoparticules à base d'oxyde de zinc

Y.M. Zhang[1], K.C. Nguyen[1], D.E. Lefebvre[2], P.S. Shwed[1], J. Crosthwait[1], G.S. Bondy[2] et A.F. Tayabali[1]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les matériaux composés de nanoparticules d'oxyde de zinc (NP-ZnO) sont utilisés et commercialisés dans les cosmétiques, les aliments, ainsi que des applications médicales et industrielles. Comme l'utilisation des NP-ZnO est répandue, les évaluateurs et les décideurs doivent avoir une compréhension approfondie de leurs caractéristiques physico-chimiques et de leurs effets toxiques possibles. Cependant, les données sur les NP-ZnO sont peu nombreuses dans les publications, et les caractéristiques et les effets biologiques de ces nanoparticules peuvent être complètement différents de ceux de la forme en vrac ou atomique. C'est la raison pour laquelle dans cette étude, nous avons caractérisé la taille, la forme et les éléments contenus dans les matériaux et avons évalué leur toxicité chez la souris et dans les cellules humaines.

Les résultats ont révélé que tous les matériaux étaient fortement agrégés et pouvaient causer des lésions cellulaires dépendantes de la dose. Certains types cellulaires étaient plus sensibles que d'autres, et seules certaines analyses pouvaient mettre en évidence les différences de toxicité entre divers types de matériaux. Les résultats de cette étude ont une incidence sur la conception des essais utilisés pour évaluer les risques associés aux nanomatériaux. Dans la prochaine étape, nous analyserons les effets immunitaires induits chez des animaux ayant subi une exposition et les produits de consommation contenant des NP-ZnO.

BUT DU PROJET : Cette étude a une incidence sur la conception des essais utilisés pour évaluer les risques associés aux nanomatériaux, fournit aussi des données scientifiques utiles pour l'évaluation des risques et la gestion des nanomatériaux à Santé Canada.

3.17 Définition des mécanismes potentiels de la neurotoxicité du benzo[*a*]pyrène à l'aide d'une méthode toxicogénomique

N. Chepelev[1], A.S. Long[1], R. Gagne[1], W. Bowers[1], V. Arlt[2], P.A. White[1] et C.L. Yauk[1]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Division des sciences de sciences analytiques et environnementales, Centre MRC-HPA de l'environnement et de la santé, King's College de Londres, Royaume-Uni

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le benzo[*a*]pyrène, un cancérogène humain connu, est un hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP) qui se forme lors de la combustion incomplète de la matière organique. L'exposition d'animaux de laboratoire et l'exposition professionnelle de personnes au benzo[*a*]pyrène entraînent une diminution de la performance aux tests neurocomportementaux, indiquant que le au benzo[*a*]pyrène affecte l'apprentissage et la mémoire. Selon notre analyse récente de la documentation scientifique, le potentiel d'induire des altérations du comportement (neurotoxicité) pourrait être plus pertinent que la cancérogénicité dans les évaluations des effets indésirables pour la santé humaine. Cependant, les mécanismes de la neurotoxicité du benzo[*a*]pyrène sont peu compris.

Nous avions pour but d'examiner comment l'exposition au benzo[*a*]pyrène peut causer des effets neurologiques indésirables chez la souris. Nous avons exposé pendant trois jours consécutifs des souris adultes à des doses orales quotidiennes de benzo[*a*]pyrène tout en administrant en parallèle un solvant témoin connu pour causer des effets neurotoxiques. Nous avons ensuite examiné les variations de l'expression génique et la fréquence des lésions de l'ADN induites par le benzo[*a*]pyrène dans le cerveau. Nos résultats montrent que le benzo[*a*]pyrène modifie l'expression des gènes intervenant dans la transmission des influx nerveux. Ces observations permettent de mieux comprendre les mécanismes de la neurotoxicité du benzo[*a*]pyrène et, de plus, elles ont fait ressortir des modifications neurologiques qui pourraient servir d'indicateurs de neurotoxicité dans le cadre des évaluations réglementaires.

BUT DU PROJET : Cette recherche permettra d'intégrer des biomarqueurs de neurotoxicité dans l'évaluation réglementaire des HAP et d'autres neurotoxines potentielles.

3.18 Utilisation de méthodes toxicogénomiques pour étudier les mécanismes sous-jacents de l'immunotoxicité associée au dibenzo(*a,l*)pyrène, un cancérogène puissant

N. Chepelev[1], A.S. Long[1], A. Williams[1], B. Kuo[1], V. Arlt[2], P.A. White[1] et C.L. Yauk[1].

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Analytical and Environmental Sciences Division, MRC-HPA Centre for Environment and Health, King's College, Londres, Royaume-Uni

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le dibenzo(*a,l*)pyrène (DalP) est l'hydrocarbure aromatique polycyclique (HAP) le plus cancérogène qui ait été examiné jusqu'à présent. Sa métabolisation chez les mammifères génère des produits réactifs qui peuvent endommager l'ADN. Les premières expériences effectuées avec cette substance ont révélé que l'exposition aiguë d'animaux de laboratoire au DalP provoquait une diminution très importante du volume de la rate. Dans le cadre de nos travaux, nous avons effectué un profilage global de l'expression génique afin d'identifier les mécanismes par lesquels l'exposition au DalP provoque une atrophie de la rate. En élucidant les mécanismes associés à ce phénomène, il sera possible de perfectionner les méthodes permettant de caractériser l'immunotoxicité pour l'évaluation des risques associés aux HAP. Nous avons exposé des souris adultes à du DalP par voie orale pendant trois jours, puis nous avons mesuré l'expression génique et la fréquence des lésions génétiques induites par le DalP dans la rate. Les lésions génétiques observées dans la rate augmentaient en fonction de la dose, ce qui laisse entendre que la rate est directement exposée aux métabolites du DalP. Les analyses de l'expression génique ont révélé que l'exposition au DalP altère l'expression de divers gènes qui contrôlent collectivement la croissance et la prolifération des cellules.

Ces observations concordent avec les processus biologiques connus menant à une atrophie des organes et illustrent l'utilité de la mesure de l'expression génique pour définir les mécanismes de toxicité. Le poids de la rate est couramment utilisé pour évaluer divers effets indésirables sur le système immunitaire. Nos travaux soulignent l'utilité d'incorporer l'évaluation des variations de l'expression génique dans les évaluations de la (géno)toxicité des HAP et d'autres substances pouvant s'avérer néfastes pour le système immunitaire.

BUT DU PROJET : Nos travaux soulignent l'utilité d'incorporer la toxicogénomique dans l'évaluation de la (géno)toxicité des HAP et d'autres substances potentiellement immunotoxiques.

3.19 Le bisphénol A (BPA) induit la différenciation des préadipocytes humains en l'absence de glucocorticoïdes et est inhibé par un antagoniste des récepteurs de l'œstrogène

J.G. Boucher[1], A. Boudreau[1] et E. Atlas[1]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'obésité a connu une augmentation marquée au Canada, ce qui a des répercussions importantes sur la santé publique. S'il est vrai que l'alimentation et l'activité physique influent sur le gain pondéral, les polluants environnementaux, comme les perturbateurs endocriniens (composés qui ont un effet sur les hormones), peuvent avoir une incidence sur l'obésité. Actuellement, les données sur les problèmes qui pourraient être associés aux perturbateurs endocriniens ne sont pas suffisantes pour guider les décisions du gouvernement en matière de politiques. Nous avons utilisé le BPA comme substance chimique modèle pour évaluer l'effet des perturbateurs endocriniens sur la différenciation des cellules adipeuses.

Les données que nous avons recueillies révèlent que le BPA induit la différenciation et l'accumulation de graisse dans les adipocytes. Au moyen de ce modèle, nous pourrons étudier d'autres substances chimiques présentes dans l'environnement afin de déterminer leur influence éventuelle sur l'obésité et de contribuer à la réalisation du mandat de Santé Canada.

BUT DU PROJET : Ce projet aidera à développer un modèle humain qui facilitera l'évaluation des produits chimiques environnementaux ou industriels afin de déterminer leur influence sur l'obésité et la biologie des adipocytes.

3.20 Caractérisation phylogénétique et différenciation des micro-organismes totaux et des micro-organismes viables dans des mélanges complexes de micro-organismes

J. Crosthwait[1], G. Coleman[1], K. Curtis[1], G. Arya[1], A.F. Tayabali[1] et P.S. Shwed[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'évaluation des risques et la surveillance des produits issus de la biotechnologie contenant des micro-organismes font partie du mandat de Santé Canada. Plusieurs produits industriels sont constitués de mélanges de différents micro-organismes accomplissant ensemble une fonction désirée. Le présent projet comprend l'évaluation et la mise au point de méthodes permettant de déterminer les éléments constitutifs des produits contenant un mélange de micro-organismes, est axé sur la recherche des bactéries pathogènes potentiellement dangereuses, et représente un moyen facilitant l'évaluation des produits. On a isolé le matériel génétique de l'un de ces produits après l'avoir traité avec une substance chimique qui détruit le matériel génétique des micro-organismes morts, de sorte que seules les cellules vivantes seront identifiées.

L'identification de plus de 20 espèces bactériennes différentes par séquençage d'un gène marqueur révèle que le mélange était très complexe et que le traitement a considérablement modifié le profil des micro-organismes décelés. Les résultats de la présente étude serviront à optimiser les protocoles futurs d'analyse des mélanges microbiens complexes.

BUT DU PROJET : Mise au point et optimisation de méthodes facilitant l'évaluation des risques associés aux produits issus de la biotechnologie contenant des micro-organismes.

3.21 Évaluation *in vivo* de la toxicité et de la pathogénicité d'un consortium microbien type

K.C. Nguyen[1], Y.M. Zhang[1], K. Kittle[2], D. Patry[2], D. Ashby[3], M. Breton[3], K. Yambao[3] et A.F. Tayabali[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

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

[3] Bureau de l'évaluation et du contrôle des substances nouvelles, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les microorganismes jouent un rôle essentiel dans diverses applications biotechnologiques environnementales; ils sont notamment utilisés dans la biorestauration, dans la production de biocarburants et comme biopesticides. Les consortiums microbiens, qui sont une association complexe et naturelle (non formulée) de microorganismes, font l'objet d'un intérêt particulier dans ces technologies environnementales. Bien que les consortiums bactériens soient largement utilisés en biotechnologie, ils pourraient s'avérer dangereux et doivent donc, aux termes de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE, 1999), faire l'objet d'une analyse visant à évaluer leurs effets sur la santé humaine et sur l'environnement.

Dans la présente étude, nous avons élaboré un protocole d'analyse faisant appel à un modèle souris pour évaluer la toxicité d'un consortium microbien type utilisé à des fins d'assainissement après une contamination par des hydrocarbures. Nous avons observé une réponse immunitaire dans les poumons des souris exposées à ce consortium, de même que des effets touchant le sang et le foie des animaux. Notre étude fournit des données sur les effets immunitaires observés peu après l'exposition au consortium et sur la toxicité potentielle du consortium, ainsi que des données qui s'avéreront utiles aux évaluations préalables menées par les évaluateurs de Santé Canada.

BUT DU PROJET : La présente étude fournit de l'information sur le pouvoir pathogène des microorganismes utilisés en biotechnologie, ce qui est utile aux évaluations des risques menées par les évaluateurs de Santé Canada.

3.22 Évaluation toxicologique des nanoparticules d'argent de référence de l'OCDE

K.C. Nguyen[1], L. Richards[1], P. Rippstein[2] et A.F. Tayabali[1]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : À la suite de l'utilisation de plus en plus répandue des nanoparticules (NP) dans un large éventail d'applications et de produits de consommation, l'analyse de la toxicité potentielle des nanoparticules par Santé Canada est devenue essentielle pour assurer la santé et la sécurité de la population canadienne et de l'environnement. Du fait de leurs propriétés antimicrobiennes, les nanoparticules d'argent (Ag-NP) sont largement utilisées dans les produits de consommation, de médecine et de nettoyage, ce qui contribue à augmenter l'exposition humaine à celles-ci. Or, il existe peu d'information au sujet de leurs effets sur la santé humaine. La présente étude visait à examiner la toxicité des Ag-NP NM300K, qui sont des nanoparticules manufacturées représentatives du programme de parrainage de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Nos résultats montrent qu'aux doses à l'essai, NM300K a causé des effets toxiques dans des cellules de mammifères : réduction de la viabilité cellulaire, altération des structures subcellulaires, inflammation, stress cellulaire et mort cellulaire. L'étude a révélé des preuves de la toxicité potentielle des nanoparticules d'argent. Ces données pourront être utilisées pour mieux définir les nanomatériaux en vue des activités d'évaluation et de gestion des risques de Santé Canada.

BUT DU PROJET : Ces données pourraient permettre de mieux définir les nanomatériaux en vue des activités d'évaluation et de gestion des risques de Santé Canada.

3.23 Biodistribution tissulaire et effets toxiques de points quantiques dans un modèle souris

K.C. Nguyen[1,3], Y.M. Zhang[1], J. Todd[2], D. Parks[2], D. Patry[2], M. Lalande[2], M. Navarro[2], L. Casavant[1], L. Richards[1], W.G. Willmore[3] et A.F. Tayabali[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

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

[3] Département de biologie et Institut de biochimie, Université de Carleton, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les nanomatériaux sont largement utilisés en biotechnologie et dans des produits de consommation en raison de leurs propriétés singulières. La production et l'utilisation accrues des nanomatériaux feront en sorte que les consommateurs et les travailleurs seront exposés à des quantités importantes de ces matériaux de taille nanométrique. Il convient par conséquent d'évaluer les dangers associés aux nanomatériaux. Santé Canada est chargé de réglementer les produits de nanotechnologie afin d'assurer la santé et la sécurité des Canadiens. Beaucoup de travaux de recherche doivent être menés à Santé Canada pour élucider le comportement et les effets des nanomatériaux lorsqu'ils sont introduits dans des systèmes biologiques. Les points quantiques (PQ) sont des nanoparticules qui sont utilisées dans divers domaines en raison de leurs propriétés optiques et électriques uniques, notamment dans le domaine de l'électronique, en informatique, en imagerie biomédicale et dans le cadre de traitements médicaux. Toutefois, la toxicité de ces nanoparticules n'a pas fait l'objet d'analyses rigoureuses.

La présente étude vise à examiner la distribution tissulaire de PQ de tellurure de cadmium (CdTe) chez des souris, de même que les effets sur la santé des animaux observés après l'injection de ces nanoparticules par voie intraveineuse. Selon les données provisoires d'une étude pilote, les doses expérimentales les plus élevées de PQ de CdTe ont eu un effet sur la santé/le bien-être des animaux, notamment une déshydratation, une perte pondérale et une difficulté respiratoire de faible niveau. Des PQ de CdTe ont été observés dans le sang, les poumons, le foie, la rate et le cerveau des animaux. Ces résultats montrent les effets toxiques potentiels de ces matériaux de même que certains tissus cibles. Les données que nous avons obtenues nous offrent une information provisoire sur le comportement des nanomatériaux dans les organismes vivants et sur les effets qu'ils peuvent avoir sur la santé, et elles seront utiles à l'élaboration d'une méthodologie pour l'évaluation des risques associés aux nanomatériaux.

BUT DU PROJET : La présente étude fournit de l'information provisoire sur le comportement des nanoparticules dans les organismes vivants et sur les effets qu'elles peuvent avoir sur la santé, ce qui devrait s'avérer utile pour les activités d'évaluation et de gestion des risques associés aux nanomatériaux menées à Santé Canada.

3.24 Facteurs d'exposition humains permettant d'évaluer les cosmétiques et les produits de soins personnels

L. MacKinnon[1], M. Patel[1], C. Chun[1], B. Lo[1], R. Moore[2], M. Shaw[1] et A. Zidek[1]

[1] Bureau de l'évaluation des risques pour les substances existantes, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Bureau de l'évaluation et du contrôle des substances nouvelles, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les humains utilisent un éventail de cosmétiques et de produits de soins personnels tous les jours. La façon dont les personnes utilisent ces produits, par exemple comment elles les appliquent et à quelle fréquence, sont des facteurs importants à considérer lorsque l'on évalue l'exposition aux substances possiblement présentes dans ces produits. Le Bureau de l'évaluation des risques pour les substances existantes (BERSE) et le Bureau de l'évaluation et du contrôle des substances nouvelles ont examiné et évalué les données existantes sur les habitudes d'utilisation des cosmétiques et des produits de soins personnels (PSP). Ces données sont utilisées dans les évaluations d'exposition menées dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques. Les données sur les habitudes d'utilisation des cosmétiques et des PSP ont été recueillies dans les publications et dans les documents d'orientation existants. Après avoir analysé ces données à l'aide d'un système de cotation, on a formulé des recommandations sur les facteurs d'exposition d'environ 30 cosmétiques et PSP en fonction de plusieurs groupes d'âge.

Il s'agit de la première fois que ce type de données propres aux PSP ont été compilées à partir d'un éventail aussi grand de produits et de sous-populations, y compris les adultes, les adolescents, les enfants et les nourrissons, à des fins de réglementation. Ces travaux permettront d'adopter une approche cohérente et renforceront les évaluations d'exposition réalisées en vertu du Plan de gestion des produits chimiques. Dans le futur, on évaluera 16 autres cosmétiques et PSP en 2013 et 2014.

BUT DU PROJET : L'établissement de facteurs d'exposition permettant d'estimer le risque d'exposition à des substances présentes dans les cosmétiques et les produits de soins personnels à l'aide d'un processus rigoureux et systématique fournit une source de données uniformes et à jour. Ces facteurs d'exposition, à leur tour, facilitent et permettent de consolider les évaluations du risque en cours réalisées dans le cadre du Plan de gestion des substances chimiques de même que d'autres programmes permettant l'évaluation ou la gestion des risques associés aux produits de ce type.

3.25 Effet des anciens ignifugeants bromés présents dans la poussière domestique sur le développement des rats

E.W.Y. Tung[1], A. Kawata[1], M. Rigden[1], B.F. Hales[2] et M.G. Wade[1]

[1] Division de l'établissement des dangers; Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Département de pharmacologie et thérapeutiques, Université de McGill, Montréal (Qué.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les ignifugeants bromés (IB) sont largement utilisés comme additifs dans les produits commerciaux, notamment les produits électroniques, les textiles et la mousse de polyuréthane. Certaines formes de ces ignifugeants ont été récemment interdites au Canada à la suite d'une interdiction semblable dans d'autres pays. En raison de l'utilisation très répandue de ces formes interdites, les Canadiens continuent d'être exposés, car elles sont émises dans nos maisons et nos lieux de travail par le mobilier et les produits de consommation qui les contiennent. Nous avons amorcé une série d'études permettant de déterminer si la présence continue d'IB dans les milieux de la vie de tous les jours représente un danger.

L'étude en cours a permis d'examiner les effets possibles à long terme sur la santé d'une exposition à un mélange d'IB observé dans l'environnement au cours de la grossesse et de la lactation. Des rates gravides ont été exposées à un mélange d'IB par l'entremise de l'alimentation au cours de la gestation et de la lactation. Nous avons surveillé les marqueurs généraux du développement postnatal suivants : poids corporel, consommation d'aliments, marqueurs du développement et apparition de la puberté. À différents points temporels, nous avons recueilli et examiné des tissus. Chez les mères, nous n'avons noté aucune différence entre les groupes de traitement, à l'exception d'un foie de plus grand poids. Les résultats observés chez les petits indiquent que les doses élevées influencent le développement de ceux-ci, mais les doses faibles, qui sont observées dans l'environnement, n'ont aucun effet. Selon ces résultats, il n'est pas nécessaire de s'attaquer énergiquement aux anciens IB présents dans les maisons et les lieux de travail.

BUT DU PROJET : Le présent projet permettra de déterminer s'il faut mettre en œuvre d'autres mesures pour limiter l'exposition aux anciens ignifugeants (PBDE ou HCBD) qui persistent encore dans l'environnement, plus particulièrement dans les meubles, les produits de consommation et les matériaux de construction.

3.26 Réponses cellulaires *in vitro* induites par des nanoparticules de silice : Potentiel génotoxique

S. Prasanna Mukherjee[1], D. Wu[1], M. Johnston[2], S. Bernatchez[3], M. Hill[3] et S. Halappanavar[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Centre d'évaluation des vaccins, Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[3] Bureau de l'évaluation et du contrôle des substances nouvelles, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les nanoparticules (NP) ont une taille ≤ 100 nm dans toutes les dimensions, et peuvent présenter des propriétés différentes associées à leur taille. Les nanoparticules de silice (NPSi) sont de fabrication courante et sont utilisées dans des produits électroniques, des cellules photovoltaïques, des cosmétiques et l'administration de médicaments. Santé Canada (SC) est responsable de la réglementation de ces produits sur le marché canadien et de l'évaluation des risques possibles pour la santé humaine. La présente étude de SC a été entreprise pour obtenir des connaissances sur la capacité des NPSi de différentes tailles à causer des lésions à l'ADN (toxicité génétique) et pour déterminer comment la taille joue un rôle dans la toxicité induite par ces particules. Dans la présente étude, des cellules de poumon de souris provenant d'une Muta™mouse normale (modèle murin conçu pour étudier la toxicité génétique) ont été exposées à diverses concentrations de NPSI vendues dans le commerce ayant une taille de l'ordre du nanomètre (petites particules) et du micromètre (grandes particules).

Les résultats ont révélé des réponses dépendantes de la dose et de la taille. Les plus petits NPSi présentaient la plus grande toxicité génétique, ce qui laisse croire que leur potentiel à induire une toxicité génétique peut être dépendant de la taille. Ces résultats seront versés dans une base de données comparative qui facilitera l'évaluation des risques pour la santé associés à divers types et tailles de NPSi.

BUT DU PROJET : Les nanoparticules de silice (NPSi) comptent parmi les nanoparticules les plus couramment fabriquées et sont utilisées dans de nombreuses applications commerciales au Canada. Les résultats de l'étude permettront d'obtenir des connaissances sur le potentiel génotoxique des NPSi de différentes tailles et de déterminer comment la taille joue un rôle dans la toxicité induite. Ces résultats seront versés dans une base comparative de données qui facilitera l'évaluation des risques pour la santé associés à divers types et tailles de NPSi.

3.27 Caractérisation du profil de cytotoxicité des nanoparticules Neutraplex dans les monocytes/macrophages THP-1 humains pour cibler les réservoirs du VIH

E. Berrger[1], D. Breznan[2], R. Vincent[2] et C. Lavigne[1]

[1] Laboratoires nationaux du VIH et de rétrovirologie, Laboratoire national de microbiologie, ASPC, Ottawa (Ont.)

[2] Direction des sciences de la santé environnementale et du rayonnement, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Après l'infection, le VIH se « cache » dans des tissus ou des cellules inaccessibles à des concentrations optimales d'antirétroviraux, comme dans les macrophages, ce qui lui permet d'échapper aux traitements. Les véhicules nanotechnologiques représentent une solution innovante permettant aux molécules thérapeutiques de traverser des barrières naturelles pour atteindre des cellules cibles. Dans la présente étude, nous voulions étudier le potentiel d'un nanosystème à base de lipides nommés Neutraplex comme moyen d'apporter des molécules antivirales jusqu'à des macrophages infectés par le VIH. Nous voulions plus particulièrement déterminer l'innocuité de ce nanosystème en en évaluant le profil de toxicité à l'aide de macrophages humains et en réalisant diverses analyses de cytotoxicité.

Selon nos analyses microscopiques, les nanoparticules Neutraplex sont absorbées de façon rapide et efficace par les macrophages et sont toujours abondantes dans les cellules 48 heures après l'exposition. Les nanoparticules ne se sont pas révélées toxiques pour les cellules. Ainsi, il semble que le nanosystème Neutraplex puisse transporter des médicaments jusqu'aux macrophages, pour y cibler le VIH ou pour prévenir ou traiter des affections touchant ces importantes cellules immunitaires. La prochaine étape consistera à utiliser les nanoparticules Neutraplex pour élucider les fondements moléculaires de la persistance virale dans les macrophages, de façon à mieux orienter l'élaboration des nouveaux traitements nanotechnologiques visant à éliminer le VIH-1 à l'état quiescent chez les patients infectés.

BUT DU PROJET : Les résultats de ces travaux de recherche fourniront de l'information sur l'efficacité et l'innocuité des nanoparticules utilisées à des fins nanomédicales, comme véhicules pour transporter des médicaments.

3.28 Analyse rapide des lésions de l'ADN aux fins de la biodosimétrie au moyen de la nouvelle technologie de l'imagerie par cytométrie en flux

L.A. Beaton[1], C. Ferrarotto[1] et R.C. Wilkins[1]

[1] Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'analyse par dénombrement des chromosomes dicentriques (DCD), considérée comme la norme d'excellence en biodosimétrie, a été adaptée dans le but de servir à l'estimation des doses lors de situations de triage d'urgence. Depuis toujours, le facteur limitant est le temps requis pour préparer les échantillons dans le cas des méthodes faisant appel au microscope. Il serait souhaitable de disposer d'une méthode d'analyse plus rapide des lésions de l'ADN pour améliorer le triage; dans ce contexte, le recours à la nouvelle technologie de l'imagerie par cytométrie en flux accélérera le traitement des échantillons. L'imagerie par cytométrie en flux allie la sensibilité du microscope à la puissance statistique accrue de la cytométrie en flux classique.

On a prélevé des échantillons de sang total, qui ont été irradiés aux doses prescrites. Après l'irradiation, on a isolé et mis en culture des lymphocytes, pour ensuite procéder au marquage fluorescent des chromosomes afin de mettre en évidence les centromères et l'ADN. Les chromosomes colorés ont été analysés par imagerie par cytométrie en flux à l'aide du système ImageStream^{x} (EMD Millipore).

Grâce à l'imagerie par cytométrie en flux, on a pu distinguer les chromosomes individuels et effectuer un dénombrement des chromosomes présentant un ou plusieurs centromères. Une courbe dose-réponse a ensuite été générée. Des précisions sur la méthode et sur la préparation de la courbe dose-réponse seront présentées et comparées aux résultats obtenus par la technique faisant appel au microscope classique ainsi que par la cytométrie en flux classique.

En conclusion, le dénombrement des chromosomes dicentriques au moyen de l'imagerie par cytométrie en flux (DCDF) permet une analyse rapide semi-automatisée des chromosomes marqués par fluorescence. Cette épreuve nécessite certaines améliorations, mais elle recèle déjà des possibilités pour la réalisation d'analyses entièrement automatisées et à haut rendement lors d'incidents causant un grand nombre de victimes.

BUT DU PROJET : Ce projet vise à accroître la capacité de Santé Canada d'effectuer des analyses entièrement automatisées et à haut rendement qui serviront à estimer les doses biologiques à la suite d'incidents faisant un grand nombre de victimes et mettant en cause des matières radiologiques ou nucléaires.

3.29 Profils de microréseaux d'expression hépatique de gènes chez des rats mâles exposés *in utero* et/ou pendant l'allaitement à des mélanges complexes de contaminants environnementaux

C. Cummings-Lorbetskie[1], G.-h. Xiao[1], K. Leingartner[1], A. Rowan-Carroll[1], M. Husain[1], A. Williams[1], C.L. Yauk[1] et D. Desaulniers[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'exposition à des substances chimiques telles que le méthylmercure et les composés organochlorés continue de soulever des inquiétudes pour le développement des nourrissons, étant donné que ces substances persistent tout particulièrement dans les sources alimentaires des populations du Nord canadien et qu'elles ont été détectées dans des tissus humains.

On a créé des mélanges de ces contaminants de manière à imiter les concentrations détectées dans le sang humain. Afin de déterminer la fenêtre temporelle importante pour l'exposition, on a exposé à ces mélanges des portées de rats avant et/ou après la naissance (pendant l'allaitement). Les profils d'expression génique dans le foie des petits de sexe mâle ont été caractérisés durant la prépuberté et à l'âge adulte.

Diverses perturbations de l'expression génique, qui pourraient entraîner l'apparition de maladies, ont été décelées à la prépuberté; toutefois, ces changements spécifiques n'ont pas persisté à l'âge adulte. Des modifications génétiques différentes, dont les effets sur la santé ne sont pas connus, ont été observées dans les foies de la progéniture à l'âge adulte. L'exposition prénatale aux mélanges de substances chimiques n'a entraîné que des effets minimes, tandis que l'exposition durant l'allaitement a été la principale cause des altérations des profils d'expression génique.

Les résultats de cette recherche indiquent que l'exposition postnatale, et non prénatale, à des mélanges de contaminants peut affecter l'expression des gènes dans le foie, que ces changements ne persistent pas et que l'expression de gènes différents est altérée à l'âge adulte, parallèlement à des effets biologiques incertains. Ces données chez l'animal peuvent aider les épidémiologistes à perfectionner leurs stratégies de recherche sur le développement et à sensibiliser les autorités réglementaires à la complexité des causes du dysfonctionnement hépatique qui peuvent être liées au développement.

BUT DU PROJET : Mettre en évidence, pour les épidémiologistes et les autorités réglementaires, le fait que le dysfonctionnement hépatique pourrait être lié à une exposition, lors du développement, à des substances chimiques bioaccumulatives et toxiques persistantes.

3.30 Analyse automatisée du test du micronoyau avec blocage de la cytokinèse pour la biodosimétrie des rayonnements au moyen de l'imagerie par cytométrie en flux

M.A. Rodrigues[1,2], L.A. Beaton[1], B.C. Kutzner[1] et R.C. Wilkins[1]

[1] Bureau de la protection contre les rayonnements des produits cliniques et de consommation, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Département de physique, Université de Carleton, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Lors d'un accident nucléaire, on pourrait devoir évaluer des centaines de victimes pour déterminer leur exposition aux rayonnements. L'une des méthodes permettant d'estimer la dose reçue est le test du micronoyau avec blocage de la cytokinèse (MNBC), effectué par microscopie, qui relie le nombre de micronoyaux (MN) à la dose. Bien qu'il soit précis, ce test est peu commode dans le contexte d'un incident faisant un grand nombre de victimes; une automatisation de la méthode pour obtenir un rendement plus grand serait souhaitable. Avec le développement de nouvelles technologies comme l'imagerie par cytométrie en flux, il est maintenant possible d'automatiser le test du MNBC de manière que l'utilisateur n'ait plus à intervenir.

Des échantillons de sang total ont été irradiés puis mis en culture, pour ensuite être analysés au moyen de l'ImageStream^X (EMD Millipore), un appareil d'imagerie par cytométrie en flux. L'ImageStream^X permet de conserver la sensibilité du microscope lorsqu'il s'agit de quantifier des doses de rayonnements relativement élevées (> 1 Gy) tout en offrant la rapidité accrue propre aux techniques de cytométrie en flux.

Les résultats indiquent que les cellules binuclées (CBN) et les MN peuvent être repérés, mis en images et quantifiés automatiquement par l'imagerie par cytométrie en flux. Des précisions sur l'élaboration de la méthode, sur la stratégie d'analyse hiérarchique (*gating*) et sur la production de courbes doses-réponses sont présentées.

Le test du MNBC a été adapté de manière à être utilisé conjointement avec une méthode d'imagerie par cytométrie en flux. La méthode requiert quelques améliorations, mais nous illustrons ici les possibilités qu'elle recèle pour la réalisation d'analyses à haut rendement lors d'incidents causant de nombreuses victimes.

BUT DU PROJET : Ce projet vise à accroître la capacité de Santé Canada d'effectuer des analyses entièrement automatisées et à haut rendement qui serviront à estimer les doses biologiques à la suite d'incidents faisant un grand nombre de victimes et mettant en cause des matières radiologiques ou nucléaires.

3.31 Laboratoire de bio-informatique du Bureau de l'intégration des politiques alimentaires et des sciences

N. Petronella[1] et A.W. Pightling[1]

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le Laboratoire de bio-informatique (LB) du Bureau de l'intégration des politiques alimentaires et des sciences, construit récemment, est un laboratoire à la fois souple et puissant qui permet à Santé Canada d'avoir accès aux dernières méthodes de recherche informatique pour appuyer les travaux de recherche et l'élaboration de politiques de réglementation dans le domaine de la génomique. Le LB héberge actuellement le séquenceur NGS (*next generation sequencer*) de la Direction des aliments, un appareil capable de produire un génome entier à partir de fragments isolés d'ADN en l'espace de quelques heures. C'est principalement en raison de cette capacité que les technologies NGS sont en voie de devenir rapidement la norme en matière de recherche en biologie.

Comme il s'agit d'une technologie nouvelle, il existe peu d'études dans lesquelles on présente une méthodologie rigoureusement éprouvée pour analyser les résultats obtenus par séquençage NGS d'ADN bactérien. En utilisant les ressources du LB et des données simulées de séquençage NGS, nous avons mis à l'épreuve de façon rigoureuse une série de programmes pour évaluer l'exactitude de l'assemblage des génomes et de la détection des mutations, et pour mettre au point un protocole standard de recherche par séquençage NGS.

Le LB collabore également à de nombreux autres projets menés au sein du Ministère ou ailleurs, notamment à un projet de la Direction des aliments concernant *Clostridium botulinum*, qui vise à compléter les méthodes de recherche actuelles et à en améliorer l'efficacité par l'innovation.

BUT DU PROJET : Le Laboratoire de bio-informatique du Bureau de l'intégration des politiques alimentaires et des sciences permet à Santé Canada d'avoir accès aux dernières méthodes de recherche informatique pour appuyer les travaux de recherche et l'élaboration de politiques de réglementation dans le domaine de la génomique, pour favoriser l'innovation et pour réduire les coûts liés à la recherche.

3.32 Génotoxicité des HAP et des mélanges complexes d'HAP : employer l'essai *in vivo* chez la souris Muta^{mc} TGR pour évaluer l'hypothèse de l'additivité des réponses

A.S. Long[1,2], C.L. Lemieux[3], C. Aroche[1,4] et P.A. White[1,2]

[1] Division des études mécanistes, Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Département de biologie, Faculté des études supérieures et postdoctorales, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)
[3] Division des effets de la pollution de l'air sur la santé, Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[4] Département de biochimie, Faculté des sciences, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les humains sont régulièrement exposés à des mélanges complexes d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) dans l'environnement. Un grand nombre d'HAP sont carcinogènes. Le processus de l'évaluation des risques pour la santé associés à une exposition à des mélanges complexes d'HAP ne cible généralement que quelques composés, et on présume que les effets incrémentiels attendus de chacun des composés peuvent simplement être additionnés (additivité des réponses). Dans la présente étude, nous avons évalué l'hypothèse de cette « additivité » en examinant la capacité de certains HAP et des mélanges complexes d'HAP de détériorer l'ADN de souris (c.-à-d. produire des mutations). Les souris ont été exposées à 8 HAP et 2 mélanges d'HAP, et la fréquence des mutations a été évaluée dans la moelle osseuse, le foie, l'épithélium glandulaire de l'estomac, le petit intestin et les poumons. La réponse à ces mélanges a ensuite été comparée à celle attendue, c'est-à-dire en utilisant la réponse de chacun des HAP dans chacun des tissus et en tenant compte de leur concentration respective dans le mélange. Jusqu'à maintenant, les résultats indiquent que l'effet observé du mélange complexe sur la moelle osseuse est inférieur à l'effet prédit à partir de l'hypothèse de l'additivité (infra-additif).

Dans le cas des autres tissus, l'effet observé est supérieur à l'effet prédit à partir de l'hypothèse de l'additivité (supra-additif). Ces résultats permettent d'évaluer de façon appréciable la méthode couramment employée pour évaluer le risque d'effets indésirables pour la santé associés à des matrices contaminées par des HAP.

BUT DU PROJET : Le but ultime de la présente étude est d'améliorer la confiance envers le processus d'évaluation des risques associés aux matrices contaminées par des HAP.

3.33 Neurotoxicité développementale dans des cultures de neurones primaires à l'aide de marqueurs de l'expression génique

M. Singh[1], B.K. Padhi[1] et G. Pelletier[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'exposition à des substances toxiques aux premiers stades de la vie peut avoir des effets néfastes sur le cerveau en développement et nuire aux fonctions neurologiques. Cette question est préoccupante, car la neurotoxicité potentielle de la plupart des produits chimiques sur le marché n'a pas encore été établie. Le recours à des animaux de laboratoire pour évaluer les effets potentiels des substances chimiques sur le développement du cerveau du fœtus et du nourrisson est extrêmement coûteux en ressources et en temps; il est donc nécessaire d'élaborer d'autres méthodes pour établir un ordre de priorité dans les substances qui doivent être soumises à des épreuves supplémentaires si nous voulons protéger la santé cérébrale des enfants. Dans cette optique, nous avons mis au point une méthode in vitro de rechange qui fait appel aux profils d'expression génique dans des neurones isolés directement à partir de cerveaux de rats juvéniles. Ces neurones conviennent parfaitement à cette méthode car ils imitent les processus biologiques critiques qui surviennent dans le cerveau en développement.

Pour évaluer plus en profondeur l'utilité de cette méthode faisant appel à des cellules pour prédire le danger de neurotoxicité, on se servira de pesticides dont la neurotoxicité est bien connue et agit par différents mécanismes moléculaires, qui seront soumis à des tests en même temps que des composés non neurotoxiques. Grâce à cette approche, on espère disposer d'une méthode utile pour l'évaluation préalable rapide des substances chimiques dans le but de repérer celles qui doivent être soumises en priorité à des tests supplémentaires au moyen de modèles animaux.

BUT DU PROJET : La protection de la santé des populations vulnérables fait partie du mandat de Santé Canada. L'élaboration et la validation de cette épreuve de rechange de neurotoxicité in vitro permettront de mieux déterminer les substances chimiques potentiellement neurotoxiques.

3.34 Identification de variants d'épissage par séquençage génique comparatif et application à l'expression génique différentielle induite par des substances toxiques

B.K. Padhi[1] et G. Pelletier[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Chez les mammifères, la plupart des gènes peuvent produire plus d'un transcrit grâce à « l'épissage alternatif », un phénomène sélectif au cours duquel certaines séquences génétiques sont conservées et d'autres sont éliminées. On a souvent recours au rat comme modèle animal dans les études toxicologiques, mais l'épissage alternatif n'est pas bien caractérisé chez cette espèce. L'étude de l'expression génique sans égard aux variants d'épissage peut mener à des résultats erronés. Pour surmonter cette difficulté, nous avons élaboré une approche consistant à comparer des séquences géniques du rat à des séquences géniques d'autres espèces, chez lesquelles l'épissage alternatif est mieux caractérisé, afin de déduire la façon dont l'épissage alternatif pourrait se dérouler chez le rat. Nous avons utilisé cette approche avec deux gènes participant à la formation de la gaine de myéline (qui assure la transmission adéquate des influx nerveux) dans le cerveau de rats exposés à du méthylmercure, une substance neurotoxique bien connue. Nous avons prédit puis confirmé l'existence de variants d'épissage non répertoriés de ces gènes associés à la production de myéline chez le rat. En évaluant l'expression de chaque variant d'épissage dans le cerveau en développement des rats exposés au méthylmercure, nous avons pu confirmer que cette substance a un effet sur les cellules responsables de la production de myéline.

Cette approche comparative peut améliorer la qualité et la reproductibilité des études de toxicogénomique, ce qui sera utile aux évaluations des risques.

BUT DU PROJET : Santé Canada est responsable d'évaluer les risques associés aux produits chimiques aux termes du Plan de gestion des produits chimiques. Le recours à une analyse comparative de séquences géniques permettra d'améliorer la reproductibilité des études de toxicogénomique et, au bout du compte, s'avérera utile à l'évaluation des risques pour la santé humaine.

3.35 Évaluation de la biosurveillance du bisphénol A chez les nourrissons et les femmes enceintes à l'aide de modèles de pharmacocinétique gestationnelle

A. Nong[1], D. Lefebvre[1], M. Fisher[1] et T.E. Arbuckle[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : En raison des préoccupations concernant l'exposition à divers contaminants dans l'environnement, des travaux sont réalisés pour élargir le corpus de données sur des substances chimiques qui sont mesurées dans le sang ou les urines des Canadiens. Ces études de biosurveillance offrent une profusion de données sur le degré d'exposition de la population générale à diverses substances chimiques, mais on en sait moins pour ce qui concerne certaines populations sensibles, comme les femmes enceintes et les nourrissons. Dans le cadre d'une étude sur l'utilisation de matières plastiques et de produits de soins personnels pendant la grossesse (l'étude P4), des échantillons d'urine ont été prélevés auprès d'un petit groupe de femmes enceintes et de nourrissons, afin que l'on y mesure les concentrations de phtalates et de leurs métabolites : le bisphénol A, le triclosan et le triclocarban. Des modèles biologiques informatiques peuvent être utilisés pour décrire la relation entre l'exposition d'un sujet à une substance donnée et la concentration de cette substance dans son organisme.

Ces modèles tiennent compte des processus biologiques associés aux diverses étapes de la vie, de l'enfance à l'âge adulte, qui peuvent influer sur le devenir d'une substance chimique dans l'organisme et à l'extérieur de celui-ci. Les présents travaux visent à mieux décrire la relation entre les concentrations de bisphénol A (BPA) mesurées chez les femmes enceintes et celles mesurées chez les nourrissons à l'aide de données recueillies dans le cadre de l'étude P4 et à l'aide de modèles biologiques informatiques. En tant qu'outils facilitant l'évaluation des effets des substances chimiques sur la santé, ces modèles nous permettent d'utiliser des données de biosurveillance pour calculer l'exposition des femmes enceintes et la quantité de contaminants environnementaux pouvant être transmise à leurs enfants.

BUT DU PROJET : Grâce à cet outil de recherche, il sera possible d'interpréter les données des études de biosurveillance sur l'exposition aux substances chimiques sous l'angle des risques pour la santé publique, ce qui appuiera les activités ultérieures d'évaluation et de gestion des risques.

3.36 Optimisation du dispositif d'exposition VitroCell® pour l'analyse de la toxicité *in vitro* des émissions de diesel à l'interface air-liquide

R. Greenan[1], T. Chan[2], M. Könczöl[3], J. Bourdon[1], D. Rosenblatt[2], M.-J. Poitras[2] et P.A. White[1]

[1] Division des études mécanistes, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Section de la recherche et de la mesure des émissions, Environnement Canada, Ottawa (Ont.)
[3] Département de biologie pharmaceutique et de biotechnologie, Université de Fribourg, Allemagne

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'évaluation de la toxicité des émissions de combustion de diesel et d'autres aérosols est particulièrement ardue. Les aérosols émanant de la combustion sont variables et renferment des mélanges hautement complexes de gaz et de particules; ils sont composés d'une vaste gamme de substances chimiques, certaines connues et d'autres encore non identifiées. Pour effectuer une caractérisation toxicologique efficace de ces mélanges, il faut procéder à des expositions animales complexes par inhalation d'aérosols dilués. Le recours à des cellules animales en culture pour l'évaluation de la toxicité des émissions de combustion a souvent été considéré comme irréaliste et peu pratique aux fins de la prise de décisions réglementaire. Le dispositif d'exposition VitroCell® permet d'exposer des cellules animales en culture à une interface air-liquide, et fournit ainsi une plateforme pour des expositions en temps réel à des aérosols et pour l'évaluation de la toxicité de ces derniers. Toutefois, avant que le dispositif ne puisse être utilisé avec succès, il faut optimiser les protocoles d'exposition et d'évaluation de la toxicité, ce qui requiert du temps.

Les travaux récents portaient sur l'optimisation des conditions d'exposition et de culture cellulaire, et sur l'adaptation des procédés d'évaluation de la toxicité couramment employés pour mesurer l'état et la viabilité des cellules. Les résultats obtenus jusqu'à présent confirment une amélioration du rendement et de la fiabilité de l'évaluation. On se servira des protocoles optimisés pour l'évaluation comparative de la toxicité des émissions de diesel diluées générées par la combustion de diesel, de biodiesel et de mélanges des deux. Le dispositif et les protocoles connexes permettront une évaluation relativement efficace de la toxicité des émissions de combustion et d'autres aérosols complexes, ce qui pourra aider l'établissement de normes d'émissions visant à protéger la santé des Canadiens.

BUT DU PROJET : Ce projet aboutira à la mise en place d'un outil d'évaluation de la toxicité des aérosols qui servira à générer des données à des fins d'évaluation comparative des émissions de diesel dans un éventail de moteurs, de formulation de diesel et de scénarios de réduction de la pollution. Les données pourraient influencer les politiques liées à l'utilisation de carburants de rechange et au déploiement de nouveaux dispositifs de réduction des émissions.

3.37 Analyse d'adduits à l'ADN par spectrométrie de masse

S. Mohottalage[1], A. Atwal[1], R. Vincent[2] et P. Kumarathasan[1]

[1] Laboratoire de biochimie analytique et de protéomique, Division des études mécanistes, Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Laboratoire de toxicologie de l'inhalation, Division de l'identification des dangers, Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les polluants environnementaux d'origine chimique auxquels nous sommes exposés peuvent se lier aux molécules d'ADN, provoquer une altération de ces molécules et avoir de nombreux effets délétères sur notre santé. Les méthodes fiables permettant d'identifier ces molécules d'ADN altérées (ou adduits à l'ADN) peuvent contribuer à l'évaluation des mécanismes de toxicité chimique possibles et servir d'indicateurs de l'exposition. L'un des moyens utilisés couramment pour identifier de tels adduits fait appel à des produits radiochimiques toxiques, mais nous souhaitions mettre au point une méthode ne nécessitant aucune substance toxique. Nous avons donc eu recours à la spectrométrie de masse, étant donné que nous avions déjà montré que cette technique permettait d'identifier la formation d'adduits avec deux substances chimiques qui endommagent l'ADN. Dans les présents travaux, nous avons poussé notre technique plus avant, de façon à englober l'identification d'adduits dans des conditions plus complexes.

Selon nos résultats, notre technique pourrait être utilisée pour évaluer le mode d'action des substances chimiques qui endommagent l'ADN et pour évaluer l'exposition à ces substances.

BUT DU PROJET : La méthode élaborée dans le cadre de nos travaux pourrait nous permettre d'accroître nos connaissances sur le sujet, ce qui nous permettrait d'améliorer les pratiques actuelles en matière de surveillance environnementale.

3.38 Analyse protéomique réalisée chez la mère pour établir les profils et les voies associés à une issue défavorable de la grossesse

P. Kumarathasan[1], R. Vincent[1], D. Das[1], S. Mohottalage[1], E. Blais[1], K. Blank[1], S. Karthikeyan[1], N.Q. Vuong[1], T.E. Arbuckle[1] et W.D. Fraser[2]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Hôtpital St-Justine, Montréal (Qué.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Des études antérieures ont permis d'établir un lien entre l'état nutritionnel de la mère et l'exposition à des polluants de l'environnement, y compris le tabagisme au cours de la grossesse et les problèmes de grossesse. Toutefois, les mécanismes biologiques nécessaires à l'établissement d'une association entre l'exposition de la mère et l'issue de la grossesse ne sont pas clairs. Pour étudier ces mécanismes, les chercheurs de Santé Canada ont analysé des échantillons de sang prélevé chez des femmes enceintes pour rechercher les variations biologiques, par exemple des variations de profils protéiques, qui expliqueraient l'issue des grossesses que l'on observe. Un petit sous-ensemble d'échantillons de sang prélevé au cours du troisième trimestre a servi à réaliser une étude sur la mère et le nourrisson (Étude mère-enfant sur les composés chimiques de l'environnement -MIREC) menée dans le cadre de l'Initiative nationale sur la biosurveillance et la surveillance de Santé Canada. Les échantillons de plasma prélevés chez des mères dont le bébé présentait un poids faible ou normal à la naissance ont été analysés par spectrométrie de masse pour obtenir un grand nombre de données sur les variations de profil protéique. En outre, on a analysé les mêmes échantillons pour y rechercher quelques protéines ayant une importance biologique au moyen d'essais faisant intervenir une liaison d'anticorps.

Nos résultats préliminaires indiquent que les nombreuses données sur les variations de profil protéique permettent de déceler les mères qui pourraient être associées à une issue défavorable de la grossesse, par exemple un poids faible du nourrisson à la naissance. Les données obtenues par le recours à cette méthode peuvent contribuer à établir les risques et à les gérer, possiblement par des stratégies d'atténuation ou d'intervention.

BUT DU PROJET : Les données obtenues grâce à ce projet guideront les efforts déployés par le Ministère en biosurveillance, en évaluation des risques et dans les processus réglementaires.

3.39 Effets des phtalates sur la méthylation de l'ADN dans les cellules humaines

C. Parfett[1], G. Zhou[1], D. Desaulniers[2], C. Cummings-Lorbetskie[2] et G.-H. Xiao[2]

[1] Division des études mécanistes, Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Division de l'établissement des dangers, Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les phtalates sont un ensemble de substances chimiques souvent utilisées dans les produits médicaux et de consommation et dont on sait qu'elles affectent, chez les animaux, la méthylation de l'ADN, laquelle est une modification physiologique de l'ADN qui régule l'expression génique et la stabilité génétique. La présente recherche avait pour objectif de déterminer si les phtalates peuvent nuire à la méthylation globale de l'ADN dans des cellules hépatiques humaines de type fœtal. Nous avons employé des anticorps modifiés par fluorescence spécifiques à l'ADN méthylé pour mesurer les changements dans les cellules individuelles causés par différents phtalates. Nous avons réussi à effectuer la mesure assez rapidement (5 jours) sur une gamme de concentrations pour chacun des phtalates. Pour la première fois, nous avons pu mettre en évidence dans des cellules humaines des augmentations de la méthylation de l'ADN causées par un phtalate, le phtalate de di(2-éthylhexyle). Des augmentations supérieures de la méthylation de l'ADN ont été causées par des quantités moindres du métabolite primaire formé dans le foie, soit le phtalate de mono(2-éthylhexyle). Combinées aux mesures des autres phtalates qui continuent d'avoir cours, les données tirées de ces tests révèlent que les changements dans la méthylation de l'ADN pourraient être un mécanisme d'action commun à de nombreux phtalates et à leurs métabolites hépatiques.

Ces données peuvent servir à établir un ordre de priorité dans les évaluations préalables de différents phtalates actuellement réalisées dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques.

BUT DU PROJET : Les résultats contribueront à établir la pertinence, chez l'humain, de l'évaluation des phtalates à titre de groupe de substances dans le cadre du Plan de gestion des produits chimiques 3 du gouvernement du Canada.

3.40 Détermination du site de modification d'une séquence d'ADN par une substance chimique au moyen d'une électrophorèse capillaire couplée à une spectrométrie de masse en tandem avec ionisation par électronébulisation

L. D'Ulivo[1] et Y.-L. Feng[1]

[1] Division de l'exposition et de la biosurveillance, Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les études sur les mécanismes par lesquels des substances chimiques endommagent l'ADN sont importantes pour l'évaluation des risques, car elles permettent de choisir des modèles appropriés pour la projection des niveaux élevés d'exposition utilisés dans les expériences de laboratoire aux faibles concentrations auxquelles l'humain est exposé dans l'environnement. Les lésions de l'ADN présentent aussi un intérêt à titre d'indicateur ou de biomarqueur du niveau d'exposition humaine à une substance chimique dans l'environnement. Le site exact de liaison entre une substance chimique et l'ADN fournit d'autres données mécanistes qui permettent de comparer les substances chimiques les unes aux autres. Dans la présente étude, nous avons utilisé l'électrophorèse capillaire, une technique de séparation à haute résolution, et la spectrométrie de masse pour caractériser les sites de modification et la sélectivité des substances chimiques pour l'ADN. Cette méthode produit de l'information précise qui indique quel site sur la séquence d'ADN est modifié par les substances chimiques et quel site est la cible initiale de la modification.

BUT DU PROJET : Cette étude visait à mettre au point de nouvelles méthodes définissant les interactions entre les substances chimiques et l'ADN afin d'appuyer les évaluations des risques en indiquant les modes d'action potentiellement toxiques et en fournissant un biomarqueur potentiellement utile de l'exposition humaine aux substances chimiques.

3.41 Évaluation du profil de cytotoxicité de nanoparticules commerciales à base de dioxyde de silicium

D. Breznan[1], D. Das[2], C. MacKinnon-Roy[1], D. Jurgens[1], A. Ha[1], J.M. O'Brien[1], S. Nimesh[1], N.Q. Vuong[1], S. Bernatchez[3], A. Afghan[3], M. Hill[3], P. Kumarathasan[2] et R. Vincent[1]

[1] Division de l'établissement des dangers, Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Division des études mécanistes, Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[3] Bureau de l'évaluation et du contrôle des substances nouvelles, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les nanoparticules à base de silice (NPSi) ont des propriétés singulières, différentes de celles des particules de silice de diamètre supérieur, et c'est pour ces propriétés qu'on les utilise aujourd'hui dans des produits de consommation, dans des matériaux courants et dans le domaine médical. Cependant, ces propriétés pourraient également s'avérer néfastes pour l'humain ou l'environnement. Il faut par conséquent déterminer comment ces nanoparticules peuvent s'avérer néfastes et, le cas échéant, déterminer lesquelles de leurs propriétés seraient responsables. Nous avons choisi trois types de NPSi utilisées dans le commerce et nous en avons étudié la toxicité pour les cellules épithéliales des poumons humains, qui tapissent les régions où se produisent les échanges gazeux, et pour les macrophages humains et de souris, qui détruisent les particules étrangères et les bactéries présentes dans l'organisme. Nous avons constaté que le profil de toxicité de NPSi de taille similaire était différent, et que les macrophages étaient plus sensibles à ces particules que les cellules épithéliales. Nous avons ensuite comparé nos données relatives à la toxicité avec celles d'une base de données portant sur des mécanismes biologiques complexes et nous avons identifié des molécules et des voies biologiques qui étaient affectées de façon unique par différentes particules. Nous avons ensuite tenté d'établir des liens entre les données biologiques et les propriétés matérielles des NPSi en utilisant des méthodes statistiques. Nous avons constaté que les NPSi les plus pures et les plus petites étaient celles qui étaient les plus dangereuses.

Nos travaux aideront le gouvernement à évaluer les risques pour la santé humaine associés à ces nanoparticules (et à d'autres nanomatériaux). Ces connaissances pourraient également s'avérer utiles à la mise au point de nanomatériaux plus sûrs. Nos travaux ont été réalisés avec l'appui financier du BSRSE et du BECSN de Santé Canada.

BUT DU PROJET : Le projet vise à combler des lacunes jugées prioritaires au sujet de la relation entre les propriétés des nanomatériaux et leur toxicité, de façon que l'on dispose des données probantes requises pour évaluer les risques associés aux nanomatériaux à base de silice.

3.42 Considérations clés de l'évaluation des risques pour la santé humaine associés aux nanomatériaux et aux particules : toxicologie des particules, toxicologie moléculaire ou les deux?

M. Hill[1], A. Afghan[1] et S. Bernatchez[1]

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les particules existent sous toutes les formes, les tailles et les compositions. Actuellement, les particules sont identifiées à l'aide d'une nomenclature fondée principalement sur la composition chimique. Le nom chimique peut représenter une vaste gamme de substances ayant la même composition, mais dont les caractéristiques physico-chimiques (p. ex. distribution de la taille, forme, caractéristiques chimiques de la surface) varient. Aujourd'hui, les progrès technologiques nous permettent de manipuler la matière à l'échelle nanométrique. On crée ainsi que de nouvelles substances dont les caractéristiques ne sont pas toujours facilement prédictibles à l'aide de l'état actuel des connaissances. Une substance dont la composition est la même peut maintenant être fabriquée sous de nombreuses formes différentes (p. ex. sphères, fibres, feuillets) aux caractéristiques physiques variables. Ces différentes formes possèdent une composition identique, mais les variations observées dans les caractéristiques physiques de la particule influenceront les propriétés toxicologiques et physico-chimiques de celles-ci. L'ampleur et la spécificité de cette influence sont actuellement impossibles à prédire en l'absence de données d'analyse bien précises sur les particules. En raison de la diversité presque infinie de substances pouvant être fabriquées à partir d'une seule composition, certaines particules fabriquées peuvent être toxiques, certaines peuvent être sans danger et d'autres peuvent présenter des avantages pour la santé.

L'objectif de ces travaux de recherche est de proposer i) un paradigme logique permettant d'évaluer les risques pour la santé humaine associés aux particules dans les cadres réglementaires existants; et ii) une approche axée sur les préoccupations pour cibler les demandes d'analyse de toxicité des particules à venir.

BUT DU PROJET : Influencer les paradigmes utilisés par les évaluateurs de risques de santé de Santé Canada lorsqu'ils évaluent des particules.

3.43 Répercussions d'un mélange de contaminants nordiques (MCN) sur le métabolisme énergétique et l'homéostasie du cholestérol dans le foie de rats JCR

R.J. Mailloux[1,2], M. Florian[1,2], Q. Chen[1], I. Petrov[1], M.C Coughlan[1], L. Mahemuti[1,2], M. Lalande[3], D. Caldwell[3], N. Li[4], W. Willmore[2] et X. Jin[1]

[1] Division de la recherche toxicologique, Bureau d'innocuité des produits chimiques, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Départements de biologie et de chimie, Université Carleton, Ottawa (Ont.)
[3] Division du soutien scientifique, Bureau d'innocuité des produits chimiques, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[4] Division d'identification du risque, Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE SIMPLE : L'obésité, le diabète de type 2 et l'exposition aux contaminants de l'environnement peuvent entraîner une stéatose hépatique. Afin de déterminer si l'exposition simultanée à divers contaminants de l'environnement joue un rôle dans la pathogénie de l'obésité et d'autres troubles métaboliques observés chez certaines populations du Nord canadien et, le cas échéant, de quelle manière, des rongeurs ont été exposés à un mélange de contaminants de l'environnement de façon à atteindre des niveaux d'exposition semblables à ceux observés chez certaines populations humaines fortement exposées. Les résultats montrent qu'aux niveaux d'exposition utilisés, les contaminants de l'environnement aggravent la stéatose hépatique chez les rats obèses en raison de la perturbation du métabolisme mitochondrial et de l'altération des taux de protéines et de la fonction énergétique par des voies qui entraînent l'accumulation de graisses dans le foie et l'apparition d'une stéatose hépatique.

D'après les résultats, l'exposition aux contaminants peut aggraver la stéatose hépatique et les populations du Nord du Canada risquent davantage de développer la maladie en raison de leur exposition à diverses toxines. Santé Canada en a conclu qu'il est nécessaire de mener des travaux supplémentaires pour diminuer les taux utilisés.

BUT DU PROJET : Les résultats du projet seront communiqués au PLCN.

3.45 Effets sur les organes et effets généraux d'un mélange de contaminants nordiques (MCN) chez les obèses et chez des rats minces JCR nourris avec une alimentation normale et riche en lipides et en glucides

M. Florian[1,2], D. Patry[3], M.C. Coughlan[1], M. Laziyan[1,2], Q. Chen[1], M. Lalande[3], D. Caldwell[3], R.J. Mailloux[1,2], W.G. Willmore[2] et X. Jin[1]

[1] Division de la recherche toxicologique, Bureau d'innocuité des produits chimiques, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Départements de biologie et de chimie, Université Carleton, Ottawa (Ont.)
[3] Division du soutien scientifique, Bureau d'innocuité des produits chimiques, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Nous avons comme objectif de comprendre le rôle de l'alimentation, des polluants de l'environnement et des gènes héréditaires dans le développement des maladies métaboliques et cardiovasculaires. Des rats obèses et minces ont été exposés à un mélange de contaminants à une concentration équivalente à celle mesurée dans les populations nordiques fortement exposées. Parallèlement, les rats ont été nourris avec une alimentation normale ou une alimentation riche en lipides et en glucides. Des marqueurs de la toxicité des organes et de tout l'organisme ont été mesurés à la fin de l'exposition. Les résultats laissent croire que le foie et les reins étaient les organes les plus gravement touchés par les contaminants, peu importe l'alimentation. Dans le foie, les contaminants ont entravé la biosynthèse ou le transport des lipides, peu importe le type de rat et l'alimentation. Cependant, les effets des contaminants sur d'autres paramètres diffèrent entre les souches de rat et les diverses alimentations. L'incidence et la pertinence de ces résultats pour les populations nordiques nécessitent encore une confirmation réalisée à l'aide d'études épidémiologiques.

BUT DU PROJET : Les résultats de la présente étude permettront d'élaborer et de mettre en œuvre d'autres stratégies pour la réduction de ces contaminants et la promotion de la santé dans les populations du Nord canadien.

3.46 Caractérisation génomique stratégique de souches de *Bacillus megaterium* présentes dans l'environnement dans le but d'obtenir des données propres à la souche

G. Arya[1], N. Petronella[2], J. Crosthwait[1], K. Curtis[1] et P.S. Shwed[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Bureau de l'intégration des politiques alimentaires et des sciences, Direction des aliments, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Santé Canada réalise l'évaluation du risque associé aux micro-organismes utilisés en biotechnologie afin de réduire les effets indésirables possibles sur la santé des Canadiens. De nombreux micro-organismes industriels sont étroitement apparentés à des souches sauvages trouvées dans l'environnement et en dérivent. Le fait de connaître les gènes communs et les gènes uniques aux souches peut nous renseigner sur l'activité des souches et leurs effets sur les humains. Dans ce projet, nous avons comparé des souches sauvages d'un micro-organisme utilisé en industrie en les examinant au laboratoire sur des plaques de gélose afin de comparer les fragments d'ADN génomique. La souche industrielle partage de nombreuses caractéristiques avec la plupart des souches sauvages à l'exception d'une caractéristique, associée à une apparence différente et des profils différents de fragments d'ADN. Ces deux souches subissent actuellement une comparaison approfondie de leur ADN génomique. Les résultats de cette étude faciliteront l'élaboration de protocoles efficaces fournissant des données sur le génome des souches de bactérie en vue d'une évaluation des risques.

BUT DU PROJET : Mettre au point des méthodes stratégiques permettant de cerner les différences génomiques qui existent entre les souches microbiennes utilisées en biotechnologie. Ces méthodes permettront d'obtenir des données pouvant servir aux évaluations du risque menées en vertu de la LCPE (1999)

La biosurveillance, la thérapeutique et la politique nationale et internationale

4.01 Enquête analytique des produits présentés sous forme de gélules

J. Bellemare[1], P. Lacroix[1], F. Beraldin[1], K. Lebel[1], C. Taillon[1], C. Deschênes[1], A. O'Brien[1], S. Levesque[1], Y.-L. Trottier[1] et J. Gagnon[1]

[1] Bureau des régions et des programmes, Direction des laboratoires, Laboratoire de microbiologie, Inspectorat, Longueuil (Qué.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE SIMPLE : Les gélules sont une forme pharmaceutique de plus en plus populaire auprès des consommateurs. Ceux-ci préfèrent souvent des gélules, car elles ont une saveur et un rôle neutres et sont faciles à avaler. Pour les fabricants de médicaments, ce type de formulation présente divers avantages, notamment ceux de permettre une plus grande exactitude et une meilleure uniformité de la dose, de même qu'une stabilité accrue en raison d'une dégradation moindre.

Pour élaborer la présente enquête, le Programme de laboratoire de l'Inspectorat a tenu compte de divers facteurs de risque, notamment que les produits présentés sous forme de gélules sont utilisés depuis peu de temps, que ces produits n'ont pas fait l'objet d'une enquête, qu'ils sont sujets à une contamination microbienne et qu'ils sont de plus en plus vendus sans ordonnance (les contrôles ciblant ces produits étant moins rigoureux que ceux ciblant les médicaments vendus sur ordonnance). Vingt produits ont été envoyés aux laboratoires de l'Inspectorat à des fins d'analyse microbiologique. Chaque produit a été analysé conformément à la méthode employée par son fabricant.

Quatorze échantillons sur 20 ont été jugés satisfaisants. Cette décision était fondée sur la documentation qui était fournie et sur la mesure dans laquelle les échantillons étaient conformes aux spécifications. Seul un échantillon a été jugé insatisfaisant en raison de la présence d'un contaminant d'origine bactérienne (la bactérie *Ralstonia mannitolilytica*, dont la présence a été détectée par des analyses biochimiques réalisées avec le système Vitek 2). La Direction des produits thérapeutiques a mené une évaluation des risques pour la santé et a déterminé que la présence de ce microorganisme représentait un faible risque, car le produit est administré par voie orale et le nombre de bactéries ne dépasse pas la valeur précisée dans les spécifications du produit.

En conclusion, rien n'indique que les gélules représentent un plus grand risque que les autres formulations qui doivent faire l'objet d'un dénombrement et d'analyses ciblées visant à déceler la présence de microorganismes précis. Le Programme de l'Inspectorat réanalysera les produits insatisfaisants ultérieurement afin de déterminer s'ils ont atteint les critères de conformité et continuera de mener des enquêtes sur les produits devant faire l'objet d'un dénombrement.

BUT DU PROJET : Santé Canada est le ministère fédéral responsable d'aider les Canadiens à maintenir et à améliorer leur état de santé.

À cet effet, Santé Canada vérifie que les exigences réglementaires relatives à l'innocuité, à la qualité et à l'efficacité des produits de santé sont respectées en procédant à des évaluations des risques, qui peuvent prendre la forme d'activités de surveillance, de vérification de la conformité et d'application de la réglementation. De plus, Santé Canada fournit des renseignements dignes de foi et fondés sur des données probantes aux Canadiens et aux professionnels de la santé afin de leur permettre de prendre des décisions éclairées.

L'objectif est de s'assurer que les Canadiens ont accès à des produits de santé sûrs, efficaces et de qualité supérieure.

4.02 « Renseignements à l'intention des professionnels de la santé sur le cannabis et les cannabinoïdes » de Santé Canada : une nouvelle monographie exhaustive contenant des données scientifiques sur le cannabis et les cannabinoïdes et les usages thérapeutiques possibles des cannabinoïdes et de *Cannabis sativa*

H. Abramovici[1]

[1] Division de la recherche, de la synthèse et de la dissémination, Bureau de la recherche et de la surveillance, Direction des substances contrôlées et de la lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Depuis 2001, Santé Canada gère un programme qui permet aux Canadiens atteints d'une maladie grave et débilitante de prendre de la marihuana (cannabis) à des fins thérapeutiques. Comme le cannabis n'est pas une substance thérapeutique autorisée au Canada, aucun document d'information médicale classique n'a été rédigé par un promoteur commercial. Cependant, Santé Canada publie un document d'information sur le cannabis depuis 2003. À l'instar des documents d'information détaillés adressés aux médecins, ce document a été élaboré pour guider ces derniers sur les utilisations thérapeutiques possibles du cannabis.

En réponse aux appels lancés par la communauté médicale pour obtenir des données exhaustives à jour sur les usages thérapeutiques du cannabis, Santé Canada a entrepris de faire réviser le document par des experts canadiens et d'autres pays. Le document mis à jour est le plus exhaustif du genre et contient des données scientifiques et médicales détaillées sur les cannabinoïdes et le cannabis. Ce document d'information servira aussi de base aux autres initiatives de sensibilisation sur les usages thérapeutiques possibles du cannabis. Nous espérons que tous ces outils éducatifs guideront les médecins appelés à aborder avec leurs patients la question de l'utilisation de la marihuana (cannabis) à des fins médicales.

BUT DU PROJET : Le document « Renseignements à l'intention des professionnels de la santé sur le cannabis et les cannabinoïdes » est le principal document d'information de Santé Canada destiné aux médecins portant sur les effets thérapeutiques et indésirables possibles liés à l'utilisation du cannabis et des cannabinoïdes. Ce document permettra aux médecins de connaître les données scientifiques sur le cannabis utilisé à des fins médicales et d'être mieux en mesure de discuter du sujet avec les patients.

4.03 Conception adaptative des essais cliniques : Difficultés et incertitudes

T. Salem[1], B. Li[1], S. Sultan[1] et C. Lourenco[1]

[1] Direction des produits thérapeutiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les difficultés associées à la réglementation des médicaments et à la surveillance de leur innocuité sont des problèmes courants et préoccupants. Des problèmes uniques lies à l'innocuité de certaines classes de médicaments ont aussi été mis en lumière lors de la conception d'essais cliniques innovants et lors de la consignation et de la mesure des événements indésirables tout au long du processus de mise au point des médicaments. La « conception adaptative » des essais cliniques est l'une des nouvelles approches scientifiques examinée à la DGPSA, laquelle nécessite une évaluation attentive dans le cadre des stratégies actuelles de gestion des risques.

Dernièrement, l'intérêt marqué pour le recours possible à des composantes adaptatives pendant la conception d'essais cliniques a soulevé plusieurs préoccupations liées à l'innocuité chez les médecins et les responsables de la réglementation du monde entier. Parmi les composantes de la conception adaptative nouvellement proposée, citons les modifications de conception ou d'analyse fondées sur l'examen des données recueillies à un moment donné de l'essai, une durée plus courte de l'essai, un moins grand nombre de patients et un plus grand nombre de données sur la relation dose-effet.

Ces conceptions sont associées à diverses difficultés, notamment, des calculs complexes comme ceux faisant appel aux statistiques bayésiennes, et des conceptions complexes non classiques qui entraînent des problèmes lors de la mise en œuvre du titre 5 du *Règlement sur les aliments et drogues*.

En 2008, le Ministère a créé un groupe de travail composé de membres provenant de tous les secteurs de la Direction générale pour étudier les nouvelles conceptions. En 2012, le groupe de travail a produit un document intitulé « Considérations liées à la conception adaptative des essais cliniques », qui n'est pas un document d'orientation en raison de plusieurs lacunes. Actuellement, le Ministère ne contribue pas à concevoir des essais à l'aide d'une conception adaptative et ne fournit pas de conseils aux promoteurs à ce sujet; cependant, une fois soumis, ces essais sont évalués au cas par cas.

BUT DU PROJET : La position actuelle des organismes de réglementation, de même que les avantages et les inconvénients de recourir à une approche adaptative pour réaliser les essais cliniques dans le cadre du processus découverte des médicaments seront améliorés.

4.04 Effets indésirables graves des médicaments dans le tube digestif

A.G. Craan[1], S. Hashim[1], S. Semalulu[1], R. Ing[2] et D. Vu[1]

[1] Bureau des produits biologiques, biotechnologiques et de santé naturelle commercialisés, Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Faculté des sciences, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les ulcères d'estomac et les lésions/ruptures intestinales sont de graves effets indésirables (EI) que peuvent causer les médicaments sur le tube digestif. Est-il possible d'éviter ces EI en effectuant une analyse et une évaluation suffisantes des avantages et des risques associés aux ingrédients des médicaments? Nous avons passé en revue toute l'information pertinente produite par le secteur privé, le secteur public et les revues scientifiques/médicales afin d'analyser/de comparer la survenue et la prévention de ces EI. Les antidouleurs et autres médicaments anti-inflammatoires biologiques/biotechnologiques qui inhibent la cyclo-oxygénase-2 (inhibiteurs de la COX-2 ou coxibs), une enzyme présente dans le tube digestif, ne causent pas d'ulcères de l'estomac. Dans le cas de l'intestin, il faut tenir compte de trois grands facteurs de risque au moment d'administrer certains médicaments : 1) la présence concomitante de deux médicaments ou plus qui peuvent interagir, comme dans le cas des ingrédients du jus de pamplemousse qui peuvent interférer avec l'activité de certains médicaments; 2) une perforation intestinale; et 3) une rupture de l'intestin consécutive à une constipation sévère. S'il est possible de prévoir le premier facteur de risque, les deux autres sont rares et plus difficiles à prévenir. Contrairement aux effets indésirables pouvant toucher le cœur ou se manifester pendant la grossesse, les EI qui touchent le tube digestif n'ont mené qu'au retrait de deux médicaments du marché.

Selon nos observations, les connaissances accrues et améliorées dont on dispose sur la gestion du cycle de vie des médicaments, y compris sur la conformité postcommercialisation et l'observance des patients, peuvent nous aider à prévenir la survenue d'effets indésirables graves dans le tube digestif.

BUT DU PROJET : Le présent projet s'inscrit dans le mandat de Santé Canada concernant la réglementation de la gestion du cycle de vie des médicaments, et en particulier la pharmacovigilance postcommercialisation.

4.05 Rôle de biomarqueurs cliniques dans la réglementation des traitements biologiques

J.M. Sarjeant[1], J. Wang[2] et A.V. Klein[3]

[1] Division de l'évaluation clinique – Hématologie et oncologie, Centre d'évaluation des produits radiopharmaceutiques et biologiques (CEPRB), Direction des produits biologiques et des thérapies géniques (DPBTG), DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Division de l'évaluation clinique – Hématologie et oncologie, CEPRB, DPBTG, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[3] CEPRB, DPBTG, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les biomarqueurs cliniques sont des caractéristiques mesurables chez les patients. Le domaine scientifique qu'est la pharmocogénomique porte sur la façon dont le matériel génétique d'une personne détermine sa réponse ou sa réaction à un médicament en particulier. Par exemple, certains patients peuvent bénéficier comme prévu des bienfaits apportés par un médicament sans manifester d'effets indésirables, tandis que d'autres n'observent aucun effet bénéfique et souffrent de graves effets indésirables induits par le même médicament à la même dose. L'évolution constante des connaissances scientifiques rend ces biomarqueurs de plus en plus pertinents dans notre travail. Dans la présente affiche, nous expliquons comment les biomarqueurs cliniques sont utilisés dans les études cliniques sur le cancer. Nous montrons aussi que des connaissances de pharmacogénomique sont nécessaires pour autoriser la mise en marché de certains médicaments biologiques à la Direction des produits biologiques et des thérapies géniques (DPBTG). HER-2 et KRAS figurent parmi les biomarqueurs examinés lors de l'analyse des données d'essais cliniques. Des exemples de médicaments biologiques autorisés par Santé Canada où l'on a étudié des biomarqueurs cliniques seront examinés.

Comme la pharmacogénomique jouera un rôle de plus en plus important dans la conception et l'interprétation des essais cliniques dans le futur, les examinateurs doivent acquérir de façon continue des connaissances sur le sujet.

BUT DU PROJET : Au sein de la division, améliorer les connaissances portant sur un domaine scientifique évoluant rapidement.

4.06 Une nouvelle méthode de spectrométrie de masse pour quantifier les protéines d'intérêt dans les vaccins contre la grippe

D.G.S. Smith[1], G. Gingras[1], Y. Aubin[1] et T.D. Cyr[1]

[1] Centre d'évaluation des vaccins, Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, Direction générale des produits de santé et des aliments, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Santé Canada est responsable de la mise à l'essai et de l'approbation des vaccins annuels contre la grippe. Les contrôles de la qualité comprennent la quantification des protéines virales d'intérêt (hémagglutinine de souches virales précises) en comparaison avec des étalons de référence internationaux, qui exige beaucoup de temps et dont les résultats sont difficiles à reproduire avec les méthodes actuelles. Nous présentons une méthode rapide et fiable pour quantifier l'hémagglutinine et d'autres protéines importantes, tant dans les vaccins contre la grippe que dans les étalons de référence, par chromatographie en phase liquide (CPL) et spectrométrie de masse (SM).

Selon cette méthode, une concentration connue d'une protéine témoin d'enrichissement est ajoutée au vaccin. Le vaccin ainsi enrichi est digéré par la trypsine, une enzyme qui coupe les protéines en chaînes courtes d'acides aminés spécifiques (peptides). Les peptides sont analysés par CPL-SM, et les trois peptides donnant l'intensité de signal la plus élevée aux analyses par SM de chaque protéine (collectivement appelés « Hi-3 ») sont identifiés. On peut déterminer les quantités absolues de la plupart des protéines en comparant les intensités de signal moyennes des « Hi-3 » à celles de la protéine d'enrichissement. Pour améliorer cette approche, nous avons mis au point une protéine maison contenant les peptides « Hi-3 » de toutes les protéines d'intérêt. Cette protéine produit des quantités égales de tous les peptides à la digestion, ce qui permet de calculer des facteurs de correction pour les corrélations des peptides « Hi-3 » et de quantifier avec plus d'exactitude les protéines vaccinales.

BUT DU PROJET : Élaborer et mettre à l'essai de nouvelles méthodes de quantification des protéines dans les vaccins contre la grippe afin d'améliorer ou de remplacer les méthodes actuelles qui sont dépassées ou moins exactes. Les méthodes approuvées pourront être intégrées dans les programmes internes de d'autorisation de mise en circulation des lots et dans les protocoles de contrôle de la qualité des fabricants de vaccins et de produits de référence.

4.07 Fentanyl : tendances récentes et production clandestine en Colombie-Britannique

S.A. Dubland[1] et R.R. Laing[1]

[1] Service d'analyse des drogues, DPSL, BRP, Santé Canada, Burnaby (C.-B.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Jusqu'à tout récemment, le fentanyl, un puissant opioïde de synthèse vendu sur ordonnance qui est environ 100 fois plus puissant que la morphine, était strictement un produit pharmaceutique. L'augmentation en Colombie-Britannique des décès par surdose causés par des drogues illicites contenant du fentanyl a suscité l'attention des médias à l'échelle nationale. En 2011, des chimistes du Service d'analyse des drogues de Santé Canada, service qui a pour mandat d'aider les forces policières canadiennes à appliquer la *Loi réglementant certaines drogues et autres substances* en identifiant les substances contrôlées et en fournissant une expertise scientifique et technique en ce qui concerne les drogues et leur synthèse, étaient présents lors des saisies effectuées dans les deux premiers laboratoires clandestins de fabrication de fentanyl à être découverts au Canada. Depuis, du fentanyl a été découvert dans des produits pharmaceutiques contrefaits saisis par les forces policières et, plus récemment, dans de l'héroïne saisie dans la rue.

Le but de l'étude est d'établir une méthode fiable de détection et de mesure du fentanyl lorsqu'il est combiné à d'autres drogues, les analyses étant alors difficiles lorsque ce puissant opioïde est présent à de très faibles concentrations. L'affiche fournira des détails concernant les types d'échantillons dans lesquels du fentanyl a été décelé, les difficultés à déceler sa présence à l'aide des analyses, les résultats du dosage du fentanyl dans les échantillons reçus ainsi qu'une méthode courante de synthèse clandestine du fentanyl. La détection et la mesure de faibles concentrations de fentanyl dans les drogues illicites augmenteront la sécurité publique et permettront aux autorités policières d'être au fait des tendances en ce qui concerne les drogues saisies.

BUT DU PROJET : La détection et la mesure de faibles concentrations de fentanyl dans des échantillons de drogues illicites permettront de mieux faire connaître et de mieux dégager les tendances en matière de drogues illicites.

4.08 Mise à jour des lignes directrices canadiennes sur les mesures de protection en situation d'urgence nucléaire

L. Bergman[1], D. Beaton[1] et J. Chen[1]

[1] Bureau de la radioprotection, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Santé Canada est le ministère fédéral qui a la responsabilité d'aider les Canadiennes et les Canadiens à maintenir et à améliorer leur santé. Conformément à ce mandat, Santé Canada a un rôle à jouer dans la préparation et les interventions en cas d'urgence nucléaire. Santé Canada est le ministère fédéral responsable de l'élaboration du Plan fédéral en cas d'urgence nucléaire (PFUN). L'un des rôles de Santé Canada selon le PFUN est d'élaborer des lignes directrices sur les mesures de protection en situation d'urgence nucléaire. Il existe actuellement deux lignes directrices de Santé Canada qui s'appliquent à une telle situation : les *Lignes directrices canadiennes sur les interventions en situation d'urgence nucléaire* (2003) et les *Lignes directrices canadiennes sur les restrictions concernant les aliments et l'eau contaminés par la radioactivité à la suite d'une urgence nucléaire* (2000). Par suite de la mise à jour récente du PFUN (2012), de nouvelles lignes directrices ont été élaborées. Ces lignes directrices abordent, en un seul document cohérent et fonctionnel, la question des mesures de protection et celle du contrôle des aliments et de l'eau. Les leçons tirées de l'application des lignes directrices antérieures lors de l'accident à la centrale nucléaire Fukushima Daiichi ont été prises en considération au cours de la révision. Les nouvelles lignes directrices de Santé Canada intègrent également les dernières recommandations de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) et de la Commission internationale de protection radiologique (CIPR).

Les nouvelles lignes directrices reposent sur une stratégie de protection globale, comportant une ou plusieurs mesures de protection, et offrent de multiples options pour la prise de décisions. La mise à jour des lignes directrices de Santé Canada et les nouvelles valeurs recommandées pour la prise de décisions seront abordées.

BUT DU PROJET : Le document dont il est question remplacera deux lignes directrices antérieures de Santé Canada : les *Lignes directrices canadiennes sur les interventions en situation d'urgence nucléaire* (2003) et les *Lignes directrices canadiennes sur les restrictions concernant les aliments et l'eau contaminés par la radioactivité à la suite d'une urgence nucléaire* (2000).

4.09 La modalité d'imagerie hybride TEMP-TDM pour les évaluateurs cliniques

W. Zeng[1], D.A. Hoffman[1], A.V. Klein[1] et J. Wang[1]

[1] DEC-HO, CEPRB, DPBTG, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le domaine de l'imagerie médicale est en pleine évolution, les innovations technologiques s'enchaînant à un rythme soutenu. La tomographie d'émission monophotonique-tomodensitométrie (TEMP-TDM), qui permet d'évaluer la fonction et l'anatomie du corps entier ou d'une partie du corps, est rapidement devenue le *nec plus ultra* des techniques utilisées dans les services d'imagerie nucléaire. Cette nouvelle technique pourrait permettre de détecter diverses atteintes, notamment le cancer, les infections, les traumatismes, les embolies pulmonaires et les maladies coronariennes. Dans cette présentation, nous actualiserons la norme de soins en médecine nucléaire diagnostique en précisant des indications importantes relativement à la TEMP-TDM. Nous montrerons par ailleurs que cette nouvelle méthode d'imagerie permet de poser de meilleurs diagnostics.

Le résumé vise à informer les évaluateurs cliniques qui examinent des demandes associées aux produits radiopharmaceutiques et à l'imagerie nucléaire. La connaissance des applications de la TEMP-TDM bénéficierait plus particulièrement aux évaluateurs qui examinent le plan de travail des essais cliniques.

BUT DU PROJET : Voir à ce que l'évaluation clinique des produits radiopharmaceutiques se fasse conformément à la pratique clinique actuelle.

4.10 Méthode quantitative rapide de détection par CPL-SM/SM de 71 ingrédients actifs et de 11 ingrédients naturels présents dans les produits contre la dysfonction érectile falsifiés ou contrefaits

P. Lebel[1,2], J. Gagnon[2], A. Furtos[1] et K.C. Waldron[1]

[1] Département de chimie, Université de Montréal, Montréal (Qué.)
[2] Programme de laboratoire de l'Inspectorat, BRP, Santé Canada, Longueuil (Qué.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Des médicaments contre la dysfonction érectile (DE) sont accessibles sur le marché illégal (p. ex. Viagra contrefait) et en tant qu'adultérants dans certains produits à base de plantes ou suppléments alimentaires. Les fournisseurs ajoutent ces composés synthétiques sans les déclarer, alléguant que leurs produits améliorent les performances sexuelles de façon sûre et saine. Les comprimés provenant de sources douteuses qui sont fabriqués dans des endroits insalubres peuvent renfermer plus de médicaments contre la DE que ce qui est recommandé, ou les renseignements sur leur étiquette peuvent être faux, ce qui pourrait avoir des effets néfastes pour la santé. Par conséquent, nous avons mis au point une méthode rapide pour mesurer une vaste gamme de produits contre la DE et d'autres composés soupçonnés d'améliorer les performances sexuelles dans les comprimés, les produits à base de plantes et les suppléments alimentaires. À l'aide de la chromatographie en phase liquide et de la spectrométrie de masse en tandem (CPL-SM/SM), deux techniques de séparation d'espèces chimiques permettant d'identifier de nombreux composants d'un mélange complexe, 71 ingrédients actifs et 11 ingrédients naturels contre la DE ont été séparés en seulement 10 minutes à partir d'un seul mélange. L'extraction des produits contre la DE présents dans les comprimés ou les suppléments a été réalisée à l'aide de méthanol, un solvant, avec une efficacité de 92 % et plus.

Les produits contre la DE ont pu être mesurés de façon reproductible à de très faibles concentrations (< 1 ng/mL). La méthode mise au point de criblage à haut débit permettant de séparer 82 analytes en 10 minutes était deux à trois fois plus rapide que les méthodes classiques avec des échantillons aussi complexes. Elle s'est aussi avérée fiable à 100 % lors d'une comparaison des résultats obtenus avec des échantillons réels également analysés à l'aide des méthodes classiques. La méthode rapide a permis d'analyser avec succès 32 échantillons saisis dans lesquels on soupçonnait la présence de produits contre la DE.

BUT DU PROJET : Ce projet permet une analyse plus complète et à plus haut débit d'échantillons de produits saisis contre la dysfonction érectile, 71 ingrédients actifs et 11 ingrédients naturels contre la dysfonction érectile pouvant être décelés simultanément.

4.11 Méthode rapide de détection par CPL-SM/SM de 24 cannabinoïdes synthétiques ou naturels présents dans des produits possiblement falsifiés ou contrefaits

P. Lebel[1,2], J. Gagnon[2], K.C. Waldron[1] et A. Furtos[1]

[1] Département de chimie, Université de Montréal, Montréal (Qué.)
[2] Programme de laboratoire de l'Inspectorat, BRP, Santé Canada, Longueuil (Qué.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les narcotiques (analogues au cannabis) figurent toujours parmi les drogues illicites les plus consommées. Certains fabricants en ajoutent dans des mélanges de plantes à fumer, des bâtons d'encens, du sérum ou d'autres matrices, souvent sans en indiquer la présence. Il est illégal de vendre sur le marché ces mélanges de plantes, qui produisent des effets psychotropes analogues à ceux de la marijuana lorsqu'ils sont fumés. Ils peuvent être préparés dans des endroits insalubres, ou les étiquettes peuvent donner de faux renseignements sur les ingrédients actifs (cannabinoïdes). Une méthode rapide d'analyse par chromatographie en phase liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (CPL-SM/SM), deux techniques qui permettent de séparer des espèces chimiques dans un mélange afin de les identifier, a été mise au point pour séparer simultanément 20 cannabinoïdes synthétiques et 4 cannabinoïdes naturels en seulement 8 minutes. Les 24 composés ont une structure chimique étroitement apparentée, ce qui rend difficile leur séparation. La méthode s'est révélée assez puissante pour séparer des composés ayant des structures qui se chevauchent et certains isomères, composés ayant la même formule chimique. L'extraction par le méthanol de drogues à partir de diverses matrices réelles a été efficace à 95 % ou plus. La méthode était aussi très sensible, permettant la détection de concentrations inférieures à 1 ng/mL.

Notre méthode de criblage à haut débit permettant de séparer 24 composés en 8 minutes se compare favorablement aux méthodes classiques, avec lesquelles l'analyse d'échantillons aussi complexes prend 25 à 30 minutes, et à des méthodes de séparation rapide avec lesquelles 12 drogues au plus ont été analysées. Notre méthode de CPL-SM/SM pour les cannabinoïdes a été utilisée avec succès avec 11 échantillons saisis.

BUT DU PROJET : Le projet permettra une analyse à plus haut début d'échantillons saisis dans lesquels 24 cannabinoïdes synthétiques ou naturels peuvent être identifiés simultanément.

4.12 Extrapolation des indications lors de l'examen et de l'autorisation des produits biologiques ultérieurs (PBU)

B.J. Scott[1], A.V. Klein[1] et J. Wang[1]

[1] Division d'évaluation clinique – Hématologie/oncologie, Centre d'évaluation des produits radiopharmaceutiques et biothérapeutiques (CEPRB), Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les produits biologiques sont des produits de santé synthétisés au moyen de procédés biologiques. Les PBU sont des produits biologiques qui arrivent sur le marché après un médicament biologique qui est déjà autorisé et vendu au Canada, ce qu'on appelle un médicament biologique de référence (MDR). Le PBU se veut très similaire au MDR. De nombreux produits biologiques pour lesquels des PBU sont en développement comportent des indications contre plusieurs maladies chez plusieurs populations. Les promoteurs de PBU tentent généralement d'obtenir une autorisation pour toutes les indications et populations qui s'appliquent au MDR. Cependant, en règle générale, des essais cliniques du PBU ne sont pas réalisés contre chaque maladie et chez chaque population pour lesquelles une autorisation est demandée. Par conséquent, l'organisme de réglementation doit décider dans quelles circonstances et conditions les données produites pour une ou plusieurs indications peuvent être extrapolées pour appuyer l'autorisation de multiples indications et usages cliniques. Des recommandations générales sont faites concernant l'utilisation adéquate des données cliniques et des données sur la qualité comparatives produites à l'aide d'un PBU et les conditions qu'il faut remplir pour étayer l'application de telles données à des indications pour lesquelles le PBU n'a pas fait l'objet d'essais.

BUT DU PROJET : Le projet aidera le personnel d'examen clinique à repérer l'information qui est essentielle pour déterminer si une extrapolation est possible lors de l'examen des PBU.

4.13 Réactions indésirables à médiation immunitaire induites par l'ipilimumab

J. Ning[1], J. Wang[1] et A.V. Klein[1]

[1] Division de l'évaluation clinique – Hématologie et oncologie, Centre d'évaluation des produits radiopharmaceutiques et biothérapeutiques, Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Yervoy (ipilimumab) est un nouveau médicament biologique (fabriqué dans un organisme vivant, p. ex. micro-organisme ou cellules) utilisé dans le traitement du mélanome (type de cancer de la peau). Plus précisément, il modifie le système immunitaire humain en paralysant un mécanisme inhibiteur, en vue de permettre aux lymphocytes T cytotoxiques de continuer à détruire les cellules cancéreuses. Yervoy a été autorisé au Canada en raison de la meilleure survie globale observée chez les patients atteints d'un mélanome avancé. Étant donné son effet propre sur le système immunitaire, l'ipilimumab induit aussi des réactions indésirables uniques qui ne ressemblent en rien à celles d'autres médicaments biologiques anti-cancer dont la vente est actuellement autorisée au Canada. Par conséquent, la réalisation d'une évaluation adéquate des risques et la bonne communication et gestion des risques représentent un défi du point de vue scientifique et réglementaire.

Le présent examen résume les mécanismes sous-jacents et les manifestations cliniques des réactions indésirables à médiation immunitaire induites par l'ipilimumab. La distinction entre les réactions indésirables « associées au système immunitaire » et « à médiation immunitaire » est résumée et a fait l'objet d'un examen. L'approche adoptée par Santé Canada pour garantir que la communication des risques et la gestion ou l'atténuation des risques sont appropriées pour ce type de réaction indésirable est étudiée. Santé Canada a réussi à communiquer convenablement les risques et à les atténuer dans le but de protéger les patients. Les difficultés scientifiques et réglementaires rencontrées lors de l'évaluation de la réponse tumorale induite par l'ipilimumab sont aussi abordées.

BUT DU PROJET: Il s'agit d'un bon exemple illustrant comment gérer les nouvelles difficultés rencontrées dans le contexte de l'analyse des présentations portant sur de nouvelles immunothérapies.

4.14 État actuel de la réglementation sur les médicaments orphelins à Santé Canada, et points de vue sur les difficultés associées à la conception, à la réalisation et à l'évaluation des essais cliniques nécessaires pour l'obtention d'une autorisation de mise en marché de ce type de médicament

Y. Sheng[1], W. Mooney[1] et A.V. Klein[2]

[1] Division de l'évaluation clinique – Auto-immunité/endocrinologie, Centre d'évaluation des produits radiopharmaceutiques et biothérapeutiques, Direction des produits biologiques et des thérapies géniques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] CEPRB, DPBTG, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Étant donné l'évolution rapide des technologies biomédicales, on s'attend à ce que le nombre de nouveaux traitements visant des maladies graves rares (médicaments orphelins) augmente rapidement. Nos travaux portent sur les difficultés associées à l'évaluation des avantages et des risques des médicaments orphelins (p. ex. essais cliniques de très petite envergure, nouvelles méthodes statistiques, définition d'une amélioration cliniquement significative chez les patients gravement malades). Des lignes directrices de Santé Canada relatives aux médicaments orphelins sont en cours de rédaction, et faciliteront la mise au point, l'évaluation et l'approbation de ces traitements. Le secteur industriel est fortement encouragé à discuter avec Santé Canada lorsqu'il conçoit et mène des essais cliniques portant sur des maladies rares pour s'assurer que le plan d'étude, les plans d'analyses statistiques et, éventuellement, les données sur l'efficacité et l'innocuité soumis en vue de l'examen sont adéquats et, par la suite, leur permettront d'obtenir une autorisation de mise en marché de ces médicaments au Canada. Chaque présentation de médicament orphelin doit être soigneusement examinée au cas par cas.

BUT DU PROJET : Le projet permettra d'améliorer la réglementation de Santé Canada et l'évaluation des présentations de médicaments orphelins, en plus d'offrir un avantage considérable aux Canadiens atteints d'une maladie rare et grave en facilitant l'accès à de nouveaux traitements ayant un profil de risques/avantages favorable.

4.15 Mise au point d'une méthode de calcul des CEEsol à l'étape préliminaire, destinée à être utilisée dans l'évaluation du risque pour l'environnement des nouveaux ingrédients actifs présents dans les médicaments vétérinaires au Canada

A. Belknap[1], G. Rattray[1], G. Stringer[1] et S. Kullik[1]

[1] Initiative sur l'impact environnemental, Direction des politiques, de la planification et des affaires internationales, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Nous avons établi un cadre réglementaire portant expressément sur les ingrédients pharmaceutiques actifs (IPA) présents dans les produits pharmaceutiques pour usage humain ou vétérinaire qui sont visés par la *Loi sur les aliments et drogues* (LAD); ce cadre vise à évaluer les effets possibles de ces IPA sur l'environnement. L'application de déjections animales sur les terres agricoles constitue la principale voie d'entrée dans les écosystèmes des IPA présents dans les médicaments vétérinaires utilisés chez les animaux destinés à l'alimentation. Dans le cadre d'une approche d'essais dirigés, il convient de disposer d'un moyen de calculer les concentrations environnementales estimées (CEE) d'IPA dans le sol (CEEsol) après l'épandage, en guise d'engrais, de déjections provenant d'animaux traités. Pour les organismes de réglementation, la variabilité des pratiques agricoles et la complexité des calculs des CEEsol à l'étape de l'évaluation préliminaire peuvent présenter un défi. Nous avons mis au point une méthode scientifique et transparente pour calculer les CEEsol. Cette méthode intègre les renseignements figurant sur l'étiquette du médicament et des valeurs par défaut tenant compte des pratiques habituelles en matière d'élevage en claustration et d'agriculture au Canada. Nous utiliserons cette méthode pour déterminer les nouveaux IPA présents dans les médicaments vétérinaires qui pourraient nécessiter des études plus approfondies de l'écotoxicité et du devenir dans l'environnement. Pour établir des valeurs d'entrée par défaut, qui tiennent compte des pratiques en matière de production bovine, porcine et avicole en claustration et de gestion du fumier au Canada, nous nous sommes fondés sur des sources de données nationales et provinciales.

Nous avons effectué une comparaison avec les approches des États-Unis et de l'UE concernant les CEEsol – en utilisant pour ce faire un sous-ensemble de médicaments vétérinaires actuellement commercialisés appartenant à diverses classes – et, dans la mesure du possible, avec les concentrations environnementales mesurées (CEM). Les valeurs des CEEsol étaient comparables; il est cependant difficile d'établir des comparaisons directes parce que la définition de certaines sous-catégories d'animaux varie. Les valeurs des CEEsol se traduisaient généralement par une surestimation des CEM, ce qui est normal puisqu'elles sont utilisées à l'étape préliminaire de l'évaluation du risque. Enfin, cette causerie portera sur l'utilisation qui peut être faite des valeurs des CEEsol comme moyen de guider la détermination des exigences en matière d'essai applicables aux IPA vétérinaires visés par le cadre de réglementation proposé.

BUT DU PROJET : Réduire les répercussions sur l'environnement et, indirectement, sur la santé humaine des produits visés par la *Loi sur les aliments et drogues* et, à cette fin, élaborer des règlements sur l'évaluation environnementale des substances contenues dans ces produits.

4.16 Conjugués anticorps-médicaments (CAM) dans le traitement du cancer : défis d'ordre scientifique et réglementaire

A. Pen[1], A.V. Klein[1] et J. Wang[1]

[1] Division de l'évaluation clinique – hématologie et oncologie, Centre d'évaluation des produits radiopharmaceutiques et biothérapeutiques, DPBTG, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les conjugués anticorps-médicaments (CAM) constituent une nouvelle classe de produits thérapeutiques caractérisés par l'association d'une protéine vectrice (un anticorps monoclonal) à des molécules chimiques toxiques. Une telle stratégie permet d'administrer des médicaments de façon sélective, c'est-à-dire de cibler les cellules tumorales tout en préservant les tissus normaux. Deux CAM ont été homologués dernièrement, mais on s'attend à ce que d'autres CAM soient présentés aux organismes de réglementation à des fins d'homologation dans un avenir rapproché. Le but du présent projet est de faire la synthèse des avantages des CAM et de décrire les défis d'ordre scientifique et d'ordre réglementaire qui sont associés à cette nouvelle classe de médicaments. Étant donné la nature hybride des CAM, il faut envisager l'élaboration de lignes directrices réglementaires qui s'appliquent à la fois aux petites molécules et aux produits biologiques. Notre expérience limitée avec les CAM soulève également de nouvelles préoccupations d'ordre scientifique et réglementaire.

Les façons de surmonter ces défis et d'évaluer les CAM en vue de leur commercialisation au Canada devraient être fondées sur un rapport risques-avantages favorable, afin de s'assurer que les CAM sont efficaces et sans danger pour les Canadiens. Nous faisons d'importants progrès en oncologie et dans la technologie des CAM, et ces conjugués sont à la pointe des traitements anticancéreux les plus récents et les plus prometteurs.

BUT DU PROJET : Étant donné la nature hybride des CAM, il faut adopter une approche qui intègre des considérations relatives aux petites molécules thérapeutiques et des considérations relatives à la réglementation des produits biologiques. Ainsi, la DPBTG et la DPT devront se pencher conjointement sur les difficultés associées aux CAM, et il faudra déterminer si l'élaboration d'un document d'orientation sera nécessaire pour résoudre les difficultés associées aux CAM.

4.17 Mesure des répercussions d'un programme scientifique offert dans les régions

R. LeBlanc[1] et A. Iannantuono[2]

[1] Programme de santé environnementale, Programmes de santé de l'Est — Région de l'Atlantique, DGRP, Santé Canada, Halifax (N.-É.)

[2] Politiques stratégiques et planification, Programmes de santé de l'Est — Région de l'Ontario, DGRP, Santé Canada, Toronto (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le Programme de l'hygiène du milieu (PHM) de la Direction générale des régions et des programmes (DGRP) est un programme scientifique qui est mis en œuvre à l'échelle régionale. Il comprend cinq secteurs de programme (le Plan d'action pour les sites contaminés fédéraux, le radon, le Plan de gestion des produits chimiques, l'évaluation environnementale et la qualité de l'air) et est mis en œuvre dans 6 bureaux régionaux au Canada. Dans le but de mesurer l'efficacité de ce programme et d'évaluer la contribution de ce dernier à la réalisation du mandat de Santé Canada, le PHM a conçu un cadre de mesure du rendement (CMR) du programme. Le CMR comprend un modèle logique (précisant le travail de chacun et reliant les objectifs communs), des indicateurs relatifs au programme et propres aux régions (décrivant les modalités d'évaluation, par le programme, de l'atteinte de ses objectifs) et des outils de collecte de données (chiffriers électroniques permettant d'effectuer le suivi du travail accompli dans chaque programme). Le personnel du PHM a conçu et validé le modèle logique, les indicateurs et le modèle de collecte mensuelle des données.

Pour le personnel, la collecte des données est l'occasion d'évaluer l'exactitude avec laquelle les indicateurs de programme permettent de mesurer l'influence de la prestation de conseils scientifiques spécialisés sur la sensibilisation des intervenants aux risques, aux répercussions sur la santé et aux stratégies d'atténuation liés aux facteurs environnementaux. Ce CMR propose une nouvelle méthodologie pour l'évaluation de l'incidence de la prestation horizontale des programmes. Cette méthodologie permet au personnel de travailleur dans plusieurs secteurs de programme et guide les politiques et la conception des programmes.

BUT DU PROJET : Concevoir un cadre de mesure du rendement du programme, validé par le personnel et panrégional, à l'intention du Programme de l'hygiène du milieu. Ce cadre vise à favoriser l'excellence dans la prestation de programmes et de services, au moyen d'une approche intégrée et horizontale axée sur l'exécution de programmes scientifiques à l'échelle nationale.

4.18 Concentrations sériques de certains pesticides organochlorés dans le sang maternel et dans le sang de cordon ombilical

L. Walrond[1], C. Kubwabo[1] et W.G. Foster[2]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Département d'obstétrique et de gynécologie, Université McMaster, Hamilton (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les pesticides organochlorés (POC) sont utilisés depuis longtemps à titre d'insecticides dans les secteurs de l'agriculture et de la lutte contre les maladies; la plupart d'entre eux sont interdits au Canada depuis les années 1970. Les POC se dégradent lentement dans l'environnement, et ils peuvent être transportés sur de grandes distances et se bioaccumuler. Les POC sont des cancérogènes connus qui peuvent perturber le système endocrinien de l'humain et des animaux sauvages. Les aliments constituent la principale voie d'exposition chez l'humain. La présente étude avait pour objectif de déterminer les concentrations sériques de POC chez les femmes enceintes et leurs enfants à naître. Des échantillons de sérum ont été prélevés auprès des mères deux fois : la première, à mi-chemin de la grossesse, et la deuxième, à l'accouchement. Pour mesurer l'exposition fœtale, nous avons utilisé du sérum de sang de cordon ombilical (SCO) recueilli à l'accouchement.

Vingt-six POC ont été analysés simultanément dans 30 échantillons couplés de sérum de sang maternel et de sérum de SCO. Les limites de détection de la méthode (LDM) allaient de 0,02 à 1 ng/mL, selon le POC en question. Un seul POC (4,4'-DDE) a dépassé la LDM, et il a été détecté à de très faibles concentrations dans tous les échantillons de sérum de sang maternel et de sérum de SCO. L'étude a montré que le 4,4'-DDE peut traverser la barrière placentaire durant la grossesse et atteindre le fœtus en développement; cependant, les données indiquent aussi que le placenta bloque en partie le 4,4'-DDE.

BUT DU PROJET : Bien que les POC soient interdits depuis des décennies, ils sont encore présents dans l'environnement. La présente étude visait à évaluer le potentiel de transmission de ces substances chimiques de la mère au fœtus.

4.20 Immunothérapie sublinguale pour les maladies d'origine allergique : défis associés à la réglementation et à l'évaluation des essais cliniques en vue de l'autorisation de commercialisation de nouveaux produits contre les allergies

L. Patrick[1], Y. Sheng[1], K. Kourad[1], W. Mooney[1] et A.V. Klein[2]

[1] Division de l'évaluation clinique – Maladies auto-immunes/Endocrinologie, Centre d'évaluation des produits radiopharmaceutiques et biothérapeutiques, Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Centre d'évaluation des produits radiopharmaceutiques et biothérapeutiques, Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Entre 20 et 30 % des Canadiens souffrent de maladies d'origine allergique, dont le rhume des foins, qui coûtent à l'économie canadienne environ 1,5 milliard de dollars par année en médicaments et en heures de travail perdues. L'immunothérapie, faisant appel à des injections de désensibilisation douloureuses, est le traitement de référence pour atténuer ou supprimer les symptômes.

Santé Canada a reçu récemment un nombre accru de présentations ayant trait à de nouvelles formes d'immunothérapie, qui ne nécessitent pas d'injections, notamment l'immunothérapie par voie sublinguale (ITSL), c'est-à-dire administrée sous la langue. Nous examinons les défis réglementaires particuliers associés à l'évaluation de ces nouveaux produits, notamment l'évaluation du plan d'essai clinique, des bienfaits et des effets indésirables du traitement.

Les entreprises qui mettent au point des médicaments sont invitées à communiquer tôt avec Santé Canada lorsqu'elles conçoivent et réalisent des essais cliniques portant sur ces nouveaux types d'immunothérapie. Elles pourront ainsi s'assurer que les données d'études seront suffisantes pour permettre l'examen du produit et, éventuellement, déboucher sur une autorisation de commercialisation au Canada.

Le présent examen portera sur l'évaluation des nouveaux produits contre les allergies et contribuera à améliorer la capacité réglementaire de Santé Canada d'examiner les présentations relatives à l'immunothérapie. Les Canadiens qui souffrent de maladies d'origine allergique y trouveront leur compte, puisqu'ils pourront maintenir et améliorer leur état de santé, en ayant plus facilement accès à des traitements nouveaux qui présentent des bienfaits accrus et des risques moindres pour la santé.

BUT DU PROJET : Cette étude permettra d'améliorer la capacité de Santé Canada d'examiner et d'évaluer les nouveaux traitements contre les allergies et elle servira les intérêts des Canadiens atteints de maladies d'origine allergique. Les Canadiens qui souffrent de maladies d'origine allergique y trouveront leur compte, puisqu'ils pourront maintenir et améliorer leur état de santé, en ayant plus facilement accès à des traitements nouveaux qui présentent des bienfaits accrus et des risques moindres pour la santé.

4.21 Analyse des composés organiques volatils dans le sang

R. Aranda-Rodriguez[1], A. Cabecinha[1], Z. Jin[1] et J. Harvie[1]

[1] Division de l'exposition et de la biosurveillance, Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'humain est exposé de façon continue aux composés organiques volatils (COV), qui sont présents à de très faibles concentrations partout dans l'environnement. Les COV proviennent de sources naturelles et d'origine humaine. Les sources d'origine humaine comprennent notamment les matériaux de construction, les adhésifs, les revêtements, les produits chimiques de nettoyage à sec et la fumée de tabac. En raison du climat nordique du Canada, les Canadiens et Canadiennes passent la majorité de leur temps à l'intérieur; or, cela peut contribuer à l'exposition générale aux COV. Santé Canada participe actuellement à l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) et travaille à mesurer les COV dans l'air intérieur, dans l'eau du robinet et dans le sang des sujets. Ces mesures sont utilisées, en combinaison avec un questionnaire pour établir des données de base sur l'exposition aux contaminants environnementaux et sur les facteurs et comportements contribuant à cette exposition. Santé Canada a mis en œuvre les protocoles utilisés par le laboratoire des Centres pour la prévention et le contrôle des maladies (CDC) des États-Unis, qui est responsable de l'analyse des échantillons obtenus dans le cadre d'une étude semblable menée aux États-Unis : l'Enquête nationale sur la santé et la nutrition (étude NHANES). Comme Santé Canada suit les mêmes protocoles que les CDC, il sera possible de comparer les données des deux études.

Le présent projet s'attaque à la difficulté de déterminer avec précision les concentrations de COV dans les échantillons de sang. Cette difficulté est accentuée par le fait que les COV comme le benzène, le toluène et les xylènes et le styrène, qui sont présents à de très faibles concentrations, peuvent être masqués par les concentrations de fond observées en laboratoire.

BUT DU PROJET : La Division de l'exposition et de la biosurveillance (DEB) possède le seul laboratoire canadien qui puisse analyser les COV dans le sang de l'ensemble de la population. La DEB suit les protocoles établis par son homologue américain afin de pouvoir comparer les expositions de la population dans les deux pays.

4.22 Réactions indésirables cutanées graves liées à un médicament : Toutes les éruptions cutanées ne sont pas toutes identiques

S. Hashim[1], F.Omara[1], S. Semalulu[1], S Noruziaan[2] et D. Vu[1]

[1] Bureau des produits biologiques, biotechnologiques et de santé naturels commercialisés, Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Faculté des sciences, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La plupart des réactions cutanées, par exemple l'urticaire, les éruptions cutanées et l'eczéma, sont légères et transitoires. Toutefois, les réactions indésirables cutanées graves apparaissent parfois en association avec l'utilisation d'un médicament biologique et peuvent menacer le pronostic vital. Elles comprennent le syndrome de Stevens-Johnson (SSJ), la nécrolyse épidermique toxique (NET), l'hypersensibilité médicamenteuse avec éosinophilie et symptômes systémiques ou syndrome DRESS (Drug Rash with Eosinophilia and Systemic Symptoms) et la pustulose exanthématique aiguë généralisée. Les réactions indésirables cutanées graves peuvent se manifester sous forme de fièvre, d'éruptions douloureuses, d'éruptions cutanées et de vésicules avec sensation de brûlure, parfois associées à une augmentation du nombre de leucocytes. Certains organes internes peuvent aussi être touchés. Par conséquent, lorsqu'une éruption liée à un médicament est soupçonnée, il est nécessaire de bien l'identifier afin d'écarter toute réaction grave associée à un médicament et de surveiller étroitement le patient.

Une recherche dans les publications scientifiques, médicales et réglementaires a été réalisée, et les types et les mécanismes de réactions cutanées aux médicaments biologiques ont été comparés. L'apparition de nouveaux médicaments entraîne des changements dans nos connaissances et notre expérience des réactions cutanées associées aux médicaments. Il est donc important que les renseignements sur le produit décrivent et énoncent en détail le risque de réactions indésirables cutanées graves, que ce risque soit pris en compte dans les plans de gestion des risques et que les utilisateurs des produits biologiques à risque en soient informés. L'éruption peut être un signe précoce d'une affection ayant des répercussions graves.

BUT DU PROJET : Le présent projet concorde avec le mandat de Santé Canada qui est de réglementer la gestion du cycle de vie des médicaments, en particulier dans le cadre des activités de pharmacovigilance ayant lieu après l'obtention de l'autorisation de mise en marché.

4.23 Difficultés relatives aux réactions liées à la perfusion mentionnées sur l'étiquette des produits biologiques

S. Drmanic Storbeck[1], K. Kouassi[1], S. Semalulu[1] et D. Vu[1]

[1] Bureau des produits biologiques, biotechnologiques et de santé naturels commercialisés, Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'information concernant l'innocuité des produits biothérapeutiques est relativement limitée en ce qui concerne la description des réactions liées à la perfusion. Ces réactions sont des signes/symptômes éprouvés par des patients pendant ou vers le premier jour de perfusion. Il s'agit notamment de rougeurs, de démangeaisons, d'une douleur ou d'une tuméfaction au point d'injection, d'une hypotension artérielle, ou encore d'une respiration anormale. Dans les cas les plus graves, on peut observer une forte fièvre, une hypotension artérielle, une tuméfaction des lèvres, de la langue ou de la bouche, ou encore des réactions anaphylactiques ou anaphylactoïdes, lesquelles peuvent s'avérer mortelles. La plupart des étiquettes de produits comprennent des termes généraux et ne précisent pas les divers états anormaux qui peuvent survenir en cas de réaction liée à la perfusion. Cette situation complique le diagnostic de ces événements, ce qui signifie que les patients pourraient recevoir un traitement inadéquat, qu'ils pourraient voir leur traitement interrompu par erreur, ou qu'ils pourraient se voir réadministrer un traitement qui devait être interrompu, parce que non recommandé. Des conséquences potentiellement graves peuvent s'ensuivre si les réactions liées à la perfusion ne sont pas indiquées clairement sur l'étiquette des produits.

Dans la présente revue, nous examinons les produits biothérapeutiques qui sont associés à des réactions liées à la perfusion, afin de déterminer si une description plus précise de ces événements indésirables permettrait aux professionnels de la santé et aux patients de mieux les reconnaître. L'objectif est d'améliorer l'information qui est présentée relativement à l'innocuité des produits, pour appuyer le mandat de transparence de Santé Canada quant à la protection de la santé publique. Ainsi, les patients et les professionnels de la santé pourront prendre des décisions mieux éclairées au sujet des produits biologiques qu'ils envisagent d'utiliser.

BUT DU PROJET : En indiquant et en caractérisant de façon plus précise les réactions liées à la perfusion, on améliorera l'information sur l'innocuité des produits biothérapeutiques et, ultimement, l'innocuité de ces produits qui sont vitaux pour le traitement de nombreuses maladies chroniques.

4.24 Méthodes statistiques destinées aux valeurs inférieures à la limite de détection et application aux études de biosurveillance

K.A. Davis[1], M. Malowany[1], J. Fu[1], V. Choeurng[1,2], S.H. MacPherson[1,2], C.L. Liang[1], L. Marro[1], M. Walker[1], T.E. Arbuckle[1] et M. Fisher[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Université Carleton, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Afin de déterminer dans quelle mesure les Canadiens sont exposés à des produits chimiques dans l'environnement, Santé Canada a entrepris plusieurs études dans le but de mesurer des substances chimiques (p. ex. plomb, mercure, bisphénol A [BPA]) dans des échantillons de sang et d'urine. Il arrive souvent que la concentration des substances chimiques est si faible qu'elle ne peut pas être mesurée avec précision dans un laboratoire d'analyse. Dans de tels cas, les valeurs se situent quelque part entre zéro et la limite de détection du laboratoire. Ces valeurs sont dites censurées, mais méritent qu'on en tienne compte dans les analyses statistiques. Jusqu'à maintenant, la plupart des scientifiques les ont remplacées par une valeur constante, par exemple la moitié de la valeur de la limite de détection, et ont par la suite analysé les données à l'aide des méthodes statistiques habituelles.

Cette approche peut conduire à l'obtention de conclusions biaisées et imprécises; par conséquent, des techniques statistiques plus poussées tenant compte des valeurs censurées ont été mises au point et appliquées dans les présents travaux. Les résultats provenant de simulations d'analyse statistique et l'étude mère-enfant sur les composés chimiques de l'environnement (MIREC) réalisée récemment indiquent que ces techniques plus perfectionnées offrent l'avantage d'obtenir plus de précision et de rigueur statistiques, et pourraient être utilisées dans les futures études menées par Santé Canada et d'autres organisations.

BUT DU PROJET : Les résultats des recherches menées sur le recours aux méthodes de censure en analyse statistique des données environnementales inférieures à une limite de détection peuvent être largement appliqués aux analyses de laboratoire, sont concordent avec les publications les plus récentes et permettent de réduire le biais et d'améliorer la précision des conclusions statistiques.

4.25 Examen de la vérification de la conformité du Programme de l'Inspectorat de la Direction générale des produits de santé et des aliments

J. Saint-Pierre[1], K. Dix[1] et A. Morrow[2]

[1] Inspectorat de la Direction générale des produits de santé et des aliments, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Inspectorat de la Direction générale des produits de santé et des aliments, Santé Canada, Toronto (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'Inspectorat de la Direction générale des produits de santé et des aliments et le Bureau des régions et des programmes sont responsables de mettre en œuvre au pays le Programme de conformité et de mise en application en vertu de la *Loi sur les aliments et drogues* et les règlements connexes, pour ce qui concerne les produits pharmaceutiques (humains et vétérinaires), les produits biologiques et les produits radiopharmaceutiques, les dispositifs médicaux et les produits de santé naturels. Les activités menées par le programme de l'Inspectorat comprennent l'octroi de licences d'établissement, les inspections, les activités de vérification de la conformité, la surveillance de l'intégrité des frontières, le soutien des fonctions de laboratoire et autres fonctions.

Le projet de l'examen de la vérification de la conformité de l'Inspectorat a été amorcé dans le but d'examiner les activités de vérification de la conformité et de formuler des recommandations visant l'amélioration, l'efficience et l'efficacité de ces activités. Le personnel interne, les partenaires de la direction générale, et des organisations canadiennes et d'autres pays ayant des programmes de conformité et d'application ont été consultés et interrogés pour rechercher les secteurs nécessitant une amélioration et des solutions. En se fondant sur l'élaboration d'un modèle logique de l'Inspectorat, on a établi que les mesures du rendement avaient besoin d'être améliorées. Les résultats ont été compilés et 33 recommandations ont été émises.

Parmi les recommandations clés figurent le besoin de mettre à jour et de normaliser les risques, et d'établir une priorisation dans l'ensemble des gammes de produits, d'améliorer la manière dont les problèmes à faible risque sont abordés, de perfectionner les analyses sur les tendances nationales, et de rehausser les normes visant une uniformité des interventions et le traitement des plaintes. La mise en œuvre de certaines recommandations a été entamée avant la fin du projet. L'adoption des recommandations améliorera l'efficience et l'efficacité du Programme de vérification de la conformité de l'Inspectorat.

Actuellement, l'Inspectorat met en œuvre certaines recommandations en fonction de l'incidence la plus grande qu'elles auront. Une caractérisation améliorée du risque associé à toutes les plaintes reçues et à tous les rappels est en cours d'élaboration et comprendra une fonction de triage. Un essai pilote est en voie d'être mis sur pied pour évaluer et mesurer les avantages de cette nouvelle approche.

BUT DU PROJET : Le projet permettra d'améliorer l'efficience et l'efficacité des activités du Programme de vérification de la conformité de l'Inspectorat.

4.26 Renforcement des capacités de la main-d'œuvre au Canada : souligner l'incidence du programme de perfectionnement des compétences *Compétences en ligne*

K. MacDougall[1], J. Watson[1] et E. Wright[1]

[1] Centre du renforcement des capacités en santé publique, Direction générale de l'infrastructure de la sécurité sanitaire, Amélioration des compétences en santé publique, ASPC, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La persistance des problèmes liés à la main-d'œuvre en santé publique, y compris l'absence de professionnels qualifiés en santé publique et l'accès à un perfectionnement des compétences et à des possibilités de formation, en particulier dans le Nord, soulignent le besoin de renforcer les capacités de la main-d'œuvre en santé publique. *Compétences en ligne*, un programme de formation continue en ligne axé sur le perfectionnement des compétences permet aux praticiens de la santé publique d'acquérir des connaissances, des compétences et les attitudes nécessaires à une pratique efficace en santé publique. Depuis 2002, près de 8 000 apprenants ont terminé au moins l'un des dix modules avec facilitateur de *Compétences en ligne*.

Différentes sources de données ont été utilisées pour évaluer les effets d'une participation au programme de perfectionnement professionnel *Compétences en ligne*.

Les résultats indiquent que la participation à *Compétences en ligne* a une incidence à la fois sur la personne et l'organisation. Les apprenants obtiennent une meilleure compréhension de l'ampleur des questions de santé publique et perfectionnent et consolident leurs compétences en santé publique. En outre, les apprenants approfondissent leurs connaissances des ressources et des sources d'information existantes. En offrant la possibilité aux apprenants de collaborer, peu importe leur discipline et leur équipe, *Compétences en ligne* améliore la façon dont les apprenants interagissent dans leur milieu de travail et a une incidence sur la capacité des praticiens de la santé publique travaillant en première ligne à transférer et à intégrer les connaissances et les compétences dans le lieu de travail. Les résultats de l'évaluation contribuent à améliorer de façon continue le programme, notamment en l'adaptant pour améliorer l'accessibilité.

BUT DU PROJET : Le programme de perfectionnement des compétences *Compétences en ligne* contribue à édifier une main-d'œuvre en santé publique au Canada.

4.27 Exposition maternelle au bisphénol A et au triclosane : résultats de l'étude MIREC

T.E. Arbuckle[1], L. Marro[1], K.A. Davis[1], P. Bélanger[2], P. Ayotte[2], A. LeBlanc[2], G. Provencher[2], P. Dumas[2], R. Bérubé[2], É. Gaudreau[2], E.M. Faustman[3], E. Vigoren[3], A.S. Ettinger[4], M. Fisher[1], S.H. MacPherson[1], M. Dellarco[5] et W.D. Fraser[6].

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Centre de toxicologie du Québec, Institut national de santé publique du Québec (Qué.)
[3] Institut d'analyse des risques et de communication des risques, Département de santé environnementale et professionnelle, Université du Washington, Seattle (Wash.), États-Unis
[4] Centre d'épidémiologie périnatale, pédiatrique et environnementale, École de santé publique de Yale, New Haven (Conn.), États-Unis
[5] Étude nationale sur les enfants, Institut national Eunice Kennedy Shriver pour la santé infantile et le développement humain, Bethesda (Md), États-Unis
[6] Centre de recherche du CHU Sainte-Justine, Montréal (Qué.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Un des rôles de Santé Canada est de favoriser les recherches quantitatives sur l'exposition de la population canadienne, plus particulièrement des sous-populations vulnérables comme les femmes enceintes, aux substances chimiques de l'environnement. L'Étude mère-enfant sur les composés chimiques de l'environnement (étude MIREC) a été conçue pour évaluer l'exposition aux substances chimiques de l'environnement ainsi que les effets potentiels sur la santé durant la grossesse liés à une forte exposition à ces substances. Le triclosane et le bisphénol A (BPA) sont deux substances chimiques dont les concentrations chez les femmes enceintes sont peu connues. Le triclosane est utilisé comme antimicrobien dans un large éventail de produits cosmétiques et de soins personnels, y compris des médicaments en vente libre. Le BPA est utilisé pour fabriquer du plastique clair et rigide, et il est aussi présent dans les revêtements en résine époxy à l'intérieur des boîtes de conserve et des canettes en métal. Les papiers thermiques comme les reçus de caisse et les billets peuvent aussi être une source de BPA. Nous avons mesuré ces deux substances chimiques dans des échantillons d'urine prélevés auprès d'environ 1 900 femmes enceintes participant à l'étude MIREC. Environ 70 % des femmes enceintes présentaient une quantité détectable de BPA dans leur urine; l'exposition était plus élevée chez les fumeuses et chez les femmes nées au Canada. Les concentrations de triclosane étaient généralement plus élevées chez les femmes n'ayant jamais fumé. Ces résultats serviront à estimer l'exposition de la population canadienne à ces substances chimiques.

BUT DU PROJET : Des données exhaustives de biosurveillance du BPA et du triclosane dans la sous-population vulnérable des femmes enceintes seront très utiles pour Santé Canada et les organismes internationaux dans leurs activités d'évaluation et de mise à jour des évaluations préalables concernant ces substances chimiques.

4.28 Essai *in vitro* de l'activation des monocytes permettant de quantifier les concentrations faibles de substances pyrogènes dans les vaccins antigrippaux

T. Shipley[1], Y.Adonsou-Hoyi[1], L. Lavigne-Brunette[1], A. Rinfret[1] et R. Isbrucker[1]

[1] Centre d'évaluation des vaccins, Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Tous les produits biologiques, les vaccins y compris, doivent être analysés avant leur mise en marché afin que l'on y décèle les traces de contaminants d'origine bactérienne pouvant causer la fièvre (substances pyrogènes). Actuellement, les méthodes utilisées sont l'essai de pyrogénicité chez le lapin et l'essai du lysat d'amibocytes de limule, mais les deux méthodes sont associées à des difficultés techniques et nécessitent le recours à des animaux ou à des produits animaux.

Une nouvelle méthode qui détecte les substances pyrogènes a été récemment mise au point et fait appel à des cultures de leucocytes humains; cependant, on n'a pas vérifié si la méthode permettait de surveiller la concentration des substances pyrogènes présentes dans les vaccins. Dans le cas des vaccins antigrippaux, les conditions de l'essai ont été adaptées, et l'essai présente une limite de détection bien inférieure aux concentrations permises de substances pyrogènes. Lorsqu'on a ajouté des substances pyrogènes à une concentration connue dans les vaccins, la concentration mesurée correspondait à la concentration ajoutée, ce qui indique que le vaccin n'a pas interféré avec le résultat de l'essai ou masqué la présence des substances pyrogènes. Ces résultats révèlent que ce nouvel essai permet de déceler les traces de substances pyrogènes avec une grande exactitude, est rentable et réduit le recours aux animaux. La validation de l'essai est planifiée avant l'approbation de son utilisation dans le programme d'autorisation de mise en circulation des lots de vaccins antigrippaux de Santé Canada.

BUT DU PROJET : L'évaluation et l'approbation de nouveaux essais contribuent à maintenir les connaissances et les compétences techniques nécessaires à un programme efficace de mise en circulation des vaccins à Santé Canada. Les connaissances obtenues grâce à ce projet permettront d'appuyer l'approbation de l'essai d'activation des monocytes pour évaluer la pyrogénicité d'autres produits biologiques.

4.29 Traitement par des agents anti-facteur de nécrose tumorale (TNF-α) et induction paradoxale de maladies auto-immunes

W. Huang[1], S. Semalulu[1], S. Noruziaan[2] et D. Vu[1]

[1] Bureau des produits biologiques, biotechnologiques et de santé naturels commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Faculté des sciences, Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : On parle de maladie auto-immune lorsque, chez un individu, des tissus sont considérés à tort comme étant étrangers à l'organisme et se font attaquer par le système immunitaire. Ce type de maladie est notamment dû à un défaut de l'activité de certaines cellules, comme le facteur de nécrose tumorale (TNF) et l'interféron (IFN). Ces cellules agissent parfois de façon inefficace, de sorte qu'une intervention médicale devient nécessaire. Les médecins prescrivent des agents anti-TNF de plus en plus souvent, pour cibler certaines molécules nocives qui jouent un rôle dans l'apparition de l'auto-immunité. Malheureusement, en raison de l'utilisation accrue et prolongée d'agents anti-TNF, on observe un nombre croissant de cas de maladies auto-immunes telles que le psoriasis, l'angéite et le lupus érythémateux disséminé médicamenteux. Dans cette étude, Santé Canada décrit les données cliniques et les données de laboratoire nécessaires pour mieux appuyer les diagnostics et pour gérer efficacement les risques de maladie auto-immune médicamenteuse. Un étiquetage adéquat est également nécessaire pour que ces risques soient bien mis en vue dans les renseignements pertinents sur l'innocuité des produits. Santé Canada se servira des résultats de cette étude pour donner aux praticiens et aux patients les outils dont ils ont besoin pour bien reconnaître les maladies auto-immunes médicamenteuses et les distinguer des maladies auto-immunes innées que ces produits visent à traiter.

BUT DU PROJET : Grâce à un étiquetage adéquat des produits destinés au traitement du syndrome apparenté au lupus et à la réalisation d'évaluations cliniques et immunologiques minutieuses, les professionnels de la santé et les patients seront mieux informés avant la mise en route d'une biothérapie.

4.30 Mise au point d'un système aptamères-Luminex/anticorps

E.D. Bernard[1], K.C. Nguyen[1], M.C. DeRosa[2], A.F. Tayabali[1] et R. Aranda-Rodriguez[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Département de chimie, Université de Carleton, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Nous sommes en contact quotidien avec un vaste éventail de substances chimiques d'origine environnementale, notamment par l'entremise de l'air, de l'eau, du sol, des aliments et des produits de consommation. Certaines de ces substances chimiques peuvent avoir des effets délétères sur l'organisme, allant de l'inflammation à des maladies chroniques, comme le cancer. Le présent projet vise à aider Santé Canada à remplir son mandat en ce qui concerne l'évaluation et la gestion des risques associés aux substances chimiques auxquelles sont exposés les Canadiens. Pour ce faire, nous travaillons à la mise au point d'une nouvelle méthode à haut débit permettant de détecter des protéines produites par l'organisme après une exposition à des substances chimiques ou à d'autres agents stressants. Nous cherchons à mettre au point de nouveaux systèmes de détection faisant appel à des séquences d'ADN ou d'ARN capables de se lier de façon sélective à des protéines d'intérêt.

Les méthodes classiques font appel aux anticorps, et ceux-ci sont difficiles à utiliser dans certaines situations. Le présent projet visait à incorporer de courtes chaînes d'ARN dans un système où la détection de biomarqueurs s'effectue normalement à l'aide d'anticorps. Notre premier système était conçu pour détecter la protéine C réactive (CRP). La CRP, dont la concentration sérique peut varier de deux ordres de grandeur, est utilisée pour déceler les processus inflammatoires ou comme biomarqueur d'une atteinte cardiovasculaire. Nous avons pu mesurer un plus grand intervalle de concentrations de CRP à l'aide de notre système à base d'ARN qu'avec une trousse commerciale utilisant des anticorps. Les concentrations sériques de biomarqueurs que nous avons mesurées étaient plus exactes et reproductibles, car la préparation des échantillons avant l'analyse était moins complexe.

La prochaine étape consistera à ajouter d'autres biomarqueurs à notre système, pour que nous puissions obtenir davantage d'information sur la façon dont l'organisme humain réagit aux contaminants environnementaux.

BUT DU PROJET : L'incorporation d'aptamères à la plateforme Luminex aidera Santé Canada à mener les activités d'évaluation et de gestion des risques prévues par le Plan de gestion des produits chimiques.

4.31 Observatoire national sur les drogues du Canada : De quoi s'agit-il?

J. Snider[1] et S. Desjardins[1]

[1] Bureau de la recherche et de la surveillance, Direction des substances contrôlées et de la lutte au tabagisme, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La surveillance de la consommation de drogues au Canada est assurée par l'Observatoire national sur les drogues (OND). La structure de ce centre s'inspire du modèle élaboré conjointement par l'Observatoire européen des drogues et des toxicomanies et la Commission interaméricaine de lutte contre l'abus des drogues de l'Organisation des États américains. L'OND collige des données provenant d'un grand nombre de sources pour tracer le portrait de la situation en matière de drogues et de toxicomanies. Ses activités se divisent en trois grands secteurs. D'abord, le système d'alerte rapide se charge des fonctions suivantes : surveillance des populations à haut risque, suivi de l'introduction de nouvelles drogues par une surveillance du Web, analyse des données sur les saisies de drogues par le Service d'analyse des drogues dans le but d'identifier les nouvelles drogues sur le marché et surveillance des rapports dans les médias et des publications scientifiques et médicales. En second lieu, on applique un système de surveillance systématique qui porte sur la population générale et les étudiants, l'approvisionnement en drogues et les services d'urgence, et qui fait appel à un réseau de spécialistes de la surveillance des drogues et de l'alcool. Troisièmement, la diffusion d'information consiste à échanger des renseignements sur les drogues et les toxicomanies à l'échelle tant nationale qu'internationale. Une fois bien établi, l'OND sera au cœur des activités de surveillance et d'échange d'information sur les drogues au Canada.

BUT DU PROJET : L'OND constituera le centre d'où rayonneront les activités de surveillance et d'échange d'information sur les drogues au Canada. En plus des activités de surveillance systématique et de signalement, on utilisera le système d'alerte rapide de l'OND pour détecter et signaler l'apparition de nouvelles drogues au Canada et fournir de l'information sur leurs effets néfastes potentiels. Les résultats des activités de l'OND viendront appuyer la Stratégie nationale antidrogue du Canada et fourniront les données probantes nécessaires à la réglementation des nouvelles substances.

4.32 Innocuité de l'acétaminophène au Canada : En faisons-nous assez?

A.J. Slot[1], V.G. Punch[1], J. Patel[1], J.M. Dai[1], A. Nanifard[1], S. Angione[1], A. Hamilton[1], et L. Galand[1]

[1] Bureau des produits pharmaceutiques et des instruments médicaux commercialisés, Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'acétaminophène est le médicament en vente libre le plus largement utilisé au Canada; plus de quatre milliards de comprimés sont vendus chaque année. Actuellement, il existe plus de 450 produits contenant de l'acétaminophène différents commercialisés au Canada. Un effet indésirable possible de l'utilisation d'acétaminophène est la lésion hépatique grave, que l'on observe le plus souvent en situation de surdose. L'étiquette du produit et les lignes directrices formulées pour une utilisation en toute sécurité ont été mises à jour en novembre 2009 au Canada; cependant, on se demande s'il est possible de réduire davantage les risques. Pour mieux comprendre ces risques et leurs causes, on a examiné des publications médicales et scientifiques et réalisé une synthèse des données sur les lésions hépatiques associées à une utilisation d'acétaminophène. Les groupes vulnérables, par exemple les Autochtones du Canada ou les personnes atteintes d'une hépatopathie alcoolique présentent des lacunes évidentes de données. Les résultats de cette étude seront utilisés avec ceux d'autres régions obtenus par un groupe de travail sur l'innocuité de l'acétaminophène dans le but de guider l'élaboration des éléments suivants : a) un nouveau mode d'emploi inscrit sur l'étiquette et de nouvelles lignes directrices sur l'utilisation; b) des normes sur le nombre maximal de comprimés et les quantités quotidiennes maximales d'acétaminophène; et c) des pratiques exemplaires à mettre en œuvre en cas de surdose d'acétaminophène.

BUT DU PROJET : En fournissant un ensemble de données sur l'innocuité aux intervenants autant internes qu'externes, ce groupe de travail vise à offrir des recommandations sur la meilleure façon de gérer et de réduire les risques de lésion hépatique associés à l'utilisation d'acétaminophène au Canada. L'équipe responsable d'examiner l'acétaminophène à la Direction des produits de santé commercialisés vise l'atteinte de cet objectif en mettant en œuvre les mesures suivantes :

1. Rassembler les directions générales et les directions ayant un intérêt direct pour les préoccupations en matière d'innocuité et d'efficacité liées à l'utilisation des produits contenant de l'acétaminophène chez les adultes et les enfants.
2. Faciliter l'interaction entre divers intervenants internes.
3. Communiquer les données et les méthodologies pour éventuellement aider différentes directions et directions générales dans leurs futurs travaux.
4. Assurer une transparence chez les intervenants internes en surveillant l'évolution des activités en cours et des mesures concernant le dossier, et faire part des préoccupations.
5. Discuter et fournir une rétroaction sur les problèmes importants concernant les produits contenant de l'acétaminophène et les préoccupations en cause, par exemple la méthodologie, la communication des risques, les interactions entre intervenants externes et la participation du Comité consultatif scientifique.

Ainsi, un effort concerté entre les directions générales dans le but d'étudier les risques de lésion hépatique associés à l'utilisation de produits contenant de l'acétaminophène en vente libre et sur ordonnance chez les adultes et les enfants a été déployé en novembre 2010, compte tenu principalement des modifications à la réglementation mises en œuvre aux États-Unis.

Dans l'ensemble, les résultats de cet examen et les recommandations du groupe de travail pourraient avoir une incidence sur la dose quotidienne maximale recommandée, le régime posologique et le statut de vente sur ordonnance des produits contenant de l'acétaminophène au Canada.

4.33 La sérumalbumine humaine recombinée exprimée chez *Oryza sativa* présente une plus grande stabilité, une plus faible capacité de liaison avec les médicaments et une plus grande hétérogénéité que la sérumalbumine humaine recombinée exprimée chez la levure

G.E. Frahm[1], D.G. Smith[1], A. Kane[1], T.D. Cyr[1], M. Girard[1] et M.J.W. Johnston[1]

[1] Centre d'évaluation des vaccins, Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La sérumalbumine humaine (SAH) est la composante protéique la plus abondante du plasma humain. En raison de son abondance et de ses propriétés caractéristiques, la SAH est utilisée dans de nombreuses études de laboratoire et dans de nombreuses applications pharmaceutiques. Auparavant, on utilisait de la SAH issue du sang humain dans les produits pharmaceutiques, mais on a aujourd'hui délaissé cette pratique, notamment en raison de craintes quant à la transmission potentielle de maladies et quant à d'éventuelles pénuries. On a ainsi produit des formes recombinées de la sérumalbumine humaine (SAHr) dans des levures et dans du « riz asiatique » (*Oryza sativa*). Nous avons étudié les propriétés de divers types de SAHr, et nous avons déterminé que l'albumine produite dans le riz asiatique présentait une plus grande stabilité et une moins grande capacité de liaison avec les médicaments que la SAHr produite chez la levure. Cette comparaison de SAHr issues de divers systèmes d'expression pourrait avoir des implications pour ce qui concerne l'utilisation de la SAHr dans des produits pharmaceutiques et dans des études de laboratoire.

BUT DU PROJET : Meilleure compréhension de la façon dont les divers systèmes d'expression altèrent les propriétés des protéines recombinées.

4.34 Interprétation des données de biosurveillance humaine provenant de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé

K. Werry[1], A. St-Amand[1], A. Nong[2], S.M. Hays[3] et L.L. Aylward[3]

[1] Bureau de la surveillance des produits chimiques, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[3] Summit Toxicology LLP, Lyons, Colorado, États-Unis

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Depuis 2007, l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé (ECMS) a permis de mesurer des centaines de substances chimiques dans le sang et l'urine de Canadiens. Santé Canada a établi les niveaux d'exposition considérés sans danger pour bon nombre de substances chimiques. Les données sur la façon dont l'organisme absorbe et dégrade une substance chimique peuvent servir à calculer la quantité attendue dans le sang ou l'urine d'une personne si cette dernière a subi une certaine exposition à la substance chimique. Cette quantité calculée est appelée équivalent de biosurveillance (EB) et sert d'outil de présélection nous aidant à mieux comprendre la signification des concentrations mesurées de substances chimiques chez les Canadiens. Pour plusieurs substances chimiques mesurées dans le cadre de l'ECMS, nous avons comparé la quantité mesurée dans le sang ou l'urine des Canadiens à l'EB calculé. Pour la majorité des substances chimiques, les résultats révèlent que le niveau d'exposition actuel des Canadiens est inférieur à l'EB. Cependant, dans le cas de l'arsenic et du cadmium, comme l'exposition d'une partie de la population est supérieure à l'EB, ces substances chimiques pourraient se voir attribuer une plus grande priorité dans les évaluations futures. La présente analyse pourrait servir aux scientifiques et aux responsables de la réglementation lorsqu'ils axent leurs efforts sur des substances chimiques en particulier.

BUT DU PROJET : L'EB peut servir à trier les données de biosurveillance de l'ECMS et d'autres enquêtes de biosurveillance menées en population et à établir la priorité des substances chimiques que les évaluateurs de risques ou les gestionnaires de risques doivent surveiller.

4.36 Surdose d'acétaminophène : contribution de divers fonds de données canadiens

S. Aziz[1], S. McFaull[2], T. Wang[1], L. Galand[3] et J. Griffiths[1]

[1] Bureau de l'efficacité thérapeutique et des politiques, Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Division de la surveillance de la santé et de l'épidémiologie, Centre de prévention des maladies chroniques, ASPC,Ottawa (Ont.)

[3] Bureau des produits pharmaceutiques et des matériels médicaux commercialisés, Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.), au nom des autres membres des directions générales faisant partie du groupe de travail sur l'acétaminophène

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La surdose d'acétaminophène est l'une des principales causes de morbidité et de mortalité attribuables aux empoisonnements au Canada. La base de données sur les congés des patients de l'Institut canadien d'information sur la santé (ICIS) sert à mesurer la fréquence des hospitalisations attribuables à une insuffisance hépatique aiguë liée à une surdose d'acétaminophène au Canada, mais le taux de mortalité associé à la surdose d'acétaminophène survenue à l'extérieur des hôpitaux demeure inconnu. Le but de cette étude est d'examiner plusieurs autres sources de données canadiennes sur les décès et les incidents médicaux liés à une surdose d'acétaminophène ayant lieu à l'extérieur des hôpitaux. Les données ont été extraites des fonds de données de Statistique Canada, de l'Agence de la santé publique du Canada et de l'ICIS suivants : Base canadienne de données des coroners et des médecins légistes (BCDCML), Système canadien hospitalier d'information et de recherche en prévention des traumatismes (SCHIRPT) et Système national de déclaration des incidents (SNDI). Les données ont été par la suite analysées. En outre, il a été demandé que l'Institut pour l'utilisation sécuritaire des médicaments du Canada (ISMP) fournisse des données. Après avoir utilisé diverses combinaisons de termes de recherche, nous avons obtenu les cas de surdose d'acétaminophène ou le nombre de décès qui en résultent.

Les études préliminaires ont révélé que chaque source de données a fourni des données importantes sur les incidents médicaux et les décès liés à une surdose d'acétaminophène. Chaque base de données présentait plusieurs limites (à discuter), qui réduisent leur utilité en tant qu'éléments de preuve indépendants permettant de clarifier le profil d'innocuité de l'acétaminophène. Toutefois, pour ce qui est des décès liés à la surdose survenant à l'extérieur des hôpitaux, la BCDCML nous a permis d'obtenir des données cruciales.

BUT DU PROJET : Santé Canada tiendra compte de ces données dans ses stratégies d'atténuation des risques afin de réduire le risque de lésion hépatique associé à une surdose d'acétaminophène.

4.37 Hospitalisations pour insuffisance hépatique aiguë liée à une surdose d'acétaminophène au Canada, 2004-2011

T. Wang[1], L. Galand[2] et J. Griffiths[1]

[1] Bureau de l'efficacité thérapeutique et des politiques, Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Au nom des autres membres des directions générales faisant partie du groupe de travail sur l'acétaminophène, Bureau des produits pharmaceutiques et des matériels médicaux commercialisés, Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Il est essentiel de disposer de données canadiennes sur les taux d'insuffisance hépatique aiguë (IHA) liée à une surdose d'acétaminophène si l'on veut élaborer une stratégie d'atténuation des risques liés aux surdoses d'acétaminophène.

La Base de données sur les congés des patients (BDCP) de l'Institut canadien d'information sur la santé et la base de données sur la morbidité hospitalière (BDMH) du Québec ont servi à établir la prévalence de l'IHA liée à une surdose d'acétaminophène (accidentelle ou intentionnelle) dans les milieux hospitaliers au Canada. LA BDCP et la BDMH contiennent des données administratives, cliniques et démographiques recueillies au moment du congé de l'hôpital. On a analysé les codes de la Classification internationale des maladies (CIM) des 15 premiers champs de diagnostic de la BDCP (2004-2011) et de la BDMH (2004-2010). On a ensuite déterminé les taux de prévalence annuelle selon l'âge, le sexe et la province pour l'ensemble du pays. Finalement, on a examiné les tendances dans les taux de prévalence.

Sur un total de plus de 31 millions d'hospitalisations entre 2004 et 2011, le taux global d'IHA liée à une surdose d'acétaminophène est demeuré stable, l'Alberta affichant le taux le plus élevé. Parmi tous les cas d'IHA liée à une surdose d'acétaminophène, on observait une plus forte proportion de cas d'origine intentionnelle que de cas accidentels. Toutefois, la proportion de cas de surdose accidentelle a doublé pendant l'intervalle de 8 ans.

Il s'agit de la première étude nationale visant à évaluer l'IHA liée à une surdose d'acétaminophène à partir des données des hôpitaux canadiens. Santé Canada prendra ces données en compte dans l'élaboration de ses stratégies d'atténuation des risques portant sur l'insuffisance hépatique associée à une surdose d'acétaminophène.

BUT DU PROJET : Santé Canada tiendra compte de ces données dans ses stratégies d'atténuation afin de réduire le risque de lésions hépatiques associées à une surdose d'acétaminophène.

4.38 Mesurer l'efficacité des lettres aux professionnels de la santé à l'aide de l'analyse d'une série chronologique interrompue

M. Lebrun[1], R. Fry[2], S. Aziz[2], T. Wang[2], J. DiMuzio[1], Y. Ge[1], J. Griffiths[2] et V. Hogan[1]

[1] Bureau de la gestion des risques et de la science, Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Bureau de l'efficacité thérapeutique et des politiques, Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La communication des risques est un outil important permettant à Santé Canada de remplir ses responsabilités, qui sont de tenir les Canadiens informés des questions de santé. La communication efficace des risques améliore la vie des Canadiens en renforçant la sensibilisation et en éclairant la prise de décision. Jusqu'à maintenant, l'étude de l'efficacité de la communication des risques était limitée en raison de l'absence de méthodes systématiques. Pour combler cette lacune, le projet « Évaluer l'efficacité de la communication des risques » a été conçu pour mesurer l'efficacité de la communication des risques associés aux produits de santé de Santé Canada de manière systématique. Cette évaluation a été réalisée à l'aide de 13 méthodes différentes, qui ont permis d'examiner la portée, la clarté et l'incidence de chacune des communications de risque. L'analyse d'une série chronologique interrompue était l'une de ces méthodes. Elle a servi à mesurer les variations de volume des médicaments prescrits avant et après la diffusion d'un outil de communication des risques bien précis (la lettre aux professionnels de la santé). Plus de 30 de ces lettres ont été étudiées. Bon nombre de ces lettres étaient associées à une réduction considérable du volume de médicaments prescrits, mais des facteurs externes, par exemple la couverture médiatique, ne pouvaient pas être exclus.

Dans ces travaux, nous décrivons une nouvelle méthode que les décideurs peuvent utiliser pour mesurer l'incidence de certaines communications de risques. En combinant cette méthode à d'autres, nous obtenons une méthode systématique permettant de mesurer l'efficacité de nos communications des risques. Les travaux ultérieurs porteront sur des publications et l'élaboration de procédures internes permettant de normaliser le processus.

BUT DU PROJET : Dans le présent projet, nous avons eu recours à l'analyse d'une série chronologique interrompue et d'autres méthodes d'évaluation pour évaluer l'efficacité des communications de risques de Santé Canada. Ces efforts permettront l'élaboration de politiques visant une maximisation des ressources, l'amélioration de l'efficience et le renforcement de l'importance de la communication des risques comme un outil permettant de réduire au minimum les risques. Ce projet appuie directement le mandat du Ministère.

4.39 Initiative fédérale-provinciale-territoriale (FPT) sur la mention de l'information nutritionnelle dans les menus dans le secteur de la restauration

A. Sullivan[1], V. Lien[1], E. Mansfield[1] et N. Lee[1]

[1] Division de la réglementation et des normes en matière de nutrition, Bureau des sciences de la nutrition, Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les consommateurs demandent que l'information nutritionnelle soit indiquée dans les menus afin qu'ils puissent faire de meilleurs choix lorsqu'ils mangent au restaurant ou dans un service d'alimentation. Bien que certains restaurants fournissent de l'information nutritionnelle dans leur menu, on s'inquiète du fait que cette information ne soit pas utile de la même manière à tous les segments de la population. Un groupe de travail fédéral-provincial-territorial (FPT) formé en juin 2011 élabore actuellement une méthode simple et économique qui permettrait aux consommateurs de comprendre l'information nutritionnelle et de s'en servir pour faire de meilleurs choix lorsqu'ils mangent au restaurant. Cette méthode s'inscrira dans la stratégie générale du Canada visant à favoriser une alimentation saine.

BUT DU PROJET : Ce projet FPT permettra d'élaborer une initiative volontaire sur la présentation de l'information nutritionnelle, qui encouragera les choix santé, sera économique, et sera largement adoptée par le secteur de la restauration du Canada.

4.41 Les dépenses en santé au Canada : Analyses, prévisions et simulations

A. Peluso[1] et E. Tipenko[2]

[1] Statistique Canada, Ottawa (Ont.) (les travaux ont été terminés au moment où l'auteur était un employé de Santé Canada)

[2] Division de la recherche et de prévisions sur le système de santé, Direction de la recherche appliquée et de l'analyse, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'augmentation des dépenses en soins de santé engendre constamment des commentaires et des discussions, au moment où les pays tentent de limiter les dépenses et d'augmenter la rentabilité. Dans ce contexte, la présente étude examine les facteurs qui influencent les dépenses en santé au Canada portant sur chacune des sept composantes (hôpitaux, médecins, médicaments, autres établissements, autres professionnels, immobilisations et santé publique) et le lien entre les composantes. L'étude permet aussi d'effectuer une estimation des répercussions du vieillissement sur les dépenses futures en soins de santé et des prévisions sur les dépenses en soins de santé.

Les données de l'étude proviennent du rapport de l'ICIS « Tendances des dépenses nationales de santé, 1975 à 2012 ».

Nous avons établi les points suivants :

1. Les dépenses axées sur les différentes composantes sont influencées par divers facteurs économiques, comme le PIB, la population, la rémunération des médecins, etc.

2. La variation de l'une des composantes entraîne la variation d'autres composantes, p. ex. l'augmentation soudaine des dépenses relatives aux médecins est suivie par une augmentation considérable et prolongée de toutes les autres composantes des dépenses.

3. Les dépenses chez les personnes âgées grimpent plus lentement que celles chez les personnes plus jeunes. Cela semble indiquer que dans beaucoup d'études, on exagère les répercussions du vieillissement.

4. Dans la présente étude, on prévoit une augmentation des dépenses de 6 % par an; une croissance économique faible ou forte n'aura pas de grandes répercussions sur cette augmentation (seulement d'environ 0,5 % à 1%). Cependant, cette croissance diminuera d'environ 3 % si le ralentissement récent des dépenses en santé se poursuit.

Les prévisions en matière de dépenses en soins de santé sont importantes pour Santé Canada, car elles permettent d'instaurer un système de soins de santé au Canada et de l'administrer. En effet, si l'on prévoit que le taux de croissance sera élevé, les décideurs pourront utiliser les bons outils stratégiques en temps opportun pour éviter qu'un tel taux de croissance menace la viabilité du système de soins de santé financé par le gouvernement au Canada.

BUT DU PROJET : Au moment où les pays tentent de réduire les coûts et d'augmenter la rentabilité des dépenses en soins de santé, il est important de faire des prévisions sur les dépenses en soins de santé et de connaître les facteurs sous-jacents influençant leur croissance afin d'élaborer des stratégies qui limitent les dépenses sans compromettre la santé des Canadiens.

4.42 Conseil de coopération en matière de réglementation : résultats obtenus après une initiative de deux ans portant sur une coopération Canada-États-Unis sur l'évaluation des risques pour la santé humaine associés aux nanomatériaux

M. Hill[1], A. Afghan[1], L. Chen[1] et S. Bernatchez[1]

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les progrès réalisés en nanotechnologie ont donné lieu à la commercialisation d'un grand nombre de produits de consommation, à de nouvelles applications et à un rendement et une durabilité améliorés. Ces produits peuvent être fabriqués au Canada ou importés d'autres pays, dont les États-Unis. En 2011, le premier ministre Stephen Harper et le président Barack Obama ont annoncé la création du Conseil de coopération en matière de réglementation Canada-États-Unis afin d'augmenter la transparence en ce qui touche la réglementation et la coordination dans plusieurs domaines entre les deux pays.

Au cours des deux dernières années, le Canada et les États-Unis ont travaillé de concert dans le cadre de l'initiative en nanotechnologie du Conseil de coopération en matière de réglementation afin d'harmoniser le mieux possible les approches en matière de réglementation sur les nanomatériaux grâce à la mise en œuvre d'un plan de travail élaboré à l'aide de la contribution des intervenants. Le Plan de travail sur la nanotechnologie favorise la communication des données de même que l'expertise scientifique et réglementaire, et encourage la mise en œuvre d'approches cohérentes permettant d'évaluer et de gérer les nanomatériaux. On a mené une analyse comparative des cadres réglementaires américains et canadiens afin de rechercher les secteurs où il serait possible et approprié d'harmoniser les approches réglementaires. Des pairs ont examiné une évaluation des risques associés aux nanotubes de carbone à multiples parois, et on a comparé les outils d'évaluation des risques et les conclusions. Une approche commune permettant de cerner d'autres besoins en matière d'analyse de nanoparticules a été conçue.

BUT DU PROJET : Les travaux effectués par le Conseil de coopération en matière de réglementation ont permis de déterminer les meilleures pratiques à mettre en œuvre au cours des évaluations des risques associés aux nanomatériaux au Canada et aux États-Unis. Des lacunes sur le plan des données et les besoins en matière de recherche ont été cernés. Une meilleure compréhension des approches mutuelles en matière d'évaluation et de gestion des risques liés aux nanomatériaux permettra une coopération future et un partage des outils, des priorités de recherche et de l'élaboration des règlements.

4.43 Consultation interne : Analyse préliminaire de la surveillance réglementaire à l'égard des produits de biologie synthétique à base d'organismes ou dérivés d'organismes

Équipe de rédaction : S. Allard[1], G. Arvanitakis[2], B. Foster[4], R. Lejmi-Mrad[5], J. Leppard-Smith[5], T. Tao[5], A. Atkinson[5] et M. Trainer[2]

Groupe consultatif : A. Baume[6], L. Bourbonniere[3], G. Cianciarelli[3], L. Gémar[5], R. Manion[7], D. McGuire[8], C. Pinsonnault[2], R. Sigouin[5] et S. Semalulu[9]

1 Direction des produits biologiques et des thérapies génétiques DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
2 Bureau de l'évaluation et du contrôle des substances nouvelles, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
3 Direction des aliments, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
4 Direction des produits thérapeutiques, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
5 Direction des politiques scientifiques, DGPS, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
6 Inspectorat, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
7 Services juridiques de Santé Canada, ministère de la Justice du Canada, Ottawa (Ont.)
8 Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
9 Direction des produits de santé commercialisés, DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La biologie synthétique est une sphère émergente de la recherche en biologie qui vise à appliquer les principes de l'ingénierie à la conception et à la manipulation de systèmes biologiques.

Ce document, qui se veut le premier d'une série modulaire d'analyses ministérielles sur la question, a été préparé pour permettre une compréhension commune de la façon dont le cadre réglementaire actuel de Santé Canada s'applique aux produits de biologie synthétique et à des questions connexes à l'échelle du Ministère.

Des études de cas ont été préparées pour certains produits au moyen de l'information recueillie dans des documents publics et des publications scientifiques (p. ex. utilisation d'*E. coli* pour la production de bioéthanol, utilisation de levures pour la production d'un intermédiaire chimique entrant dans la fabrication de l'artémisinine [un antipaludéen], mise au point d'un vaccin synthétique conférant une protection contre une infection virale). L'analyse de la surveillance réglementaire a été effectuée au sein des programmes réglementaires participants pour cerner, le cas échéant, les lacunes à combler au niveau opérationnel.

La présente analyse indique que les cadres réglementaires existants sont adéquats pour les produits de première génération de la biologie synthétique (p. ex. insertion ou modification de multiples gènes et/ou voies biochimiques, souvent par synthèse directe d'ADN). Dans le cas des produits de deuxième génération, pour lesquels il est encore difficile de discerner les innovations réalisables et les applications potentielles (p. ex. la création de formes de vie artificielles en partant de zéro), il faut s'attendre à relever des lacunes additionnelles dans l'élaboration d'approches/outils en matière d'évaluation des risques associés aux organismes synthétiques complexes, car il n'existe pas d'organismes de référence pouvant être utilisés à des fins de comparaison directe.

Selon nos observations, le Ministère est bien préparé pour ce qui concerne les produits envisageables dans un avenir rapproché. Pour ce qui concerne les difficultés associées aux innovations qui relèvent davantage de la spéculation, il pourrait s'avérer nécessaire d'élaborer des politiques ciblées et adéquates, selon les besoins.

En définissant clairement le continuum complet des applications potentielles de la biologie synthétique, le présent document permettra en outre de guider l'élaboration de plans de communication des risques.

–

BUT DU PROJET : Bien que la biologie synthétique n'en soit encore qu'à ses débuts, ses applications commerciales sont spectaculaires, et un certain nombre de produits se sont déjà frayé un chemin dans le pipeline de la R et D jusqu'aux programmes de réglementation de Santé Canada. L'essor rapide de ce secteur donne à penser que Santé Canada commencera à recevoir, dans un proche avenir, un nombre croissant de présentations concernant des produits issus de la biologie synthétique. La présente analyse prévisionnelle proactive permettra au Ministère d'être prêt à mener, avec transparence et célérité, des évaluations de ces produits qui seront fondées sur des données probantes.

4.44 Le projet TeleForm sur le diabète et la grossesse (PTDG)

E. Enros[1], S. Khan[2], M. McCauley[2], V. Flynn[3] et C. Awadi[2]

[1] Division de la promotion de la santé et de la prévention des maladies, Direction des conseils interprofessionnels et de l'aide au programme, DGSPNI, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Planification, information et mesure du rendement (PIMR), Direction de la politique, de la planification et de l'analyse stratégiques (PPPAS), DGSPNI, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[3] Programme d'infostructure de la cybersanté, Soutien à l'infrastructure de la santé, Opérations régionales, DGSPNI, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La proportion élevée de diabète sucré gestationnel chez les femmes des Premières Nations est un problème de santé majeur et pourrait jouer un rôle clé dans le développement du diabète de type 2. L'objectif de ce projet était d'établir un lien entre les facteurs de risque, les processus liés à la prestation de soins et les résultats liés au diabète sucré gestationnel chez les Premières Nations vivant dans une réserve, et de renforcer les capacités pour suivre et utiliser l'information dans le but d'améliorer les programmes et les services.

La Direction générale de la santé des Premières Nations et des Inuits (DGSPNI) a travaillé avec cinq communautés afin de mettre sur pied un outil de collecte de données (TeleForm) permettant de surveiller les facteurs de risque prénataux, les visites prénatales, le dépistage et les résultats liés au diabète et à la grossesse. D'autres données sur les programmes et les services offerts dans les réserves et hors de celles-ci ont été recueillies en rencontrant les communautés et en cartographiant les processus suivis par les clients des soins prénataux pour accéder à des services de santé.

Les données recueillies auprès de 570 personnes ayant eu recours à des soins prénataux révèlent qu'un recours précoce ou plus important des services et des programmes de santé dans les réserves était associé à un gain en poids corporel plus sain au cours de la grossesse, à une incidence plus faible de diabète sucré gestationnel et à un moins grand nombre de complications durant la grossesse.

Le présent projet a renforcé la capacité des communautés et de la DGSPNI à recueillir, à fournir et à utiliser des données sur la santé afin d'améliorer les programmes et les services. La DGSPNI continuera à perfectionner les processus du projet TeleForm afin de faciliter l'accessibilité à des données de grande qualité permettant de guider les programmes et les politiques.

BUT DU PROJET : Favoriser l'élaboration de conseils stratégiques fondés sur des éléments probants, la planification opérationnelle et la prise de décision sur la prestation des services de santé financés par le gouvernement fédéral dans les communautés des Premières Nations vivant dans une réserve.

Programme de réglementation de la qualité de l'air

5.01 Évaluation des déterminants de l'activité cytotoxique des émissions de particules industrielles : réponse génique au stress des cellules épithéliales de poumons humains à des mélanges substituts de composition chimique définie à base de métaux et d'hydrocarbures aromatiques polycycliques

F. De Rose[1], S. Karthikeyan[1], D. Vladisavljevic[1], D. Breznan[1], E. Thomson[1], C. MacKinnon-Roy[1], N. Vuong[1], P. Kumarathasan[1], E. Dabek[2], J.-P. Charland[2], J. Brook[3] et R. Vincent[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Section de l'analyse et de la qualité de l'air, Division de la recherche sur la qualité de l'air, Sciences et technologies atmosphériques, Environnement Canada, Ottawa (Ont.)

[3] Section de la recherche sur les processus, Division de la recherche sur la qualité de l'air, Sciences et technologies atmosphériques, Environnement Canada, Toronto (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Un lien clair a été établi entre l'exposition à la pollution atmosphérique et les effets indésirables pour la santé; toutefois, les effets de la composition chimique des particules atmosphériques sur la toxicité demeurent obscurs. Comme la source des émissions de particules a une grande incidence sur la composition et la toxicité de celles-ci, la détermination des composantes clés des particules est cruciale pour réglementer l'industrie. Dans nos travaux, nous avons examiné la réponse génique au stress dans des cellules de poumons humains ayant été traitées avec des mélanges de substances chimiques représentatifs des particules émises par sept lieux industriels au Canada. Les mélanges de substances chimiques contenaient un sous-ensemble de métaux hydrosolubles et de composés organiques trouvés dans les particules d'origine. Nous avons établi que les réponses géniques étaient associées à la quantité de certains métaux, et par conséquent, à certaines sources industrielles de particules. Cette méthode sera précieuse pour déterminer les interactions qui existent entre les diverses substances chimiques contribuant à la toxicité de la matière particulaire.

BUT DU PROJET : Ces travaux permettront de mieux comprendre les réponses géniques variant en fonction de la composition chimique des particules et par le fait même, à la source des polluants de l'air ambiant. Ces données permettront de déterminer et de réglementer les substances préoccupantes.

5.02 Association entre la pollution atmosphérique liée à la circulation routière, les facteurs socioéconomiques et la santé respiratoire

S. Cakmak[1] et C. Hebbern[1]

[1] Division des études sur la population, Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le fait de vivre près des voies routières est associé à un taux accru de maladies respiratoires. Cependant, certains facteurs socioéconomiques, comme un faible revenu, peuvent également avoir une incidence négative sur la santé respiratoire. Dans la présente étude, nous avons cherché à évaluer le rôle des disparités économiques dans la relation entre la proximité par rapport aux voies routières et les maladies respiratoires chez les enfants, et nous avons examiné les effets des aéroallergènes sur cette relation. Nous avons constaté que la circulation routière et le statut socioéconomique avaient des effets négatifs sur la santé respiratoire, et que plus le revenu et le niveau de scolarité étaient faibles, plus ces effets étaient importants. En identifiant les facteurs qui peuvent rendre les enfants plus sensibles à la pollution routière, nous pourrons élaborer des normes plus appropriées sur la qualité de l'air.

BUT DU PROJET : Les résultats que nous obtiendrons dans le cadre de la présente étude nous fourniront de l'information sur les risques pour la santé associés au secteur du transport au Canada, conformément aux exigences du Programme de réglementation de la qualité de l'air, et aideront à la réalisation d'évaluations coûts-avantages et d'évaluations des risques concernant les politiques sur la qualité de l'air à l'aide de l'OEAQA (outil pour évaluer les avantages d'une meilleure qualité de l'air). Notre étude permettra également de mieux caractériser les facteurs qui peuvent rendre les enfants plus sensibles à la pollution routière et aux aéroallergènes, ce qui nous permettra d'adopter de meilleures normes sur la qualité de l'air afin de protéger ces personnes.

5.03 Les types de temps à l'échelle synoptique et les aéroallergènes modifient-ils l'incidence de la pollution atmosphérique sur les hospitalisations relatives à l'asthme?

S. Cakmak[1] et C. Hebbern[1]

[1] Division des études sur la population, Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La classification synoptique spatiale est un système qui permet de catégoriser les conditions météorologiques ambiantes en fonction de sept types de temps distincts. Les taux de pollution atmosphérique et les effets de ce type de pollution sur la santé humaine peuvent tous deux varier en fonction des types de temps à l'échelle synoptique. De même, les aéroallergènes, qui peuvent modifier les effets des polluants atmosphériques sur la santé humaine, varient eux aussi en fonction du type de temps. Des études antérieures ont permis de déterminer qu'il y avait une association entre la pollution atmosphérique, les aéroallergènes, les conditions météorologiques et les hospitalisations relatives à l'asthme. Cependant, aucune de ces études n'a examiné l'incidence sur les hospitalisations relatives à l'asthme que pouvaient avoir les interactions survenant entre la pollution atmosphérique et les aéroallergènes en fonction de divers types de temps à l'échelle synoptique.

Dans la présente étude, nous avons cherché à déterminer si la présence d'aéroallergènes pouvait modifier l'incidence de la pollution atmosphérique sur les taux d'hospitalisation liés à l'asthme et si le type de temps à l'échelle synoptique jouait un rôle important dans cette modification. Nous avons constaté que la présence d'aéroallergènes modifiait considérablement les taux d'hospitalisation liés à l'asthme résultant d'une exposition à la plupart des polluants atmosphériques et que l'ampleur de cette modification était étroitement associée au type de temps à l'échelle synoptique.

BUT DU PROJET : Santé Canada, les provinces et Environnement Canada ont mis au point un nouvel outil sur la qualité de l'air : la Cote air santé (CAS). La présente étude fournit de l'information sur les effets de la pollution atmosphérique sur la santé et cherche à déterminer si les lignes directrices actuelles sur la qualité de l'air sont suffisantes.

Les résultats de la présente étude serviront à orienter la prise de décisions relatives à la gestion des risques et l'élaboration de normes sur la pollution atmosphérique au Canada. Ces résultats pourront également être utilisés pour informer les Canadiens au sujet des risques pour la santé que représente la pollution atmosphérique, pour aider les personnes qui présentent une affection sous-jacente à prendre des décisions qui leur permettront de réduire leur exposition à la pollution atmosphérique et aux facteurs de risque connexes, et pour aider ces personnes à modifier leurs comportements en fonction des messages relatifs à la santé de la CAS. Il serait par exemple possible de réduire le taux de morbidité chez les personnes à risque en leur recommandant de demeurer à l'intérieur par temps de canicule et lorsque les taux de pollution atmosphérique sont élevés.

5.04 Évaluation du risque de mortalité cardiovasculaire et respiratoire causé par la pollution atmosphérique et météorologie synoptique de 10 villes canadiennes

C. Hebbern[1], S. Cakmak[1] et J. Vanos[2]

[1] Division des études sur la population, Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] The University of Texas, Texas, États-Unis

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La classification spatiale synoptique est un système permettant de catégoriser les conditions météorologiques ambiantes parmi les sept différents types de temps. Ces types de temps synoptiques ont des effets sur la qualité de l'air ambiant, sur la santé humaine et le degré d'exposition à la pollution atmosphérique. Ces types de temps peuvent donc modifier la relation qui existe entre la pollution atmosphérique et la mortalité. La présente étude a permis d'examiner le risque relatif de la mortalité non accidentelle, cardiovasculaire et respiratoire, toutes causes confondues, attribuable à quatre polluants atmosphériques, de 1981 à 1999, dans 10 villes au Canada. Nous avons établi que le risque de mortalité causé par une maladie respiratoire est plus élevé que celui attribuable à une cause cardiovasculaire pour la majorité des combinaisons de types de temps, de saisons et de polluants. Les jours tropicaux humides et secs étaient les plus préoccupants au printemps et en été, et le monoxyde de carbone et le dioxyde d'azote étaient les polluants atmosphériques les plus dangereux. Les effets sur la santé associés aux polluants atmosphériques dépendent non seulement de la concentration de ces derniers, mais aussi de l'état complet des conditions météorologiques ambiantes du moment, et ce paramètre peut être étudié à l'aide des différents types de temps synoptiques.

La présente étude souligne l'utilité d'estimer à court terme les associations qui existent entre la santé et la pollution en fonction des profils de temps synoptiques à venir, et pourrait faciliter la création de stratégies de prévention permettant d'améliorer la santé humaine.

BUT DU PROJET: Les résultats de la présente étude améliorent notre compréhension des liens complexes qui existent entre le milieu ambiant et la santé humaine et peuvent être utilisés pour prendre des décisions sur la gestion des risques et l'élaboration de normes sur la pollution atmosphérique au Canada. Les preuves épidémiologiques ont souligné l'importance de tenir compte des types de temps à venir dans les systèmes d'alerte de santé en cas de chaleur et les stratégies de prévention.

5.05 Analyse d'ignifuges présents dans les produits électroniques utilisés dans les foyers canadiens

P. Mochungong[1], G. Abbasi[2], M. Diamond[2] et J. Zhu[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Département de géographie, Université de Toronto, Toronto (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les ignifuges sont abondamment employés dans divers produits électroniques. Les chercheurs ont mesuré les concentrations d'ignifuges de type éther diphénylique polybromé (EDP) et d'autres types (non-EDP) dans divers produits électroniques et produits de consommation domestiques recueillis dans des centres canadiens de recyclage des déchets électroniques. Plus précisément, quatorze agents de type EDP et huit agents de type non-EDP ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse (CPG) couplée à la spectrométrie de masse (SM). Le tétrabromobisphénol A (TBBPA) était l'agent non-EDP dominant dans tous les échantillons, alors que les EDP, plus précisément les tétra-EDP et les penta-EDP, dominaient dans la mousse de polyuréthane des meubles intérieurs. Les concentrations d'EDP 209 dans les composants des polymères externes des téléviseurs étaient bien au-delà de celles observées dans les composants des polymères des autres produits. L'EDP 209 prédominait aussi dans les échantillons de tissus, tout comme dans la mousse de polyuréthane présente à l'intérieur des automobiles.

L'étude a permis d'établir la présence d'ignifuges classiques et de nouveaux ignifuges dans les produits électroniques utilisés au Canada, et ces ignifuges pourraient constituer des sources d'émission dans les milieux intérieurs.

BUT DU PROJET : Le projet nous permet de mieux comprendre les sources et les voies de propagation des composés organiques semi-volatils (COSV) dans les milieux intérieurs, ce qui pourra aider le gouvernement à améliorer la qualité de l'air intérieur dans les résidences et les bâtiments non résidentiels.

5.06 Association entre pollution atmosphérique ambiante et visites au service d'urgence en raison de céphalées : Une étude menée dans plusieurs villes

M. Szyszkowicz[1] et T. Kousha[1]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Dans le cadre du Programme de réglementation de la qualité de l'air, Santé Canada a été mandaté pour étudier de nouveaux résultats en matière de santé qui pourraient faire partie d'une évaluation future des risques. Certaines études laissent penser que la pollution atmosphérique ambiante (PAA) pourrait contribuer à induire des céphalées ou des migraines. Dans quelques études, on a examiné le rôle de la PAA dans les hospitalisations liées à des céphalées et à des migraines au Canada. Nous avons mené une étude dans plusieurs villes (9 villes de l'Ontario), d'avril 2004 à décembre 2011. Nous avons examiné les associations qui existent entre les visites au service d'urgence en raison de céphalées ou de migraines et les concentrations de PAA. Les données sur les visites à l'urgence en raison de migraines ou de céphalées ont été obtenues en effectuant une recherche dans le Système national d'information sur les soins ambulatoires. Les mesures de PAA proviennent du Programme national de surveillance de la pollution atmosphérique.

BUT DU PROJET : Nos résultats appuient l'existence d'une association entre le degré de PAA et le nombre de visites à l'urgence en raison de céphalées ou de migraines. L'association était plus étroite chez les patients ayant reçu un diagnostic d'autres affections, notamment de problèmes cardiovasculaires et de santé mentale.

5.07 Association entre la Cote air santé et les consultations aux urgences pour une crise d'asthme, une média otite ou de l'urticaire à Windsor, en Ontario

M. Szyszkowicz[1], T. Kousha[1] et G. Valacchi[2]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Université de Ferrara, Ferrara, Italie

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Santé Canada a pour mandat d'examiner les nouveaux paramètres relatifs à la santé qui pourraient être utilisés dans les évaluations des risques ultérieures menées dans le cadre du Programme de réglementation de la qualité de l'air. En 2001, Santé Canada et Environnement Canada ont élaboré une nouvelle échelle de la qualité de l'air qui mettait en relation les risques pour la santé et les concentrations ambiantes de polluants atmosphériques. Ils ont défini la CAS en se fondant sur l'effet combiné de trois polluants atmosphériques sur la mortalité, à savoir l'ozone, le dioxyde d'azote et les particules fines dont le diamètre aérodynamique médian est inférieur à 2,5 µm. Santé Canada a examiné les corrélations entre la CAS et les consultations aux urgences pour des affections non respiratoires (urticaire, otite moyenne) et pour une affection respiratoire (asthme) dans des hôpitaux de la région de Windsor, au Canada.

Les résultats révèlent qu'il existe une association entre la CAS et le nombre de consultations aux urgences pour chacune de ces trois affections à Windsor.

BUT DU PROJET : Les polluants auxquels nous nous sommes intéressés dans la présente étude font partie des polluants visés par la Cote air santé (CAS), un outil que peuvent utiliser les Canadiens pour réduire leur risque d'exposition à des taux élevés de pollution atmosphérique ambiante en modifiant leurs activités. Le projet appuie également l'utilisation de la CAS comme outil pour réduire le risque de morbidité et de mortalité.

5.08 Sources des composés organiques volatils présents dans l'air ambiant à Montréal

M. Szyszkowicz[1] et E. Porada[2]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Université du Québec, Québec (Qué.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Parmi les différents polluants de l'air ambiant figure un grand groupe de composés appelés composés organiques volatils (COV). La concentration de COV dans l'air est très préoccupante pour la santé. Les COV participent aussi à des réactions chimiques produisant d'autres polluants atmosphériques. Par exemple, la formation d'ozone troposphérique met en cause de grandes catégories de précurseurs directement émis dans l'air : les oxydes d'azote et les COV. Par conséquent, pour élaborer des mesures de gestion du risque, il est important de repérer les sources de COV en milieu urbain. À l'aide de mesures (prises tous les six jours) provenant de quatre stations fixes de surveillance à Montréal, nous avons associé 175 espèces de COV différentes à leur source d'émission.

Les résultats sur les émissions urbaines typiques indiquent des concentrations plus élevées des fractions lourdes de longue durée de vie, par rapport aux résultats recensés en Chine et au Mexique où les COV volatils et fortement réactifs sont en plus grande quantité. Les émissions propres à Montréal sont les suivantes : émissions naturelles et produites par l'homme de terpènes aromatiques, émissions industrielles des usines de pâtes et papiers de Montréal, substances chimiques fines issues des usines biochimiques et de la fabrication pharmaceutique. Ces travaux de recherche ont été réalisés dans le cadre du mandat du Programme de réglementation de la qualité de l'air.

BUT DU PROJET : La détection et la catégorisation des sources anthropiques de COV dans l'environnement urbain contribuent à élaborer une réglementation des activités industrielles.

5.09 Association entre la pollution atmosphérique ambiante et les consultations aux urgences pour une épistaxis, des troubles liés à la toxicomanie et des atteintes respiratoires basses

M. Szyszkowicz[1], E. Thomson[1], R. Shutt[1], T. Kousha[1], I. Colman[2] et B. Rowe[3]

[1] Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche; Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Université d'Ottawa, Ottawa (Ont.)
[3] Université de l'Alberta, Edmonton (Alb.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La pollution atmosphérique ambiante (PAA) désigne la pollution que nous respirons tous quotidiennement. Bien que les taux de pollution atmosphérique soient généralement faibles au Canada, de nombreuses affections ont été associées à une exposition à la PAA. Dans notre étude, nous nous sommes intéressés aux polluants atmosphériques suivants : monoxyde de carbone, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, ozone, matières particulaires. Bien que l'on ait établi une association entre certaines atteintes respiratoires et les taux de PAA, peu de travaux de recherche étaient axés sur le nez (et plus particulièrement sur les saignements de nez) ou sur les voies respiratoires basses. Par ailleurs, on a également cherché à déterminer quels étaient les effets de la PAA sur la santé mentale dans de récentes études, sans toutefois s'intéresser plus précisément à la toxicomanie. Afin d'examiner les liens entre la PAA et les saignements de nez, les atteintes respiratoires basses et les diagnostics de toxicomanie, Santé Canada s'est servi d'une base de données des diagnostics posés dans le service des urgences de divers hôpitaux de la ville d'Edmonton (1992-2002). Des méthodes statistiques ont été employées pour examiner les liens entre les taux de PAA au moment de l'admission au service des urgences et chacune de ces trois affections. Une association positive a été observée entre la concentration d'ozone et les saignements de nez, de même que les atteintes respiratoires basses. Par ailleurs, il y avait une association entre les concentrations de monoxyde de carbone et de dioxyde d'azote (deux gaz libérés lors de la combustion de substances, comme l'essence et le diesel) et le nombre de diagnostics de toxicomanie posés au service des urgences. Il pourrait donc être possible d'influer positivement sur ces problèmes de santé en réduisant l'exposition à la PAA, ne serait-ce qu'en changeant le moment auquel on s'adonne à des activités à l'extérieur.

Les polluants auxquels nous nous sommes intéressés dans la présente étude font partie des polluants visés par la Cote air santé (CAS), un outil que peuvent utiliser les Canadiens pour réduire leur risque d'exposition à des taux élevés de PAA en modifiant leurs activités. Ces travaux de recherche ont été réalisés dans le cadre du mandat du Programme de réglementation de la qualité de l'air.

BUT DU PROJET : Les polluants auxquels nous nous sommes intéressés dans la présente étude font partie des polluants visés par la Cote air santé (CAS), un outil que peuvent utiliser les Canadiens pour réduire leur risque d'exposition à des taux élevés de pollution atmosphérique ambiante en modifiant leurs activités. Le projet appuie également l'utilisation de la CAS comme outil pour réduire le risque de morbidité et de mortalité.

5.10 Étude de Santé Canada sur l'exposition liée au transport urbain : Évaluation de l'exposition des navetteurs canadiens à la pollution atmosphérique

K. Van Ryswyk[1], S. Weichenthal[1], L. Sun[1] et L. Wallace[2]

[1] Division des sciences de la qualité de l'air, Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Expert-conseil, Santa Rosa, Californie, États-Unis

RÉSUMÉ EN LANGAGE SIMPLE : L'étude de Santé Canada sur l'exposition liée au transport urbain vise à évaluer les niveaux de pollution atmosphérique auxquels sont exposés les Canadiens pendant leurs déplacements domicile-travail (navettage). Le navettage représente une activité brève mais courante accomplie dans un environnement connu comme étant une source de pollution atmosphérique. L'étude ciblait différents modes de transport (trains légers sur rail [métro], autobus et véhicules particuliers) dans plusieurs grandes métropoles du Canada. Trois techniciens ont surveillé l'exposition des personnes pendant trois semaines (deux semaines dans le cas des véhicules particuliers), à l'été et à l'hiver. Les taux d'exposition à la pollution de l'air ont été analysés pour chaque mode de transport. D'après les résultats, le niveau d'exposition était influencé par différents facteurs : pour les utilisateurs d'un véhicule personnel, par le type de route et la circulation routière, pour les usagers d'autobus, par le type de propulsion et pour les usagers du métro, par les particularités techniques des véhicules et par les caractéristiques de la station.

Les données sur l'exposition des navetteurs recueillies dans le cadre de l'étude serviront de point de référence aux fins de comparaison avec des niveaux antérieurs et futurs, dans le but d'évaluer les avantages d'interventions visant à limiter l'exposition à la pollution atmosphérique liée à la circulation routière (PACR). Comme la PACR est liée de près aux maladies respiratoires et cardiaques, ces réductions contribueront à la réalisation du mandat de Santé Canada, qui consiste à améliorer la santé des Canadiens. On mettra au point des modèles épidémiologiques pour chaque combinaison polluant-mode de transport. Ces modèles permettront de mieux comprendre les déterminants de l'exposition des Canadiens lors des déplacements domicile-travail. Enfin, les données recueillies dans le cadre de l'étude seront couplées à des données sur les profils d'activité humaine provenant d'initiatives d'autres ministères fédéraux afin d'estimer l'exposition quotidienne attribuable au navettage.

BUT DU PROJET : Les responsables de l'étude sur l'exposition liée au transport urbain appliqueront des méthodes élaborées dans le cadre d'études précédentes sur le sujet par le Programme de réglementation de la qualité de l'air (PRQA) pour caractériser les niveaux d'exposition dans les moyens de transport à l'aide de mesures géospatiales et de surveillance de la qualité de l'air en temps réel, dans le but de réaliser les objectifs actuels du PRQA, notamment la détermination de sources de polluants atmosphériques pour de nouvelles études.

5.11 Effets de la pollution atmosphérique liée à la circulation automobile sur la fonction cognitive : Une étude pilote

J. Curran[1], R.H. Shutt[2], L. Liu[2] et C. Carlsten[1]

[1] Laboratoire sur l'exposition à la pollution atmosphérique, Centre Chan-Yeung des maladies respiratoires professionnelles et environnementales, École des populations et de la santé publique, Faculté de médecine, Université de la Colombie-Britannique, Vancouver (C.-B.)

[2] Division des études sur la population, Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Dans le cadre du programme fédéral qu'est le Programme réglementaire sur la qualité de l'air (PRQA), Santé Canada évalue les effets sur la santé de la pollution atmosphérique liée au transport (PAT). Actuellement, Santé Canada élabore aussi des normes sur la qualité de l'air ambiant. Dans le but de faciliter l'évaluation des risques et les activités de réglementation en cours, la présente étude permet d'examiner les effets de la PAT sur le cerveau. La PAT a été liée à des modifications de la fonction cérébrale dans des études animales. Le but de cette étude pilote était de détecter les variations subtiles de la capacité à se concentrer et à traiter l'information de façon optimale, ce qu'on appelle la fonction cognitive, que l'on pourrait observer dans un groupe de participants exposés aux gaz d'échappement de moteurs diesel. Le protocole de l'étude permettait de mesurer de petites variations temporaires de la fonction cognitive et d'évaluer le caractère pratique d'inclure dans le protocole des techniques d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle. Six personnes ont subi des tests au cours de l'étude pilote. Des données de grande qualité ont été obtenues, et les résultats des tests de la fonction cognitive indiquent une forte tendance en faveur d'une signification statistique, en dépit de la petitesse de l'échantillon.

Ces résultats laissent croire que nous serons en mesure de déceler les variations subtiles de cognition après une exposition modérée et contrôlée aux gaz d'échappement de moteurs diesel. Comme l'étude pilote est une réussite, les prochaines étapes seront de commencer une étude à pleine échelle à l'aide du protocole de l'étude pilote.

BUT DU PROJET : Cette nouvelle étude permet de valider une méthode qui fournira des données importantes et de grande qualité en appui au mandat du PRQA, notamment les effets aigus sur la santé de la PAT, en particulier les effets sur la cognition, et faciliteront la détermination des mécanismes expliquant la neurotoxicité induite par une exposition aiguë d'humains à la PAT.

5.12 Division de l'évaluation des effets de pollution de l'air : approche adoptée pour évaluer les effets sur la santé des carburants servant au transport et des technologies en matière de transport

M. Egyed[1] et M. Rouleau[1]

[1] Section de l'évaluation des carburants, Division de l'évaluation des effets de la pollution de l'air sur la santé, Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Le transport est le principal facteur contribuant à la pollution atmosphérique au Canada, en particulier dans les zones urbaines. Les gaz d'échappement et les vapeurs émis par les véhicules alimentés avec un combustible liquide ou gazeux contiennent un éventail de polluants atmosphériques dangereux. Comme les Canadiens sont quotidiennement exposés aux émissions des véhicules, il est important d'évaluer leurs effets sur la qualité de l'air et la santé de la population. Ces données pourraient aider les responsables de la réglementation à établir des politiques visant la réduction de l'exposition aux polluants atmosphériques, à évaluer l'efficacité de celles-ci et à améliorer la santé des Canadiens. La division de l'évaluation des effets de la pollution de l'air sur la santé de Santé Canada mesure les risques associés à l'utilisation des carburants servant au transport et des technologies en matière de transport au Canada.

L'approche de la division, élaborée dans le cadre du Programme de réglementation de la qualité de l'air, s'appuie sur une recension des publications scientifiques (p. ex. études toxicologiques et épidémiologiques) et le recours à une modélisation informatique permettant d'estimer les émissions attribuables au transport et les effets sur la qualité de l'air et la santé humaine de scénarios de transport désignés, par exemple une variation de l'efficacité du véhicule ou de la qualité du carburant. Les modèles représentent un outil pratique permettant de comparer les avantages des différentes options stratégiques en matière de transport, aujourd'hui et dans les années à venir. La division travaille en collaboration étroite avec Environnement Canada et participe régulièrement aux études d'impact de la réglementation concernant les carburants et à l'élaboration de la réglementation touchant les véhicules.

BUT DU PROJET : Fournir des évaluations scientifiques axées sur la santé dans le but de guider la mise au point de carburants destinés au transport durable et de technologies en matière de transport au Canada.

5.14 Quantification de la contribution des particules extérieures aux concentrations de particules mesurées dans l'air intérieur : Examen du facteur d'infiltration (F_{inf}) et de la composante ambiante des particules fines présentes dans l'air à l'intérieur des résidences au Canada

M. MacNeill[1], J. Kearney[1], L. Wallace[2] et A.J. Wheeler[1]

[1] Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Consultant, Santa Rosa, Californie, États-Unis

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'exposition à la matière particulaire (un mélange complexe de particules solides et de gouttelettes extrêmement petites) est associée à une série d'effets néfastes sur la santé, notamment une augmentation du nombre de consultations aux urgences, une augmentation des hospitalisations des sujets présentant une atteinte cardiaque ou respiratoire, et une mortalité précoce. Cependant, dans bon nombre d'études sur ce sujet, les concentrations de particules étaient mesurées à l'aide d'un échantillonneur situé à l'extérieur, dans un endroit central. Étant donné que les gens passent la majorité de leur temps à l'intérieur, il est important de comprendre la relation qui existe entre les polluants présents dans l'air extérieur et ceux qui sont présents dans l'air intérieur afin de mieux comprendre l'exposition subie par la population canadienne.

Il est possible d'estimer le taux d'infiltration des particules de l'air extérieur dans l'air intérieur en calculant le facteur d'infiltration (F_{inf}). Ce facteur permet de déterminer la fraction des particules de l'air extérieur qui pénètrent dans les immeubles et demeurent en suspension dans l'air. Des estimations de ce facteur ont été réalisées dans des études menées dans trois villes canadiennes. Selon les résultats de ces études, des facteurs régionaux, comme le climat, le parc de logements, l'utilisation d'un climatiseur et l'ouverture des fenêtres, ont une incidence sur la contribution des particules de l'air extérieur aux concentrations de particules mesurées dans l'air intérieur. Nos travaux permettent de quantifier l'exposition des Canadiens aux particules de l'air extérieur qui pénètrent dans les immeubles. Nos travaux aident également Santé Canada à remplir son mandat en améliorant notre compréhension des risques pour la santé qui sont associés à la pollution particulaire et en servant de base à l'élaboration de stratégies de gestion des risques.

BUT DU PROJET : En vertu du Programme de réglementation de la qualité de l'air, Santé Canada s'est engagé à identifier les sources de pollution de l'air intérieur et à évaluer/gérer les risques associés à la pollution de l'air extérieur. Nos travaux permettent de quantifier l'exposition des Canadiens aux particules de l'air extérieur qui pénètrent dans les immeubles. Nos travaux aident également Santé Canada à remplir son mandat en améliorant notre compréhension des risques pour la santé qui sont associés à la pollution particulaire et en servant de base à l'élaboration de stratégies de gestion des risques.

5.15 Risques associés à des sources ponctuelles : évaluation selon la source et évaluation de multiples polluants

J. Willey[1], T. Hancock-Chen[1], T. Dinu[1], N. Lyrette[1], P. Raymond[1], G. Colas[1] et B. Jessiman[1]

[1] Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La qualité de l'air a des effets importants sur la santé humaine au Canada. Au cours des 20 dernières années, la gestion des risques a permis de réduire la pollution de l'air, mais les effets de cette dernière demeurent importants. Depuis les changements récents apportés au mode de gestion de la qualité de l'air, l'accent est mis sur les moyens de réduire la pollution provenant de sources précises. Aux termes du Programme de réglementation de la qualité de l'air, Santé Canada a pour rôle de déterminer les meilleurs moyens de réduire la pollution de l'air. Le but des travaux présentés ici est de caractériser les effets possibles sur la santé de plusieurs sources majeures de pollution industrielle de l'air afin de fournir de l'information qui aidera à établir les priorités pour la gestion des risques. Nous avons établi des modèles sur un périmètre de 30 x 30 km autour de certaines installations représentant plusieurs des principaux types d'industrie afin d'établir un intervalle des concentrations de polluants émises et l'effet de ces concentrations sur la qualité de l'air. Nous avons ensuite estimé le risque pour les populations résidant dans la zone d'étude entourant les installations et avons relevé des différences significatives en ce qui concerne les concentrations de polluants modélisées et les risques pour la santé en découlant, et ce, tant à l'intérieur de certains secteurs qu'entre des secteurs différents (types d'industrie). Dans bien des cas, la source exacte du risque pour la santé à l'intérieur d'une installation étudiée a pu être identifiée. Globalement les résultats devraient faciliter la gestion tant réglementaire que non réglementaire des risques.

BUT DU PROJET : Le projet a pour but d'identifier les sources de pollution de l'air qui ont la plus forte incidence sur les populations canadiennes. Il est prévu que les résultats seront utilisés dans le Système de gestion de la qualité de l'air pour déterminer la façon la plus rentable de gérer les émissions de polluants dans l'air. Des résultats tant réglementaires que non réglementaires sont à prévoir.

5.16 Avantages socio-économiques d'une meilleure santé : analyse à l'aide de l'Outil pour évaluer les avantages d'une meilleure qualité de l'air (OEAQA)

M. Donohue[1]

[1] Division économique, Bureau de la gestion du risque, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Lorsque les gens doivent faire face à moins de risques pour la santé, leur qualité de vie s'améliore. Mais dans quelle mesure? De nombreux facteurs, dont le revenu, la santé physique, l'environnement et le temps consacré aux loisirs, ont une incidence sur la qualité de vie. Cependant, dans quelle mesure la réduction des risques pour la santé a-t-elle une incidence sur la qualité de vie par rapport à ces autres facteurs? Lorsqu'un règlement est élaboré, les règles du Conseil du Trésor exigent des ministères qu'ils en évaluent les coûts et les avantages afin de déterminer de quelle manière son entrée en vigueur influera sur la qualité de vie globale des Canadiens. Par conséquent, nous devons pouvoir évaluer les répercussions du règlement sur la qualité de vie et comparer de façon objective l'importance relative des différents coûts et avantages.

Cet exposé présentera les aspects économiques sur lesquels reposent la mesure de l'incidence sur la qualité de vie des risques pour la santé (évaluation de la « valeur » d'une bonne santé). On y traitera aussi des travaux de recherche et d'analyse entrepris récemment pour mesurer les avantages de la qualité de vie, dans le cadre de plusieurs règlements récents, à l'aide de l'Outil pour évaluer les avantages d'une meilleure qualité de l'air (OEAQA). Ce programme de simulation informatique conçu par Santé Canada sert à estimer les avantages ou les dommages pour la santé et le bien-être humains associés aux changements dans la qualité de l'air ambiant au Canada.

Ces travaux permettront au Ministère d'élaborer des règlements plus efficients sur le plan économique qui non seulement protégeront mieux la qualité de vie des Canadiens mais l'amélioreront.

BUT DU PROJET : Les travaux de recherche en cours dans ce domaine (et avec l'outil OEAQA) permettront au Ministère d'élaborer des règlements plus efficients sur le plan économique qui non seulement protégeront mieux la qualité de vie des Canadiens mais l'amélioreront.

5.17 Association entre la Cote air santé et les caractéristiques de la fréquence et du rythme cardiaques en électrocardiographie ambulatoire

R. Dales[1], S. Cakmak[1], L.M. Kauri[1], R. Shutt[1], M. Green[2], L. Liu[1], M. Mulholland[2] et D. Stieb[1]

[1] Division des études sur la population, Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

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

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les perturbations du rythme cardiaque (arythmies) peuvent affecter la circulation du sang dans l'organisme et accroître le risque de crise cardiaque, d'AVC ou de mort soudaine. Les jours de forte pollution atmosphérique, un nombre accru de Canadiens et Canadiennes sont hospitalisés en raison d'un malaise cardiaque. Pour explorer la relation entre la pollution atmosphérique et les perturbations du rythme cardiaque, nous avons comparé les valeurs quotidiennes de la Cote air santé (CAS) et les rythmes cardiaques mesurés chez environ 9 000 patients faisant l'objet d'un suivi cardiaque en clinique externe à l'Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa.

La CAS est un résumé numérique du niveau de pollution de l'air extérieur qui sert à informer la population canadienne des risques pour la santé associés à la pollution atmosphérique. Nous avons observé que les augmentations de la fréquence cardiaque et certaines arythmies étaient légèrement plus fréquentes les jours où la valeur de la CAS était plus élevée, ce qui porte à croire que l'effet de la pollution atmosphérique sur la fréquence et le rythme cardiaques pourrait être un des liens possibles entre la pollution atmosphérique et les maladies cardiaques et les AVC. Ces données indiquent aussi que la CAS pourrait constituer un outil utile pour estimer les risques cardiovasculaires associés à la pollution atmosphérique. L'approfondissement de notre compréhension des manières dont la CAS peut servir à informer la population canadienne des risques pour la santé associés à la pollution atmosphérique fait partie du mandat de Santé Canada dans le cadre du Programme de réglementation de la qualité de l'air.

BUT DU PROJET : Les résultats de cette étude indiquent que la CAS pourrait permettre de prédire le risque de morbidité cardiovasculaire associé à la pollution atmosphérique. L'approfondissement de notre compréhension des manières dont la CAS peut servir à informer la population canadienne des risques pour la santé associés à la pollution atmosphérique fait partie du mandat de Santé Canada dans le cadre du Programme de réglementation de la qualité de l'air.

5.18 Composition métallique des particules fines de pollution atmosphérique et modifications à court terme de la physiologie cardiorespiratoire

S. Cakmak[1], S. Weichenthal[2], L.M. Kauri[1], M. Mahmud[1] , K. Van Ryswyk[2], R. Shutt[1], J. Vanos[1], L. Liu[1], P. Kumarathasan[1], E. Thomson[1], R. Vincent[1] et R. Dales[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Dans le cadre du Programme de réglementation de la qualité de l'air, Santé Canada a été mandatée pour évaluer les effets sur la santé de la pollution atmosphérique d'origine industrielle en vue d'appuyer l'élaboration d'une réglementation touchant les émissions industrielles. On sait depuis longtemps que la matière particulaire fine a des répercussions sur la santé. Cependant, on ignore le rôle joué par la composition de la matière particulaire dans ces effets. Dans la présente étude, nous avons comparé la fonction pulmonaire et la fonction circulatoire d'un groupe de jeunes adultes volontaires en bonne santé ayant séjourné pendant cinq jours consécutifs, à raison de huit heures par jour, à un endroit situé très près ou à plusieurs kilomètres d'une aciérie.

Nous avons aussi mesuré la concentration des polluants atmosphériques extérieurs aux deux endroits et avons recueilli des échantillons de matière particulaire fine. La concentration des différents métaux présents dans la matière particulaire fine a été déterminée et comparée entre les deux endroits. Les effets de ces métaux sur la fonction pulmonaire et la fonction circulatoire ont été évalués. À l'aide de ces valeurs, nous avons pu établir que sept des métaux trouvés en forte concentration dans la matière particulaire émise par l'aciérie pourraient avoir des effets nuisibles sur la santé pulmonaire et circulatoire.

BUT DU PROJET : L'étude des effets physiologiques des constituants de la matière particulaire fine ($PM_{2,5}$) pourrait contribuer à mieux comprendre la toxicologie de la pollution atmosphérique et à guider l'élaboration de la future réglementation portant sur des constituants précis des $PM_{2,5}$.

5.19 La cote air santé : Une science qui interpelle les Canadiens

Équipe de la CAS

[1] Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La cote air santé (CAS) est un outil de gestion de la santé qui fournit des données sur le degré de pollution atmosphérique dans plus de 70 villes au Canada. Créée par Santé Canada, Environnement Canada et plusieurs intervenants, la cote indique le degré de pollution atmosphérique locale sur une échelle de un à dix directement aux Canadiens et est diffusée dans plusieurs médias publics. Plus le chiffre est élevé, plus le risque pour la santé est grand. La CAS comprend deux types de messages de santé : l'un destiné à la population générale et l'autre, à des populations à risque (personnes âgées, enfants, personnes atteintes de maladie cardiaque et respiratoire, etc.). La CAS est l'un des outils dont Santé Canada dispose pour remplir son mandat, qui est de maintenir et d'améliorer la santé en fournissant des conseils sur la façon dont les personnes peuvent maintenir un mode de vie sain et actif, et sur la façon d'adapter leurs activités pour protéger leur santé lorsque le degré de pollution est associé à un grand risque.

L'une des composantes clés du programme CAS est la promotion et la sensibilisation, et l'éducation de la population, surtout les populations à risque, à propos de cet outil. La CAS est un programme clé relevant du Programme de réglementation de la qualité de l'air.

BUT DU PROJET : La CAS est un outil de gestion de la santé créé pour les Canadiens, par des Canadiens, qui offre des données permettant de maintenir un mode de vie actif tout en évitant les risques associés à des degrés élevés de pollution atmosphérique.

5.20 Effets possibles sur la santé de 21 composés organiques volatils mesurés dans l'air intérieur et utilisation de concentrations de référence dans l'air intérieur dans des normes d'émission axées sur la santé

J. Wong[1], C. Khoury[1], P. Goegan[1], A. Wilson[1], D. Schoen[1], D. Won[2] et W. Yang[2]

[1] Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Services rattachés aux immeubles et programme Environnement intérieur, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les composés organiques volatils (COV) constituent un groupe diversifié de substances chimiques mesurées autant dans l'air extérieur qu'intérieur. Les émissions gazeuses émanant des matériaux de construction sont l'une des sources de COV à l'intérieur. Santé Canada, en collaboration avec le Conseil national de recherches du Canada (CNRC), s'affaire à déterminer quels sont les matériaux émettant les COV les plus préoccupants pour la santé.

Des évaluations des risques pour la santé associés aux COV publiées par des organisations internationales ont été évaluées afin de déterminer 21 concentrations de référence dans l'air intérieur. Les concentrations de référence sont définies comme étant des concentrations dans l'air en dessous desquelles aucun effet sur la santé appréciable n'est attendu après une exposition de longue durée. Après avoir comparé les concentrations de référence dans l'air intérieur aux concentrations de COV mesurées dans les domiciles canadiens, nous avons établi que quatre COV, soit l'acroléine, l'acétaldéhyde, le benzène et le formaldéhyde, étaient possiblement préoccupants pour la santé.

Au cours d'essais préliminaires effectués en chambre, le CNR a mesuré les émissions de COV provenant de 52 matériaux (planchers, matériaux à base de bois, matériaux d'isolation, revêtements, adhésifs, agents de calfeutrage, produits d'étanchéité en mousse). Les concentrations dans l'air intérieur ont ét estimées fonction d'une utilisation normale des matériaux. Parmi les matériaux analysés, les plus grands émetteurs de benzène étaient les matériaux d'isolation, et la peinture était le plus grand émetteur d'acétaldéhyde, d'acroléine et de formaldéhyde.

La prise en compte conjointe des évaluations de santé et des analyses d'émissions peut faciliter l'élaboration de normes d'émissions concernant les COV. Les produits certifiés selon une norme relative aux COV axée sur la santé émettraient de plus faibles concentrations des substances chimiques les plus préoccupantes et contribueraient à rendre l'air intérieur plus sain.

BUT DU PROJET : Les travaux de Santé Canada aideront un organisme de normalisation externe à élaborer une norme d'émission axée sur la santé. Le respect de la future norme se fera d'abord sur une base volontaire, mais son adoption par les organisations provinciales ou sa prise en compte dans les applications commerciales serait une étape importante pour améliorer la qualité de l'air intérieur au Canada.

5.21 Indicateur air-santé

H.S. Shin[1], M. Mahmud[1], W. Burr[1], M. Smith-Doiron[1], B. Jovic[1], D. Stieb[1], B. Jessiman[2] et R. Burnett[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'indicateur air-santé (IAS) représente les effets de la pollution atmosphérique extérieure sur la santé publique au Canada, en particulier les décès liés à une maladie cardiopulmonaire (cœur-poumon). Les décès attribuables à une maladie cardiopulmonaire ne sont pas uniquement causés par une exposition à la pollution atmosphérique (p. ex., ozone et matière particulaire fine), mais sont imputables à un ensemble de causes. Au moyen de l'IAS, nous visons à établir le risque de décès attribuable à une maladie cardiopulmonaire associé uniquement à une exposition à la pollution atmosphérique.

L'IAS révèle une légère tendance à la hausse des décès causés par une maladie cardiopulmonaire entre 1990 et 2007, laquelle peut être attribuable à une exposition à l'ozone troposphérique. La mesure indique aussi que 5 % des décès attribuables à une maladie cardiopulmonaire étaient causés par une exposition à l'ozone en général à l'échelle du pays, et que 3 % à 7 % de ces décès étaient imputables à une exposition à l'ozone à l'échelle régionale. Parmi cinq régions canadiennes, il a été établi que deux d'entre elles, soit le Sud de l'Ontario et la Colombie-Britannique, présentaient une tendance à la hausse.

Une tendance ni à la hausse ni à la baisse des décès attribuables à une maladie cardiopulmonaire associés à une exposition à la matière particulaire fine ($MP_{2.5}$) entre 2001 et 2007 n'a été observée, que ce soit à l'échelle du pays ou des régions. Environ 1 % des décès attribuables à une maladie cardiopulmonaire peuvent tirer leur origine d'une exposition à la $PM_{2.5}$ à l'échelle nationale et dans une proportion de 0 % à 2 % de ces décès sont imputables à une exposition régionale.

BUT DU PROJET : D'autres études ont permis d'examiner la distribution géographique du risque de mortalité attribuable à la pollution atmosphérique, mais l'étude sur l'IAS est la première à avoir évalué les variations de risque au fil du temps. Dans une perspective stratégique, ces résultats sont importants, car ils fournissent des preuves de la réussite des programmes du Ministère visant à réduire la concentration des polluants atmosphériques. En effet, ils entraînent des réductions qui améliorent la santé de la population.

5.22 Facteurs de l'activité toxique associés aux échantillons de particules de pollution atmosphérique recueillies près de sources industrielles

E. Thomson[1], S. Karthikeyan[1], D. Breznan[1], P. Kumarathasan[1], C. MacKinnon-Roy[1], N.Q. Vuong[1], S. Cakmak[1], J. Brook[2], E. Dabek-Zlotorzynska[2], J.-P. Charland[2] et R. Vincent[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Division de la recherche sur la qualité de l'air, Direction générale des sciences et de la technologie, Environnement Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : La matière particulaire en suspension dans l'air est associée à des effets indésirables pour la santé. Les émissions industrielles contribuent de façon considérable à la pollution de l'air par les particules, mais on ignore quelles caractéristiques et composantes particulaires sont importantes dans l'induction des effets sur la santé. Ces données sont essentielles pour réglementer de façon efficace les sources de pollution. Dans le cadre de la présente étude, nous avons recueilli des particules atmosphériques à des endroits situés près de lieux industriels. Nous avons exposé des cellules à ces particules et mesuré plusieurs indicateurs biologiques. Par la suite, nous avons utilisé des méthodes statistiques pour comparer les réponses en fonction de la composition des particules. Nous avons établi que les réponses biologiques varient en fonction du lieu, de la taille des particules, de la concentration en métaux hydrosolubles ou non hydrosolubles.

Selon l'étude, les émissions industrielles jouent un rôle dans la composition des particules en suspension dans l'air, laquelle, à son tour, a des répercussions sur les réponses biologiques. En étudiant le lien qui existe entre la composition des particules et les effets biologiques, nous espérons mieux comprendre les facteurs particuliers des particules de pollution atmosphérique qui contribuent aux effets sur la santé. Ces données pourront alors servir à guider les mesures en matière de réglementation.

BUT DU PROJET : L'attribution d'une activité toxique aux éléments constitutifs des particules aidera à orienter les efforts déployés en réglementation visant la réduction du fardeau pour la santé imposé par les particules de pollution atmosphérique.

5.23 Utiliser les études de cohorte sur la santé et l'environnement fondées sur les données du recensement du Canada pour élaborer des outils de responsabilisation

D.L. Crouse[1], P.A. Peters[1] et R. Burnett[2]

[1] Division de l'analyse de la santé, Statistique Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Dans le cadre du Programme de réglementation de la qualité de l'air, Santé Canada a reçu le mandat d'évaluer les risques associés à la pollution atmosphérique pour la santé des Canadiens. La majorité des études sur les risques pour la santé associés à la pollution atmosphérique ont été menées aux États-Unis. Aucune étude antérieure n'a évalué les risques pour la santé associés à une exposition à long terme à la pollution chez les habitants des régions urbaines, rurales et éloignées du Canada. L'objectif de ce programme de recherche est d'établir des associations entre la pollution atmosphérique et le risque de mortalité chez les adultes au Canada.

La cohorte sur la santé et l'environnement fondée sur les données du recensement canadien de1991 est un échantillon composé de 2,7 millions d'adultes ayant rempli le questionnaire complet de 1991, qui ont été liés à la base de données canadienne sur la mortalité et qui seront suivis jusqu'en 2006. Les sujets ont aussi été liés aux fichiers d'impôt, ce qui comprend le revenu annuel et le code postal du lieu de résidence. Nous avons attribué une estimation de l'exposition à la matière particulaire fine aux sujets, partout au Canada, et une estimation de l'exposition au dioxyde d'azote aux sujets vivant dans les dix plus grosses villes du pays.

Dans les modèles ajustés en fonction de nombreuses caractéristiques personnelles et contextuelles (p. ex., revenu, éducation, taille de la ville), nous avons relevé un risque élevé de mortalité par maladie cardiovasculaire associé à l'exposition à ces polluants. Les risques n'ont pas varié après un autre ajustement indirect en fonction du tabagisme et de l'obésité. Nos résultats étaient quelque peu surprenants, étant donné les concentrations relativement faibles de pollution au Canada.

BUT DU PROJET : Dans le passé, il n'existait aucune étude pouvant évaluer les risques pour la santé associés à une exposition de longue durée à la pollution partout au Canada, y compris ceux des résidents des régions urbaines, rurales et éloignées.

5.24 Association entre la variabilité de la fréquence cardiaque et les taux de pollution atmosphérique dans l'essai croisé de Sault Ste. Marie

S. Weichenthal[2], R. Shutt[1], L.M. Kauri[1], M. Mahmud[1], K. Van Ryswyk[2], L. Liu[1], P. Kumarathasan[1], E. Thomson[1], R. Vincent[1], N. Evans[1] et R. Dales[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Dans le cadre du Programme de réglementation de la qualité de l'air, Santé Canada a reçu le mandat d'évaluer les effets sur la santé de la pollution atmosphérique d'origine industrielle en vue d'appuyer l'élaboration d'une réglementation sur les émissions industrielles. Diverses études ont révélé que le risque de décès par cardiopathie est accru lorsque les taux de pollution atmosphérique augmentent. Nous souhaitions examiner les effets de la pollution atmosphérique d'origine industrielle sur la variabilité de la fréquence cardiaque (VFC), un indicateur de subtils changements dans la fréquence et le rythme cardiaques. Chez des sujets en bonne santé, une modification de la VFC peut être révélatrice d'un stress affectant le système cardiovasculaire ou annonciatrice d'une cardiopathie.

Dans des études antérieures menées auprès de volontaires en bonne santé qui faisaient du vélo dans des zones à forte densité de circulation, on a observé que la pollution atmosphérique avait une incidence sur la VFC. Dans la présente étude, de jeunes adultes en bonne santé ont passé 5 journées consécutives de 8 heures dans un endroit situé très près d'une aciérie, dans un endroit situé à plusieurs kilomètres de l'aciérie en question, ou encore dans le premier endroit, mais en portant un appareil respiratoire à filtre. Lorsque nous avons comparé les données recueillies chez les sujets exposés selon ces trois scénarios, nous n'avons observé aucune différence quant à la VFC. Une analyse plus détaillée a révélé que certaines mesures de la VFC pouvaient changer en fonction de la concentration de certains polluants bien précis. Dans cette étude, la distance par rapport à l'aciérie n'avait à elle seule aucune incidence sur la VFC; nous n'avons constaté de changement que lorsque nous avons examiné les liens entre certains polluants bien précis et la VFC. Ces liens observés entre les changements concernant la pollution atmosphérique et les changements concernant la VFC pourraient expliquer partiellement l'association entre la pollution atmosphérique et le risque de décès par cardiopathie.

BUT DU PROJET : Dans le cadre du Programme de réglementation de la qualité de l'air, Santé Canada a reçu le mandat d'évaluer les effets sur la santé de la pollution atmosphérique d'origine industrielle en vue d'appuyer l'élaboration d'une réglementation sur les émissions industrielles. Une meilleure compréhension des effets subtils de la pollution atmosphérique sur le système cardiovasculaire nous permettra d'améliorer le processus réglementaire en élargissant la base de connaissances sur laquelle on se fonde pour réaliser les évaluations des risques.

5.25 Toxicité des particules atmosphériques provenant de diverses sources évaluée à l'aide d'un examen de très grandes quantités de profils protéiques obtenus chez des macrophages de souris ayant subi une exposition

P. Kumarathasan[1], D. Das[1], S. Mohottalage[1], D. Breznan[1], S. Karthikeyan[1] et R. Vincent[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Selon les études épidémiologiques, il existe une corrélation entre l'exposition aux particules de l'air ambiant et des effets indésirables pour la santé humaine telles que les maladies cardiorespiratoires. Les particules atmosphériques sont constituées de mélanges complexes de particules de différentes tailles, composées de substances inorganiques, notamment des métaux, et des substances organiques, selon la source d'émission. Il est bien connu que les particules des gaz d'échappement des moteurs diesel jouent un rôle considérable dans l'ensemble des propriétés et la toxicité de la pollution atmosphérique en milieu urbain. Les modèles de culture cellulaire in vitro sont utiles dans l'étude de la toxicité des particules, mais nos travaux antérieurs indiquent que le recours aux essais ciblés classiques n'est pas suffisant si l'on souhaite comprendre les mécanismes de toxicité. C'est pourquoi, dans la présente, nous avons fait appel à une méthode d'analyse des protéines par spectrométrie de masse afin d'obtenir un grand nombre de données sur la variation des profils protéiques de macrophages de souris exposés à des particules provenant de diverses sources. Nos résultats révèlent que la variation des propriétés physicochimiques en fonction de la source peut influencer les profils protéiques des cellules exposées, et par conséquent, les voies menant à une toxicité.

BUT DU PROJET : Les données résultant de ce projet pourront être appliquées à la caractérisation des risques et à la réglementation de la pollution atmosphérique, une mission de Santé Canada.

5.26 Évaluation d'instruments à lecture directe servant à surveiller l'exposition aux particules ultrafines dans l'environnement intérieur

J. Niu[1], P.E. Rasmussen[1], R. Magee[2], G. Nilsson[2] et L. Lavigne-Brunette[3]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)
[2] Exploitation intelligente des bâtiments, Construction, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (Ont.)
[3] DGPSA, Santé Canada, Ottawa (Ont.) (dans le cadre du PASC, affectation à la DGSESC)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : En vertu du Programme de réglementation de la qualité de l'air (PRQA), Santé Canada a reçu le mandat de mener des travaux de recherche scientifique visant à améliorer la qualité de l'air intérieur. L'une des principales difficultés de la surveillance de l'exposition aux particules ultrafines (<100 nanomètres) présentes dans l'environnement intérieur est le choix et l'utilisation efficace d'instruments adéquats. Outre le coût raisonnable, la facilité de transport, le délai de réponse et la fiabilité sont d'importants critères de sélection. Par ailleurs, la stratégie d'échantillonnage doit tenir compte de la variabilité temporelle et spatiale des particules ultrafines. Dans le cadre de cette étude, Santé Canada a collaboré avec le Conseil national de recherches afin de réaliser une évaluation du rendement des instruments dans une enceinte expérimentale de la taille d'une pièce, dans le but de formuler des recommandations sur un ensemble d'instruments permettant de déterminer le nombre de particules, la surface et la concentration en poids de même que la distribution de la taille des particules avec un degré d'incertitude acceptable.

Sur le plan de leur rendement, les nouveaux instruments portables se comparent bien aux gros instruments stationnaires, qui sont actuellement la norme dans l'industrie. Nous avons conclu qu'une combinaison d'instruments est nécessaire pour caractériser exhaustivement l'exposition aux particules ultrafines, car aucun instrument seul ne peut fournir toutes les données requises.

BUT DU PROJET : Dans le cadre du Programme de réglementation de l'air pur renouvelé, Santé Canada a été mandaté pour mener des travaux de recherche scientifique visant à améliorer la gestion de la qualité de l'air intérieur. Ces travaux de recherche, menés conjointement avec le groupe de la ventilation et de la qualité de l'air intérieur du Conseil national de recherches, ont permis au ministère de mieux surveiller l'exposition à la pollution atmosphérique intérieure, en particulier aux particules ultrafines, et fournissent une base permettant d'orienter la surveillance de l'exposition ayant lieu dans un environnement intérieur.

5.27 Variation biologique attribuable à la pollution atmosphérique aux abords d'une aciérie

P. Kumarathasan[1], S. Karthikeyan[1], E. Blais[1], A. Bilecki[1], K. Blank[1], E. Thomson[1], S. Cakmak[1], S. Weichenthal[2], L.M. Kauri[1], R. Shutt[1], L. Liu[1], R. Dales[1] et R. Vincent [1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Bureau de la qualité de l'eau et de l'air, Direction de la sécurité des milieux, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Il existe une corrélation entre l'augmentation de la pollution de l'air ambiant et l'augmentation des effets cardiorespiratoires. Santé Canada a reçu le mandat d'étudier les effets indésirables liés à une exposition à la pollution atmosphérique. Plus précisément, le Programme de réglementation de la qualité de l'air (PRQA) est axé sur l'établissement des sources d'émission responsables des effets observés. Actuellement, on ignore ce qui cause la toxicité de ces mélanges de polluants, si les différentes sources contribuent à la pollution de l'air et la façon dont elles le font. Pour arriver à notre but, nous avons analysé des biomarqueurs de ces effets dans le plasma sanguin et dans la salive de volontaires en bonne santé ayant séjourné cinq jours consécutifs à un endroit situé près d'une aciérie ou à un endroit situé à plusieurs kilomètres de celle-ci, et munis d'un système de filtration d'air individuel ou non.

Nos observations indiquent qu'il existe une corrélation entre la présence d'endothéline, une grosse molécule trouvée à la fois dans la salive et dans le plasma sanguin, qui a des effets sur la santé des vaisseaux sanguins, et l'exposition à la pollution atmosphérique, à savoir à l'ozone, et les mesures de pression artérielle. Il s'agit d'une voie métabolique importante par laquelle la pollution atmosphérique exerce ses effets nuisibles sur le système cardiovasculaire. Cette information est essentielle, car elle comble des lacunes dans les connaissances nécessaires à la réglementation (p. ex. PRQA) de ces polluants et à la gestion des risques associés ceux-ci par Santé Canada.

BUT DU PROJET : Les résultats de cette étude seront utiles pour cerner les risques associés aux sources d'émission, et l'établissement des risques, à son tour, facilitera le processus de réglementation.

5.28 Élaboration d'une stratégie d'étude exhaustive de la toxicité de la matière particulaire aéroportée menée en appui au Programme de réglementation de la qualité de l'air

D. Breznan[1], E. Thomson[1], S. Karthikeyan[1], P. Kumarathasan[2], C. MacKinnon-Roy[1], N.Q. Vuong[1], Y. Siddiqui[1], J. Crispo[1], A. Filiatreault[1], J. Brook[3] et R. Vincent[1]

[1] Division de l'établissement des dangers, Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Division des études mécanistes, Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[3] Service de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada, Downsview (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'exposition à la pollution atmosphérique a été associée à des effets cardiovasculaires. Pour connaître la contribution des différentes sources industrielles à la toxicité des particules de pollution atmosphérique, il faut combiner plusieurs méthodes fiables et dont la fiabilité a été éprouvée. Nous avons mis au point des protocoles permettant de suivre les particules et les échantillons biologiques, de séparer des particules des filtres sur lesquels elles ont été recueillies, d'examiner leur toxicité dans les cellules, de quantifier la toxicité des particules, de gérer la contamination bactérienne dans les particules, de manipuler des bases de données d'envergure, de déterminer les propriétés de la matière particulaire et de mettre au point des méthodes d'analyse plus poussées dans les cellules et les animaux.

Les particules ont été recueillies sur des filtres en mousse pendant plusieurs semaines à l'aide d'un instrument qui les sépare selon leur taille. Nous avons élaboré des méthodes permettant de séparer les particules de leur filtre dans des liquides et de déterminer leur poids exact. Nous avons mis au point des essais miniaturisés pour étudier les effets des particules sur plusieurs lignées cellulaires à l'aide de différentes mesures de la toxicité. La contamination bactérienne était réduite par le chauffage des particules et le traitement des cellules avec des antibiotiques. Nous avons conçu une feuille de calcul permettant une gestion efficace des données expérimentales. Nous avons créé une approche permettant d'évaluer la toxicité des particules de pollution atmosphérique provenant de différentes sources industrielles et de déterminer les propriétés à l'origine des effets toxiques. Cette information précieuse permettra de réglementer la pollution atmosphérique en fonction de la contribution des sources.

BUT DU PROJET : Ce projet visait à élaborer une approche permettant d'évaluer la toxicité des particules de pollution atmosphérique provenant de différentes sources industrielles et de déterminer les propriétés à l'origine des effets toxiques. Cette information sera utile pour combler les lacunes sur la contribution des sources, et permettra d'atteindre les objectifs de qualité de l'air.

5.29 Source, taille et différences saisonnières de la cytotoxicité de la matière particulaire présente dans l'air ambiant des zones urbaines et recueillie dans trois régions différentes du Canada

S. Karthikeyan[1], E. Thomson[1], D. Breznan[1], Y. Siddiqui[1], P. Goegan[1], P. Kumarathasan[1], J. Brook[2], M. Denison[3] et R. Vincent[1]

[1] Bureau de la science et de la recherche en santé environnementale, Direction des sciences de la santé environnementale et de la radioprotection, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Section de la recherche sur les processus, Division de la recherche sur la qualité de l'air, Sciences et technologies atmosphériques, Environnement Canada, Toronto (Ont.)

[3] Department of Environmental Toxicology, University of California, Davis, Californie, États-Unis

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : L'exposition aux particules de pollution atmosphérique est associée à des effets indésirables pour la santé. Les effets sur la santé observés dans la population varient selon l'endroit où l'étude a été menée, la saison et la taille des particules. La validation de ces observations à l'aide d'études en laboratoire et la détermination des éléments constitutifs des particules responsables de la toxicité sont cruciales pour les interventions en matière de réglementation. Dans le cadre de nos travaux, nous avons évalué la toxicité des particules aéroportées recueillies pendant l'été et l'hiver dans trois régions différentes du Canada, soit Pitt Meadows en Colombie-Britannique, Downsview en Ontario et Saint John au Nouveau-Brunswick. La toxicité a été évaluée à l'aide d'essais de laboratoire bien établis.

Nos résultats indiquent que le lieu et la saison jouent un grand rôle sur la composition et la toxicité des particules aéroportées. Plus précisément, la composition en éléments comme l'aluminium et le cuivre était surtout associée à la toxicité. Par la suite, nous avons évalué la contribution de la direction des vents au cours de l'échantillonnage, une mesure de la contribution de certaines sources de pollution locales par rapport à des sources distantes de pollution afin d'observer les réponses associées à la toxicité. Cette information servira à appuyer des mesures réglementaires.

BUT DU PROJET : Ces travaux permettent de mieux comprendre les répercussions de certains facteurs, par exemple l'influence de la taille de la particule, de la saison et de la composition chimique sur la toxicité et les risques pour la santé associés à la matière particulaire présente dans l'air ambiant. Les résultats contribueront à guider la réglementation des principaux constituants atmosphériques.

5.30 Variation des effets induits par les fractions solubles et insolubles des matières particulaires urbaines évaluées à l'aide d'analyses protéomiques et génomiques dans les cellules épithéliales de poumon humain

N. Vuong[1], S. Karthikeyan[1], S. Mohottalage[2], A. Star[1], C. MacKinnon-Roy[1], D. Breznan[1], D. Vladisavljevic[1], E. Thomson[1], P. Kumarathasan[2] et R. Vincent[1]

[1] Laboratoire de toxicologie et d'inhalation, Division de l'établissement des dangers, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

[2] Laboratoire de biochimie analytique et de protéomique, Division des études mécaniques, Division des études mécaniques, DGSESC, Santé Canada, Ottawa (Ont.)

RÉSUMÉ EN LANGAGE CLAIR : Les particules aéroportées présentes dans l'air ambiant sont des mélanges complexes de métaux, d'ions et de composés organiques dont la taille peut correspondre à un ordre de grandeur de 1000. Il est difficile de connaître les mécanismes d'action des particules en milieu urbain qui pourraient entraîner des effets indésirables pour la santé. La présente étude vise à déterminer quels sont les mécanismes moléculaires de la toxicité dans des cellules de poumons humaines mises en présence avec des particules urbaines de la région d'Ottawa. Il a été établi que les substances chimiques solubles provenant des particules urbaines et celles de la matière insoluble agissent différemment sur les cellules de poumons, et interagissent entre elles, donnant lieu à des profils protéiques et génétiques variables et distincts. Les particules ont des effets sur les mitochondries, le lieu où l'énergie de la cellule est produite, et activent des molécules qui entraînent la mort de la cellule. L'approche intégrant la protéomique et la génomique sera utile dans les futurs travaux menés sur les particules urbaines provenant de différentes villes au Canada.

BUT DU PROJET : Ces travaux permettent de mieux comprendre les mécanismes moléculaires induisant une toxicité et les effets possibles sur la santé de la matière particulaire aéroportée présente dans l'air ambiant. Les connaissances acquises seront utiles pour guider la réglementation sur les polluants atmosphériques.

Liste d'auteurs et les numéros d'affiches

A

Abbasi, G. - 5.05
Abebe, M. - 1.01
Abou El Niaj. H. - 2.05
Abramovici, H. - 4.02
Adlard, B. - 1.16
Adonsou-Hoyi, Y. - 4.28
Afghan, A. - 3.41, 3.42, 4.42
Al-Arydah, M. - 1.14
Albert, V. - 1.02, 1.06
Allard, S. - 4.43
Allen, V. - 2.33, 3.11
Angione, S. - 4.32
Aranda-Rodriguez, R. - 1.04, 4.21, 4.30
Arbuckle, T.E. - 3.35, 3.38, 4.24, 4.27
Arlt, V. - 3.17, 3.18
Aroche, C. - 3.32
Arvanitakis, G. - 4.43
Arya, G. - 3.20, 3.46
Ashby, D. - 1.02, 1.06, 3.12, 3.21
Atkinson, A. - 4.43
Atlas, E. - 3.19
Atwal, A. - 3.37
Aubin, D. - 5.13
Aubin, Y. - 4.06
Aubrecht, J. - 3.06
Avon, L. - 1.12
Avramescu, M.-L. - 1.28
Awadi, C. - 2.08, 4.44
Aylward, L.L. - 4.34
Ayotte, P. - 4.27
Aziz, S. - 4.36, 4.38

B

Baan, R. - 1.15
Bailey, F. - 3.08
Bakouche, L. - 2.02
Banerjee, S.K. - 2.02
Bauder, M. - 2.08
Baume, A. - 4.43
Beal, M.A. - 3.01, 3.07
Beaton, D. - 4.08
Beaton, L.A. - 3.28
Beaton, L.A. - 3.30
Beauchemin, S. - 1.23
Becalski, A. - 2.03
Behan, N.A. - 2.12, 2.13
Bélanger, P. - 4.27
Belknap, A. - 4.15
Bell, D. - 1.26
Bellemare, J. - 4.01
Belliveau, B. - 1.03
Bensimon, D. - 1.09
Beraldin, F. - 4.01
Berg, R. - 1.19
Bergman, L. - 1.11, 2.10, 4.08
Bernard, E.D. - 4.30
Bernatchez, S. - 3.26, 3.41, 3.42, 4.42
Berrger, E. - 3.27
Bertinato, J. - 2.05
Bertrand, B. - 2.08
Bérubé, D. - 1.28
Bérubé, R. - 4.27
Beyak, A. - 1.13
Bhuller, Y. - 1.03
Bidawid, S. - 2.07
Bilecki, A. - 5.27
Billingsley, R. - 2.08
Bird, M. - 1.15
Blais, B. - 2.28, 2.32, 2.33
Blais, E. - 3.38, 5.27,
Blank, K. - 3.38, 5.27
Bondy, G.S. - 3.16
Bonetta, C. - 2.18
Botti, A. - 3.10
Bouchard, C. - 1.11
Bouchard, J. - 2.08
Boucher, J.G. - 3.19
Boudreau, A. - 3.19
Boudreau, D. - 2.08
Boudreau, M.-O. - 1.11
Bourbonniere, L. - 4.43
Bourdon, J. - 3.13, 3.36
Bourgouin, P. - 1.09
Bowers, W. - 3.08, 3.17
Brassard, D. - 2.07
Breton, M. - 1.02, 3.21
Breznan, D. - 3.27, 3.41, 5.01, 5.22, 5.25, 5.28, 5.29, 5.30
Brook, J. - 5.01, 5.22, 5.28, 5.29
Brulé, D. - 2.24
Buchanan, B. - 2.08
Buick, J.K. - 3.06
Bulinski, D. - 1.02
Burnett, R. - 5.21, 5.23
Burr, W. - 5.21

C

Cabecinha, A. - 4.21
Caetano, P. - 1.25
Cakmak, S. - 1.05, 3.03, 5.02, 5.03, 5.04, 5.17, 5.18, 5.22, 5.27
Caldwell, D. - 3.43, 3.45
Cao, X.-L. - 2.23
Capello, K. - 1.17
Carlsten, C. - 5.11
Casavant, L. - 3.23
Caudill, M. – 2.12
Caunter, T. - 1.13
Chan, T. - 3.36
Charland, J.-P. - 5.01, 5.22
Chen, J. - 4.08
Chen, L. - 4.42
Chen, Q. - 3.43, 3.45
Chen, S. - 2.33
Chénier, M. - 1.23, 1.24
Chepelev, N. - 3.17, 3.18
Choeurng, V. - 4.24
Chun, C. - 3.24
Churchill, R. - 2.23
Cianciarelli, G. - 4.43
Clime, L. - 2.07, - 2.16
Colas, G. - 5.15
Coleman, G. - 3.12, 3.20
Colins, B. - 1.15
Colman, I. - 5.09
Cook, M.C. - 3.09, 3.10
Cooke, M.W. - 2.10, 2.17, 3.09, 3.10
Cooper, M. - 2.14, 2.25
Corneau, N. - 2.07, 2.16
Cornish-Hogan, I. - 1.26
Coughlan, M.C. - 3.43, 3.45
Covonev, D. - 2.08
Cox, J.A. - 3.15
Craan, A.G. - 4.04
Crispo, J. - 5.28
Crosthwait, J. - 3.12, 3.16, 3.20, 3.46
Crouse, D.L. - 5.23
Cummings-Lorbetskie, C. - 3.29, 3.39
Curran, J. - 5.11
Curtis, K. - 3.20, 3.46
Cyr, T.D. - 4.06, 4.33
Czechura, P. - 2.17, 3.10

D

D'Ulivo, L. - 3.40
Dabek, E. - 5.01
Dabek-Zlotorzynska, E. - 5.22
Dai Hoa, X. - 2.07
Dai, J.M. - 4.32
Dales, R. - 5.17, 5.18, 5.24, 5.27
Das, D. - 3.38, 3.41, 5.25
Davis, K.A. - 4.24, 4.27
De Rose, F. - 5.01
Dellarco, M. - 4.27
Denison, M. - 5.29
DeRosa, M.C. - 4.30
Desaulniers, D. - 3.29, 3.39
Deschênes, C. - 4.01
Desjardins, S. - 4.31
Diamond, M. - 5.05
DiMuzio, J. - 4.38
Dinu, T. - 5.15
Dix, K. - 4.25
Dixon, B. - 2.16
Donaldson, S. - 1.16
Donohue, M. - 5.16
Dorais, V. - 2.18, 2.20, 2.30
Downing, G. 2.33
Drmanic Storbeck, S. - 4.23
Dubland, S.A. - 4.07
Dubois, J.W. - 1.13
Duhaime, R. - 2.08
Dumais, L. - 2.19
Dumas, P. - 4.27
Duplessis, M. - 2.07

E

Edwards, D.K. - 2.08
Egyed, M. - 5.12
Ellis, A. - 2.06
ElOuakfaoui, S. - 1.02
Elvidge, L.-A. - 2.19
Enros, E. - 4.44
Esslinger, K. - 2.19, 2.30
Ettinger, A.S. - 4.27
Evans, N. - 5.24

F

Faloon-Drew, K.J. - 2.06
Fan, X. - 1.10
Fancy, S. - 1.26
Farber, J.M. - 2.02, 2.07, 2.16
Faustman, E.M. - 4.27
Fazil, A. - 2.04
Feng S. - 2.03
Feng, Y.-L. - 3.40
Ferrarotto, C. - 3.28
Filiatreault, A. - 5.28
Fisher, M. - 3.35, 4.24, 4.27
Flockhart, L. - 2.04
Florian, M. - 3, 43, 3.45
Flynn, V. - 4.44
Fornace Jr., A.J. - 3.06
Forsyth, D. - 2.01
Foster, B. - 4.43
Foster, W.G. - 4.18
Fournier, D. - 2.08
Frahm, G.E. - 4.33
Fraser, W.D. - 3.38, 4.27
Fry, R. - 4.38
Fu, J. - 4.24
Furtos, A. - 4.10, 4.11

G

Gagné, R. - 3.05, 3.17
Gagnon, C. - 2.22
Gagnon, J. - 4.01, 4.10, 4.11
Galand, L. - 4.32, 4.36, 4.37
Gamberg, M. - 2.10
Ganz, K.R. - 2.16
Gao, A. - 2.33
Garceau, R. - 3.11
Gardner, H.D. - 1.24
Garrah, J. – 2.08
Gaudreau, E. - 4.27
Gauthier, M. - 2.28
Ge, Y. - 4.38
Geissler, M. - 2.07
Gémar, L. - 4.43
Genovesi, L. - 2.10
Geraghty, F. - 2.08
Gibson, D. - 2.20
Giddings, M. - 1.28
Gilbert, J.A. - 2.06, 2.19, 2.20
Gill, A. - 2.28
Gingras, G. - 4.06
Girard, M. - 4.33
Goegan, P. - 5.20, 5.29
Goodacre, S. - 1.13
Green, M. - 5.17
Greenan, R. - 3.36
Greene-Finestone, L.S. - 2.11
Griffiths, J. - 4.36, 4.37, 4.38
Gross, Y. - 1.15
Gupta, P. - 3.14

H

Ha, A. - 3.41
Haines, D. - 1.27
Halappanavar, S. - 3.13, 3.14, 3.26
Haldeane, D. - 3.11
Hales, B.F. - 3.25
Hamilton, A. - 4.32
Hancock-Chen, T. - 5.15
Harvie, J. - 4.21
Hashim, S. - 4.04, 4.22
Hauck, B. - 1.17
Hays, S.M. - 4.34
Hayward, D. - 2.30
Hebbern, C. - 3.03, 5.02, 5.03, 5.04
Hébert, K. - 2.31
Hill, M. - 3.26, 3.41, 3.42, 4.42
Hilts, C. - 2.23
Hislop, K. - 2.08
Hnatiew, J. - 1.28
Hoang, L. - 3.11
Hoffman, D.A. - 4.09
Hoffman, I. - 1.09
Hogan, V. - 4.38
Horsman, G. - 3.11
Hu, W. - 1.25
Huang, W. - 4.29
Huot, M.-F. - 2.08
Husain, M. - 3.13, 3.14, 3.29
Huszczynski, G. - 2.28
Hyduke, D.R. - 3.06

I

Iannantuono, A. - 4.17
Ing, R. - 4.04
Isbrucker, R. - 4.28

J

Jackson, A.F. - 3.04
Jacobsen, N.R. - 3.13
Jayawardene, I. - 1.24
Jensen, K.A. - 3.13
Jessiman, B. - 5.15, 5.21
Jin, X. - 3.43, 3.45
Jin, Z. - 1.04, 4.21
Johnson, R.P. - 2.29
Johnston, M. - 3.26
Johnston, M.J.W. - 4.33
Jones-Mclean, E. - 2.19
Jovic, B. - 5.21
Junkins, B. - 2.08
Jurgens, D. - 3.41

K

Kane, A. - 4.33
Karthikeyan, S. - 3.38, 5.01, 5.22, 5.25, 5.27, 5.28, 5.29, 5.30
Kauri, L.M. - 5.17, 5.18, 5.24, 5.27
Kawata, A. - 3.25
Kearney, J. - 5.14
Kennedy, I. - 1.12
Khan, S. - 4.44
Khanchi, A. - 3.03
Khoury, C. - 5.20
Kiser, S. - 3.09
Kittle, K. - 3.21
Kivi, M. - 1.07
Klein, A.V. - 4.05, 4.09, 4.12, 4.13, 4.14, 4.16, 4.20
Klutka, R. - 2.14
Ko, R. - 1.17
Könczöl, M. - 3.36
Korpach, E. - 1.19
Kosarac, I. - 1.10
Kouassi, K. - 4.23
Kourad, K. - 4.20
Kousha, T. - 5.06, 5.07, 5.09
Krewski, D. - 1.15
Kubwabo, C. - 1.10, 4.18
Kullik, S. - 4.15
Kumar, V. - 1.01
Kumarathasan, P. - 3.37, - 3.38, 3.41, 5.01, 5.18, 5.22, 5.24, 5.25, 5.27, 5.28, 5.29, 5.30
Kuo, B. - 3.18
Kutzner, B.C. - 3.30
Kyjovska, Z.O. - 3.13, 3.14

L

Lacroix, P. - 4.01
LaForce, K. - 2.18
Laing, R.R. - 4.07
Lajoie, P. - 1.15
Lalande, M. - 3.23, 3.43, 3.45
Lambert, I.B. - 3.04
Lau, B. P.-Y. - 2.03
Lavergne, C. - 2.05
Lavigne, C. - 3.27
Lavigne-Brunette, L. - 4.28, 5.26
Laziyan, M. - 3.45
Lebel, K. - 4.01
Lebel, P. - 4.10, 4.11
LeBlanc, A. - 4.27
LeBlanc, R. - 4.17
Lebrun, M. - 4.38
Lee, B. - 2.08
Lee, D. - 1.26
Lee, D.K. - 2.08
Lee, N. - 4.39
Lee, S. - 2.33
Lefebvre, B. - 3.11
Lefebvre, D. - 3.35
Lefebvre, D.E. - 3.16
LeGarignon, J. - 2.08
Leinala, E. - 1.08
Leingartner, K. - 3.29
Lejmi-Mrad, R. - 4.43
Lemieux, C.L. - 3.32
Lemieux, F. - 1.04, 1.28
Lemieux, M. - 1.01
Leppard-Smith, J. - 4.43
Levesque, C. - 1.24
Levesque, P.G. - 1.13

Levesque, S. - 4.01
Li, B. - 4.03
Li, C. - 1.17
Li, J. - 2.33
Li, N. - 3.43
Liu, G. - 3.11
Liu, L. - 5.18
Liang, C.L. - 4.24
Lien, V. - 4.39
Lillycrop, W. - 2.22
Links, M.G. - 2.26
Links, P.H. - 2.26
Liu, L. - 5.11, 5.17, 5.24, 5.27
Lo, B. - 3.24
Long, A.S. - 3.17, 3.18, 3.32
Losetto, L. - 2.10
Lourenco, C. - 4.03
Lovgren, M. - 3.11
Lowell, H. - 2.06, 2.18
Luebbert, C. - 2.07
Luijten, M. - 3.15
Lyrette, N. - 5.15

M

MacDougall, K. - 4.26
MacFarlane, A.J. - 2.11, 2.12, 2.13, 2.30
MacKinnon, L. - 3.24
MacKinnon, T. - 1.23
MacKinnon-Roy, C. - 3.41, 5.01, 5.22, 5.28, 5.30
MacLean, L.C.W. - 1.23
MacNeill, M. - 5.14
MacPherson, S.H. - 4.24, 4.27
Maertens, R.M. - 3.02
Magee, R. - 5.26
Mahemuti, L. - 3.43
Mahmud, M. - 5.18, 5.21, 5.24
Mailloux, R.J. - 3.43, 3.45
Mainguy, M. - 1.13
Malis, G. - 1.12
Mallach, G. - 5.13
Malo, A. - 1.09
Malowany, M. - 4.24
Manion, R. - 4.43
Mansfield, E. - 2.19, 4.39, 2.25
Mantil, E. - 2.15
Marchand, G. - 2.07
Marchetti, F. - 3.01, 3.07
Marro, L, - 4.24, 4.27
Marshall, B. - 2.04
Martin, I. - 2.26, 3.11
Massarelli, I. - 2.09
McCauley, M. - 4.44
McCutcheon-Wickham, R. - 1.11
McFaull, S. - 4.36
McGuire, D. - 2.08, 4.43
McIntyre, B. - 2.18
McVeigh, L. - 2.08
Mekarski, P. - 1.18
Mercier, J.-F. - 2.10, 2.17, 3.09, 3.10
Miller, D. - 2.19
Mladjenovic, N. - 3.02
Mochungong, P. - 5.05
Moffat, I. - 3.06
Mohottalage, S. - 3.37, 3.38, 5.25, 5.30
Mooney, W. - 4.14, 4.20
Moore, R. - 3.24
Morrow, A. - 4.25
Morton, K. - 2.07
Morton, V. - 2.27
Mulholland, M. - 5.17
Murray, R. - 2.04

N

Nadeau, L. - 2.01
Nadon, C. - 2.33
Nanifard, A. - 4.32
Navarro, M. - 3.23
Nesbitt, A. - 2.04, 2.27
Nguyen, K.C. - 3.16, 3.21, 3.22, 3.23, 4.30
Nguyen. L. - 2.09
Nilsson, G. - 5.26
Nimesh, S. - 3.41
Ning, J. - 4.13
Niu, J. - 1.24, 5.26
Nong, A. - 3.35, 4.34
Noruziaan, S. - 4.22, 4.29
Nsengiyumva, D. - 1.22

O

O'Brien, A. - 4.01
O'Brien, J.M. - 3.01, 3.07, 3.41
O'Leary, R. - 2.08
Odumeru, J. - 2.33
Ogunremi, D. - 2.33
Olson, S. - 2.06, 2.18
Omara, F. - 4.22

P

Padhi, B.K. - 3.33, 3.34
Pagotto, F. - 2.24, 2.31, 2.32, 2.33
Panait, D. - 1.20
Pantazapoulos, P. - 2.22
Paolasini, T. - 2.08
Papadopoulos, A. - 2.08
Parfett, C. - 3.39
Parks, D. - 3.23
Patel, J. - 4.32
Patel, M. - 3.24
Paterson' J. - 1.03
Patrick, L. - 4.20
Patry, D. - 3.21, 3.23, 3.45
Patterson, H. - 1.08
Pellerin, E. - 2.10
Pelletier, G. - 3.33, 3.34
Peluso, A. - 4.41
Pen, A. - 4.16
Peters, P.A. - 5.23
Petronella, N. - 2.24, 3.31, 3.46
Petrov, I. - 3.43
Pightling, A.W. - 2.24, 3.31
Pinsonnault, C. - 4.43
Pintar, K. - 2.04, 2.29
Plouffe, L.J. - 2.05
Poitras, M.-J. - 3.36
Pollari, F. - 2.04
Pollari, F. - 2.29
Porada, E. - 5.08
Prasanna Mukherjee, S. - 3.26
Priem, J. - 1.28
Provencher, G. - 4.27
Provost, J. - 1.16, 1.27
Punch, V.G. - 4.32

Q

Quayle, D. - 1.19

R

Racine, S. - 1.21
Ramsay, S. - 2.18
Randall Simpson, J. - 2.14
Rasmussen, P.E. - 1.10, 1.23, 1.24, 5.26
Ratnam, S. - 3.11
Ratnayake, W.M.N. - 2.22
Rattray, G. - 4.15
Raymond, P. - 5.15
Recio, L. - 3.04, 3.06
Rice, J. - 1.15
Richards, L. - 3.22, 3.23
Rigden, M. - 3.25
Rinfret, A. - 4.28
Rippstein, P. - 3.22
Robinson, P. - 1.08
Rodrigues, M.A. - 3.30
Rollings, J. - 1.11
Rondeau, I. - 2.09
Rose, C. - 1.06
Rosenblatt, D. - 3.36
Rouleau, M. - 5.12
Rowan-Carroll, A. - 3.29
Rowe, B. - 5.09

S

Saber, A.T. - 3.13, 3.14
Sadi, B. - 1.17
Saint-Pierre, J. - 4.25
Saleh-Lakha, S. - 2.33
Salem, T. - 4.03
Salloum, J. - 1.26
Sangster, P. - 1.07
Sarjeant, J.M. - 4.05
Sawatzky, P. - 3.11
Schoen, D. - 5.20
Scott, B.J. - 4.12
Semalulu, S. - 4.04, 4.22, 4.23, 4.29, 4.43
Sevinc, M.S. - 1.01
Shaw, M. - 3.24
Sheng, Y. - 4.14, 4.20
Shi, Y. - 2.11

Shin, H.S. – 5.21
Shipley, T. – 4.28
Shutt, R. – 5.09, 5.11, 5.17, 5.18, 5.24, 5.27
Shwed, P.S. – 3.12, 3.16, 3.20, 3.46
Siddiqui, Y. – 5.28, 5.29
Sigouin, R. – 4.43
Sinclair, S.E. – 2.25
Singal, T. – 1.26
Singh, M. – 3.33
Slot, A.J. – 4.32
Smith, D.G.S. – 4.06, 4.33
Smith, R. – 2.08
Smith-Doiron, M. – 5.21
Snider, J. – 1.20, 1.21, 4.31
Soo, E.C. – 3.02
Sparling, M. – 2.01
St-Amand, A. – 4.34
Stapleton, K. – 1.26
Star, A. – 5.30
Stieb, D. – 5.17, 5.21
St-Jean, M. – 5.13
Stocki, T.J. – 1.11, 2.10
Stowbridge, C. – 2.08
St-Pierre, S. – 2.19, 2.20
Straif, K. – 1.15
Stringer, G. – 4.15
Stukel, M.J. – 3.09
Sullivan, A. 4.39
Sultan, S. – 4.03
Sun, L. – 5.10
Swartz, C.D. – 3.06
Swist, E. – 2.22
Szyszkowicz, M. – 5.06, 5.07, 5.08, 5.09

T

Taboada, E. – 2.33
Taillon, C. – 4.01
Tang, H. – 1.13, 1.26
Tao, T. – 4.43
Tayabali, A.F. – 1.02, 3.12, 3.16, 3.20, 3.21, 3.22, 3.23, 4.30
Terefenko, T. – 2.27
Thomas, M.K. – 2.04
Thomson, E. – 5.01, 5.09, 5.18, 5.22, 5.24, 5.27, 5.28, 5.29, 5.30
Tipenko, E. – 4.41
Todd, B. – 2.10, 3.09
Todd, J. – 3.23
Trainer, M. – 4.43
Trottier, Y.-L. – 4.01
Tugulea, A.-M. – 1.04, 1.28
Tung, E.W.Y, 3.25

U

Ungar, K. – 1.09, 1.18

V

Valacchi, G. – 5.07
Van Caeseele, P. – 3.11
Van Ryswyk, K. – 5.10, 5.18, 5.24
Vanos, J. – 5.04, 5.18
Veres, T. – 2.07, 2.16
Verreault, M.-F. – 2.19
Vigoren, E. – 4.27
Vijay, H.M. – 1.01
Villeneuve, M. – 2.19
Vincent, R. – 3.27, 3.37, 3.38, 3.41, 5.01, 5.18, 5.22, 5.24, 5.25, 5.27, 5.28, 5.29, 5.30
Vladisavljevic, D. – 5.01, 5.30
Vogel, U. – 3.13, 3.14
Vu, D. – 4.04, 4.22, 4.23, 4.29
Vuong, N. – 5.01, 5.30
Vuong, N.Q. – 3.38, 3.41, 5.22, 5.28

–

W

Wade, M.G. - 3.25
Waldron, K.C. - 4.10, 4.11
Walker, M. - 4.24
Wallace, L. - 5.10, 5.14
Wallin, H. - 3.13, 3.14
Walrond, L. - 4.18
Wang, J. - 4.05, 4.09, 4.12, 4.13, 4.16
Wang, P. - 1.16
Wang, T. - 4.36, 4.37, 4.38
Wang, X. - 2.10
Wang, Z. - 2.01
Waters, M.D. - 3.04
Watson, J. - 4.26
Weichenthal, S. - 5.10, 5.18, 5.24, 5.27
Werry, K. - 4.34
Wheeler, A.J. - 5.13, 5.14
White, P.A. - 3.02, 3.15, 3.17, 3.18, 3.32, 3.36
Whitfield, A. - 2.08
Whyte, J. - 1.14, 2.10
Wilkins, R.C. - 3.28, 3.30
Willey, J. - 5.15
Williams, A. - 3.04, 3.06, 3.13, 3.14, 3.18, 3.29
Willmore, W.G. - 3.23, 3.43, 3.45
Wilson, A. - 5.20
Won, D. - 5.20
Wong, J. - 5.20
Wong, T. - 2.26, 3.11
Wood, C. - 2.15
Wright, E. - 4.26
Wu, D. – 3.14, 3.26
Wu, F. - 1.10
Wu, J. - 2.26

X

Xiao, C.W. - 2.15
Xiao, G.-h. - 3.29, 3.39
Xue, J. - 2.32

Y

Yambao, K. - 1.06, 3.21
Yang, W. - 5.20
Yauk, C.L. – 2.12, 2.13, 3.01, 3.04, 3.05, 3.06, 3.07, 3.13, 3.17, 3.18, 3.29
Yee, E. - 1.09
Yi, J. - 1.09, 1.18
Yome, J. - 1.27

Z

–

Zeitouny, J. – 2.18, 2.20
Zeng, W. – 4.09
Zhang, W. – 1.18, 3.09
Zhang, Y.M. – 3.16, 3.21
Zhao, T. – 2.03
Zhao, W. – 2.23
Zhou, G. – 3.39
Zhu, J. – 1.05, 5.05
Zidek, A. – 3.24
Zielinski, J.M. – 1.14, 1.15
Zinck, J.W.R. – 2.12, 2.13
Zoka, R. – 2.22
Zwart, E.P. – 3.15