



B I S E

INSTITUT NATIONAL DE SANTÉ PUBLIQUE DU QUÉBEC
VOLUME 15 NUMÉRO 2 MARS - AVRIL 2004



DANS CE NUMÉRO

ÉTAT DES CONNAISSANCES
SUR LA TOXICITÉ ET
L'EXPOSITION HUMAINE
AUX PHTALATES

EN CAS D'URGENCE
NUCLÉAIRE À GENTILLY-2,
LA POPULATION SAIT
MAINTENANT QUOI
FAIRE ! 7

PUBLICATIONS 9

LE SAINT-LAURENT
ET LA SANTÉ HUMAINE

ÉVÉNEMENTS À VENIR... 12

ÉTAT DES CONNAISSANCES SUR LA TOXICITÉ ET L'EXPOSITION HUMAINE AUX PHTALATES

MARC RHAINDS⁽¹⁾, MD, MSc, FRCPC ET LOUIS SAINT-LAURENT⁽²⁾, MSc

Diverses agences gouvernementales, des groupes environnementaux ainsi que le public en général sont préoccupés, depuis quelques années, par la présence de plus en plus répandue de phtalates, une famille de composés chimiques retrouvés dans les produits de consommation¹⁻⁵. L'utilisation de phtalate de dibutyle, notamment dans les cosmétiques, de phtalate de diisononyle dans les jouets et les articles de puériculture, ainsi que de phtalate de di-2-éthylhexyle dans certains dispositifs médicaux ont fait l'objet de nombreuses discussions, de rapports et d'avis de santé. Le risque lié au relargage^a et au potentiel toxique de ces produits constitue une préoccupation pour la santé humaine. Ce texte a pour objet la révision des connaissances actuelles concernant la toxicité et l'exposition de la population aux phtalates.

^a En très petite quantité, de façon continue.

Description des principaux composés de phtalates

Les phtalates font partie d'une famille de produits chimiques constitués d'un anneau benzénique et de deux groupes carboxylates générant une structure de type diester. Il s'agit de substances principalement destinées à un usage industriel. Parmi les plus couramment utilisées, mentionnons le BBP (phtalate de benzylbutyle), le DBP (phtalate de dibutyle), le DEP (phtalate de diéthyle), le DEHP (phtalate de di-2-éthylhexyle) et le DINP (phtalate de di-isononyle)^{2,6}. On retrouve des phtalates dans plusieurs produits de consommation courante (voir tableau 1 à la page 2) tels les adhésifs, les revêtements de sol en vinyle, les huiles lubrifiantes, les condensateurs électriques, les

⁽¹⁾Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique du Québec, 945, avenue Wolfe, Sainte-Foy (Qc) G1V 5B3. Tél. (418) 650-5115, poste 5215. Courriel : marc.rhainds@inspq.qc.ca; ⁽²⁾Toxicologie humaine, Institut national de santé publique du Québec



détergents, les solvants, les produits pharmaceutiques, les fils et câbles électriques et les produits cosmétiques (parfums, déodorants, lotions après rasage, shampooings, aérosols pour cheveux, vernis à ongles). L'usage des phtalates comme plastifiant représente une autre des applications très courantes de ces produits. La majorité des articles rigides, semi-rigides ou souples à base de chlorure de polyvinyle, communément appelé PVC, contiennent des phtalates. La proportion de phtalates peut atteindre jusqu'à 50 % dans certains produits, notamment dans les sacs de plastiques, les cadres pour fenêtres, les emballages alimentaires, les imperméables en plastique, les rideaux de douche, les bottes, les boyaux

d'arrosage, les jouets pour les enfants, les dispositifs médicaux et les contenants pour le stockage du sang.

Voies d'exposition et niveaux de référence

Le contact direct avec l'air, l'eau, la nourriture ou encore les objets portés à la bouche représentent les principales voies d'exposition aux phtalates chez l'humain⁶. La libération des phtalates dans les divers médias est possible en raison du faible lien covalent entre ces composés et les polymères. L'ingestion d'aliments dont l'emballage contient des phtalates demeure une source importante d'exposition pour la population générale⁶. Selon une étude publiée en 2003, 12 % de la population générale en Alle-

magne excéderait la dose journalière tolérable par ingestion pour le DEHP, dose recommandée par la Communauté Européenne⁷ (37 mg/kg poids/jour). Les mêmes auteurs estiment que pour 31 % des individus, la consommation journalière dépasserait la dose de référence de 20 mg/kg poids/jour du *Food and Drug Administration (US-FDA)*. L'inhalation de produits volatils présents dans certains cosmétiques (shampooings, parfums, vernis à ongles, etc.) ou même de solides comme les PVC est également une autre voie potentielle d'exposition chez les humains. L'absorption cutanée des phtalates, bien que possible, est une voie encore mal documentée. La libération de phtalates par la voie intraveineuse, lors de l'utilisation de certains dispositifs médicaux (sacs de sang, tubulures, etc.), représenterait une voie d'exposition non négligeable pour certains sous-groupes de la population^{6,8,9}. On constate ainsi que l'usage très répandu de ces produits favorise une exposition par diverses voies chez l'humain.

Les *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)* ont produit diverses publications, dont celle parue en janvier 2003, sur les niveaux de base des métabolites urinaires des phtalates retrouvés dans la population générale aux États-Unis^{6,8,9}. Les données publiées sont tirées de l'enquête nationale de surveillance du *National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES)*. Les auteurs de ces rapports indiquent clairement que les concentrations

Tableau 1. Description des principaux phtalates pour usage de type commercial et industriel^{2,3,6,13}

CATÉGORIE DE PHTALATES	ABRÉVIATION	EXEMPLES D'UTILISATION
Phtalate de benzylbutyle	BBP	Fragrances, fixatifs pour cheveux, adhésifs et colles, produits pour l'automobile, revêtements à plancher en vinyle
Phtalate de dibutyle	DBP	Fragrances, déodorants, fixatifs pour cheveux, vernis à ongle, encres pour imprimante, insecticides
Phtalate de diéthyle	DEP	Fragrances, déodorants, gels et mousses pour les cheveux, shampooings, savons, fixatifs pour cheveux, vernis à ongle, lotions pour le corps
Phtalate de di-2-éthylhexyle	DEHP	Fragrances, produits flexibles en PVC (rideau de douche, boyau d'arrosage, couche, contenant pour la nourriture, pellicule plastique pour la nourriture, sac pour unités de sang, cathéter, tubulure pour soluté, gants, etc.)
Phtalate de di-isononyle	DINP	Jouets pour enfants, revêtements à plancher en vinyle, gants, matériels pour l'emballage de la nourriture, pailles à breuvage, boyaux d'arrosage
Phtalate de di-cyclohexyle	DCHP	Utilisés dans la finition du papier et des encres, comme plastifiants pour polymère à base de cellulose, PVC, résines synthétiques, etc.
Phtalate de di-n-octyle	DnOP	Produits flexibles à base de plastique
Phtalate de diméthyle	DMP	Déodorants



urinaires des métabolites des phtalates qui sont rapportées ne signifient pas que des effets néfastes sur la santé sont nécessairement attendus à ces niveaux. Ces données permettent cependant d'établir des niveaux d'exposition de référence pour la population générale qui peuvent servir à des fins de surveillance (comparaison des niveaux et suivi temporel, par exemple). Le tableau 2 présente les principaux résultats concernant les niveaux de référence des métabolites urinaires des phtalates rapportés dans le rapport du CDC⁶. Les métabolites des DEP, DBP, BBP et DEHP sont les plus fréquemment détectés dans les urines⁶. On rapporte dans la population générale des concentrations plus élevées des métabolites urinaires du DEP, DBP et BBP par rapport aux métabolites du DEHP et du DINP, alors que ces derniers sont produits industriellement en plus grande quantité. Parmi les hypothèses avancées pour expliquer

les différences observées entre les niveaux de métabolites, les auteurs mentionnent l'utilisation plus fréquente du DEP et du DBP dans les produits d'application courante qui sont facilement absorbés par inhalation, tels les cosmétiques. Ainsi, ces résultats pourraient n'être que le reflet d'une fréquence plus élevée de contact avec ce type de phtalates dans la population générale. D'ailleurs, des taux plus élevés des métabolites du DBP et du DEP ont été observés chez les femmes, notamment celles en âge de procréer^{6,8}. L'absorption cutanée des phtalates à courtes chaînes tels le DEP, le DBP et le BBP est également une autre hypothèse avancée pour expliquer ces résultats.

On a rapporté, dans une étude récente effectuée en Italie, la présence de DEHP et de son métabolite (MEHP) dans le plasma de femmes enceintes (n=24) et le sang au cordon ombilical des nouveau-nés. Le

niveau de détection pour le MEHP chez les mères et les nouveau-nés était respectivement de 75 % et 72 %. Ces résultats suggèrent que l'exposition du fœtus aux phtalates pendant la gestation est étroitement liée à celle de la mère et qu'il y a donc transfert placentaire¹⁰. La mesure des métabolites urinaires réalisée chez 60 femmes enceintes de New York et de Cracovie¹¹ a également révélé une exposition au DEP, DBP, BBP et DEHP à des concentrations comparables à celles rapportées dans l'enquête du NHANES de 1999-2000⁶. Les auteurs concluent que l'inhalation de phtalates, par l'usage des produits domestiques et cosmétiques dans les maisons, est une voie significative d'exposition de la population.

Principaux effets sur la santé

Le niveau de toxicité des phtalates varie selon le type de composé. Le DEHP possède un potentiel de toxicité plus élevé que les autres phtalates^{6,12}. Les principaux effets des phtalates rapportés dans les études expérimentales réalisées auprès de différentes espèces animales sont de l'atrophie testiculaire, une atteinte hépatique, une baisse de la fertilité, une diminution du poids foetal, une augmentation de la masse des reins, une activité anti-androgénique ainsi que des effets tératogènes (à des doses très élevées)^{8,13-17}. L'exposition au DEHP et au DINP a été associée à une augmentation de l'incidence d'adénome et de carcinome hépatocellulaire chez les rongeurs^{14,15}. Une des hypothèses

Tableau 2. Concentrations urinaires (mg/L) et intervalle de confiance à 95% (IC 95%) des principaux métabolites des phtalates mesurés dans la population américaine âgée de 6 ans et plus, NHANES 1999-2000^a

Métabolites des phtalates (abréviation du phtalate correspondant)	Valeur médiane en µg/L (IC 95%)	
	Homme ^b n=1215	Femme ^b n=1326
Phtalate de mono-éthyle (DEP)	154 (121-191)	174 (145-205)
Phtalate de mono-butyle (DBP)	23,1 (21,0-215,2)	30 (26,1-33,1)
Phtalate de mono-benzyl (BBP)	17,7 (15,5-19,4)	16,0 (14,2-19,2)
Phtalate de mono-cyclohexyle (DCHP)	-	-
Phtalate de mono-2-éthylhexyle (DEHP)	3,40 (2,80-4,10)	3,0 (2,70-3,50)
Phtalate de mono-n-octyle (DOP)	-	-
Phtalate de mono-isononyl (DINP)	-	-

^a Adapté de la référence 6

^b Phtalate de mono-éthyle (DEP) : Homme (n= 1214), Femme (n=1322)



proposées pour expliquer ce phénomène observé chez les animaux est une prolifération des peroxyosomes et des organelles cellulaires, laquelle voie métabolique ne serait pas activée chez les primates et les humains¹⁴. Plusieurs chercheurs sont cependant d'avis qu'il ne s'agit pas d'un argument suffisant pour ignorer le potentiel cancérigène des phtalates^{18, 19}.

Chez l'humain, les effets sur la reproduction, notamment les problèmes de fertilité et le développement des nouveau-nés, sont au centre des principales préoccupations en lien avec l'exposition aux phtalates. Aux États-Unis, le *Department of Health and Human Services* a mis sur pied un centre d'évaluation des risques sur la reproduction humaine (*The National Toxicology Program, Center for the Evaluation of Risks to Human Reproduction*). Un certain nombre de phtalates a jusqu'à maintenant fait l'objet d'une évaluation par un panel d'experts afin de déterminer la toxicité de ces composés sur la reproduction et le développement. À l'exception du DEHP et du DINP et dans une moindre mesure du DBP, les experts ont conclu à des effets négligeables, sinon nuls, sur la reproduction et le développement pour la plupart des phtalates étudiés (DnOP, BBP, DIDP, DnHP)²⁰. Néanmoins, l'usage de divers équipements médicaux suscite beaucoup d'inquiétude quant aux effets possibles du DEHP sur le développement des enfants de sexe masculin nés prématurément qui requièrent des soins

prolongés. Le US-FDA ainsi que la Communauté Européenne sont également préoccupés par l'utilisation des équipements médicaux contenant du DEHP et le risque d'atteinte hépatique chez les nourrissons^{21,22}. Par ailleurs, les études récentes qui ont évalué les effets de l'exposition aux phtalates sur la fertilité des adultes et le développement pubère des jeunes filles ne sont pas concluantes pour établir un lien de causalité^{12,23,24}.

Mesures préventives pour diminuer l'exposition de la population

En raison de la présence de phtalates dans de nombreux produits de consommation courante, plusieurs pays, dont le Canada, ont mis de l'avant diverses mesures pour diminuer l'exposition de la population à ces substances chimiques. L'interdiction d'utiliser des phtalates dans la fabrication des jouets de dentition et les hochets pour les enfants en est un bon exemple. En 1998, à la suite d'une évaluation des risques associés aux objets contenant des DINP destinés aux enfants, Santé Canada concluait que la quantité libérée par des produits souples en PVC pouvait présenter un risque pour la santé et la sécurité des enfants âgés de 3 mois à un an²⁵. Les fabricants, les importateurs, les distributeurs et les détaillants ont depuis lors l'obligation de s'assurer que les jouets de dentition et les hochets en plastique flexible soient exempts de DINP, de DEHP et de tous autres types de phtalates²⁶. La Communauté Européenne a également

pris des dispositions semblables pour réglementer sur l'utilisation des phtalates dans les jouets pour enfants²⁷. D'ailleurs, au Canada et aux États-Unis, on ne retrouve plus de phtalates dans les jouets ou objets qui sont susceptibles d'être portés à la bouche par les enfants²⁰. Toutefois, il est encore possible de retrouver des phtalates dans les jouets destinés aux enfants plus âgés, ce qui représente ainsi un risque potentiel d'exposition pour les plus petits qui partagent le même environnement. Selon les données du *National Toxicology Program*, l'exposition des enfants aux DEHP aurait déjà diminué ces dernières années, témoignant ainsi de l'efficacité des mesures entreprises aux États-Unis et au Canada²⁰.

Plusieurs groupes environnementaux et des associations de consommateurs aux États-Unis ont dénoncé vivement la présence de phtalates dans la fabrication des cosmétiques^{1,3,4}. Santé Canada a pour sa part produit un document d'information pour les consommateurs comportant une série de questions et réponses sur le phtalate de dibutyle (DBP) et son usage dans divers produits cosmétiques. Selon cet organisme, le DBP dans les cosmétiques ne représenterait pas de risque pour la santé lorsque la concentration est inférieure à 10 % dans le produit²⁸. Dans le but de permettre aux consommateurs d'effectuer des choix éclairés, Santé Canada a annoncé son intention de modifier le Règlement sur les cosmétiques de manière à exiger des fabricants



et des distributeurs de cosmétiques la divulgation des ingrédients sur l'étiquette de leurs produits²⁹. En France, on s'apprête également à apporter des modifications législatives en ce sens. Tel que rapporté par l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé dans son bulletin périodique d'octobre 2002, la Commission de cosmétologie a procédé à une évaluation de plusieurs phtalates et a émis plusieurs recommandations concernant la présence de ces composés dans les cosmétiques³⁰. On y propose notamment l'interdiction d'utiliser le DEHP dans les produits cosmétiques, de restreindre l'usage du DBP et du BBP aux vernis à ongles et d'autoriser une concentration maximale de 15 % de DEP dans les produits destinés à un usage externe sur le corps et le visage, à l'exception des parfums.

Tel que mentionné précédemment, les dispositifs médicaux représentent pour la population une source non négligeable d'exposition aux phtalates, en particulier au DEHP. C'est pourquoi des solutions alternatives et des mesures de prévention devraient être mises de l'avant. On sait depuis longtemps que le DEHP peut se lessiver de la paroi intérieure des tubulures en PVC comme celles utilisées en milieu médical^{20,31-33}. Certaines pratiques médicales présentent en effet un risque plus élevé de mobilisation du DEHP telles que : les transfusions multiples de dérivés de sang et l'oxygénation extracorporelle chez les nouveau-nés ; l'hémodialyse

chez les garçons pré-pubères, les femmes enceintes ou celles qui allaitent ; les transfusions multiples de dérivés sanguins en général ; la transplantation cardiaque ou le by-pass cardio-pulmonaire ; l'alimentation parentérale (spécialement s'il s'agit de lipides dans des sacs en PVC), etc.³¹⁻³³. Dans le but de protéger les groupes à risque, on devrait, dans la mesure du possible, favoriser l'usage de produits de substitution qui ne contiennent pas de DEHP lors de certaines procédures médicales prolongées. D'ici la mise en marché éventuelle de tels produits sans phtalate dans le secteur médical, il n'est pas recommandé ni même justifié pour l'instant de priver la population de certains types de traitements ou procédures puisque les bénéfices pour la santé demeurent largement supérieurs aux dangers associés à l'exposition au DEHP.

Conclusion

Chaque année, des millions de tonnes de phtalates sont produites dans le monde pour être incorporées dans une grande variété de biens de consommation courante. La présence de plus en plus répandue des phtalates dans l'environnement a incité plusieurs pays à mieux documenter l'exposition de la population⁶⁻¹¹. Les récentes études sur le sujet semblent indiquer que les niveaux d'imprégnation aux phtalates parmi ceux les plus utilisés, comme le DINP et le DEHP, pourraient être plus importants qu'on ne le croyait^{7,34}. En effet, l'estimation des apports quotidiens en phtalates

pour certains groupes de la population serait supérieure à la dose de référence établie par divers organismes de réglementation. Toutefois, ces niveaux demeurent bien en deçà de la dose sans effet documentée dans les études expérimentales réalisées avec des animaux.

Bien que de nombreuses études aient été réalisées sur le sujet, la recherche concernant les effets des phtalates sur la santé humaine demeure incomplète et suscite encore plusieurs questions. Par exemple, le groupe d'experts-conseils canadiens sur l'évaluation du DEHP dans les dispositifs médicaux a recommandé à Santé Canada d'appuyer et de faciliter, par tous les moyens possibles, la recherche pour déterminer le niveau de risque chez les humains. Malgré cela, on ne peut espérer à court terme la mise en marché de produits de substitution, notamment pour le secteur médical, qui auraient les mêmes propriétés de résistance et de flexibilité que les phtalates. De toute façon, il sera auparavant essentiel de faire la démonstration de l'innocuité et de l'efficacité de ces produits de remplacement.

Même sans la preuve formelle que les phtalates constituent ou non un danger réel pour la santé, il est possible de poser des gestes concrets pour protéger la population. À l'instar de certains fabricants de cosmétiques, d'autres manufacturiers de produits industriels devraient également emboîter le pas dans l'application de politiques visant l'élimination des phtalates². En attendant



des réponses plus précises sur les risques à la santé associés aux phtalates, les industries et les gouvernements devraient, selon le principe de précaution, se fixer des objectifs pour limiter au maximum l'exposition de la population à ces divers composés chimiques.

Références

1. DiGangi, J. et H. Norin, 2002. *Pretty nasty - Phthalates in European cosmetic products*. Health Care Without Harm, 25 pp.
2. DiGangi, J., Schettler, T., Cobbing, M. et M. Rossi, 2002. *Aggregate exposures to phthalates in Humans*. Health Care Without Harm, 49 pp.
3. Houlihan, J., Brody, C. et B. Schwan, 2002. *Not too pretty. Phthalates, beauty products and the FDA*. Environmental Working Group, Coming Clean, Health Care without Harm, 17 pp.
4. Houlihan, J. et R. Wiles, 2000. *Beauty secrets. Does a common chemical in nail polish pose risks to human health?* Environmental Working Group, 27 pp.
5. Rossi M., 2000. *Neonatal exposure to DEHP and opportunities for prevention*. Health Care Without Harm, 14 pp.
6. U.S. Department of Health and Human Services, 2003. *Second national report on human exposure to environmental chemicals*. Centers for disease control and prevention, DHHS, 251 pp.
7. Koch, H.M., Drexler, H. et J. Angerer, 2003. An estimation of the daily intake of di(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP) and other phthalates in the general population. *Int J Hyg Environ Health* 206:77-83.
8. Blount, B.C., Manori, J.S., Caudill, S.P., Needham, L.L., Pirkle, J.L., Sampson, E.J., Lucier, G.W., Jackson, R.J. et J.W. Brock, 2000. Levels of seven urinary phthalate metabolites in a human reference population. *Environ Health Perspect* 108(10):979-982.
9. U.S. Department of Health and Human Services, 2001. *National report on human exposure to environmental chemicals*. Centers for disease control and prevention, DHHS, 59 pp.
10. Latini, G., De Felice, C., Presta, G., Del Vecchio, A., Paris, I., Ruggieri, F. et P. Mazzeo, 2003. Exposure to Di(2-ethylhexyl)phthalate in humans during pregnancy. A preliminary report. *Biology of the Neonate* 83(1):22-4.
11. Adibi, J.J., Perera, F.P., Jedrychowski, W., Camann, D., Barr, D., Jacek, R. et R.M. Whyatt, 2003. Prenatal exposures to phthalates among women in New York City and Krakow, Poland. *Environ Health Perspect*

- 11(14):1719-1722.
12. Lovekamp-Swan, T. et B.J. Davis, 2003. Mechanisms of phthalate ester toxicity in the female reproductive system. *Environ Health Perspect* 111(2):139-145.
13. HSDB, Hazardous Substances Data Bank. National Library of Medicine, Bethesda, Maryland (version CD-ROM), MICROMEDEX, Inc., Greenwood Village, Colorado (édition se terminant le 31 août 2003).
14. IARC, 2000. *Some Industrial Chemicals. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, Lyon, France. 77:41-148.
15. IRIS Integrated Risk Information System. US Environmental Protection Agency, Washington, DC (version CD-ROM), MICROMEDEX, Inc., Greenwood Village, Colorado (édition se terminant le 31 août 2003).
16. IPCS, International Programme on Chemical Safety, 1992. *Environmental Health Criteria 131 - Diethylhexyl phthalate*, Organisation mondiale de la santé, Genève, 141 p.
17. IPCS International Program on Chemical Safety, 1997. *Environmental Health Criteria 189 - Di-n-butyl phthalate*, World Health Organization, Genève, 205 pp.
18. VandenHeuvel, J.P., 1999. Peroxisome proliferator-activated receptors (PPARs) and carcinogenesis. *Toxicol Sci* 1999 Jan;47(1):1-8.
19. Melnick, R.L., 2003. Suppression of crucial information in the IARC evaluation of DEHP. *Int J Occup Environ Health* 9(1):84-85.
20. U.S. Department of Health and Human Services, 2004. NTP-CERHR Reports and Monograph. [En ligne]. cerhr.niehs.nih.gov/reports/index.html (Série de documents sur les phtalates) (Consulté le 10 mars 2004)
21. FDA, 2002. *PVC devices containing the plasticizer DEHP. Public health notification*. Feigl DW, Center for devices and radiological Health, Public Health Service, Department of Health & Human Services, Food and Drug Administration, 4pp.
22. European Commission, 2002. *Opinion on medical devices containing DEHP plasticised PVC; neonates and other groups possibly at risk from DEHP toxicity*. C2-Management of scientific committees; Scientific So-operation and Networks, Directorate C - Scientific Opinions, Health and Consumer Protection Directorate-General, European Commission, 34 pp.
23. Duty, S.M., Singh, N.P., Silva, M.J., Barr, D.B., Brock, J.W., Ryan, L., Herrick, R.F., Christani, D.C. et R. Hauser, 2003. The relationship between environmental exposures to phthalates and DNA damage in human sperm using the neutral comet assay. *Environ Health Perspect* 111(9):1164-1169.
24. Colon, I., Caro, D., Bourdony, C.J. et O. Rosario, 2000. Identification of phthalate esters in the serum of young Puerto Rican girls with premature breast development. *Environ Health Perspect* 108(9):895-900.
25. Santé Canada, 1998. *Mise en garde/ Avis (1998) Évaluation du risque du phtalate de diisononyle dans les produits en vinyle pour enfants. Rapport d'enquête* [En ligne]. www.hc-sc.ca/francais/protection/mises_garde/1998/risque.html
26. Santé Canada, 2001. *Guide des exigences canadiennes en matière de sécurité des jouets et des produits connexes dans l'industrie (suite)*. Programme Sécurité des produits de consommation de la sécurité des produits, Direction générale de la santé environnementale et sécurité des consommateurs, Santé Canada. [En ligne]. www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/publications/jouets/considerations.htm.
27. CCE (Commission des Communautés européennes), 2003. Décision de la commission du 20 mai 2003 modifiant la décision 1999/815/CE concernant des mesures qui interdisent la mise en marché de jouets et articles de puériculture destinés à être mis en bouche par des enfants de moins de trois ans, fabriqués en PVC souple contenant certains phtalates. Décision 2003/368/CE, *Journal officiel de l'Union européenne*.
28. Santé Canada, 2003. *Programme des cosmétiques. Question et réponses sur le di-butyl-phthalate (DBP)*. Programme de la sécurité des produits, Direction générale de la santé environnementale et sécurité des consommateurs, Santé Canada. [En ligne]. www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/cosmetiques/dbpqr.htm.
29. Santé Canada, 2003. *Programme des cosmétiques. Information - Janvier 2003*. Programme de la sécurité des produits, Direction générale de la santé environnementale et sécurité des consommateurs, Santé Canada. [En ligne]. www.hc-sc.gc.ca/hecs-sesc/cosmetiques/cosmetiques.htm (consulté le 14 juillet 2003).
30. Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé, 2002. Phtalates et produits cosmétiques. *Vigilances*, bulletin no. 12, p. 2.
31. Health Canada, 2002. *Expert advisory panel on DEHP in medical devices. Final report*, 22 pp.
32. U.S. Food and Drug Administration, 2001. *Safety assessment of di(2-ethylhexyl-phthalate) (DEHP) released from PVC medical devices*. Center for Devices and Radiological Health, FDA, 60 pp.
33. European Commission, Health & Consumer Protection Directorate-General, 2002. *Opinion on medical devices containing DEHP plasticised PVC; neonates and other groups possibly at risk from DEHP toxicity*. Adopted by the Scientific committee on medicinal products and medical devices, 34 pp.
34. Barr, D.B., Silva, M.J., Kato, K., Reidy, J.A., Malek, N.A., Hurtz, D., Sadowski, M., Needham, L.L. et A.M. Calafat, 2003. Assessing human exposure to phthalates using monoesters and their oxidized metabolites as biomarkers. *Environ Health Perspect* 111(09):1148-1151.



EN CAS D'URGENCE NUCLÉAIRE À GENTILLY-2, LA POPULATION SAIT MAINTENANT QUOI FAIRE !

MARC NOLIN ET NADINE TREMBLAY¹

« La gestion des risques par la santé publique doit favoriser le renforcement de la capacité des individus et des collectivités à prendre des décisions éclairées quant aux risques qui les concernent. » Poulin M. et coll., *La gestion des risques en santé publique, cadre de référence québécois*, BISE vol. 14, nos 3-4, mai-août 2003.

À l'automne 2003 s'amorçait le programme d'information préventive « *En cas d'urgence nucléaire, je sais quoi faire !* ». Ce projet comprenait plusieurs activités de communication à l'intention de la population concernée par le risque que représente la centrale nucléaire de Gentilly-2. En préparation depuis plusieurs mois, cette campagne d'une durée de cinq ans vise à offrir une information complète sur le risque nucléaire et les mesures d'urgence qui seraient appliquées dans le cas d'un accident survenant à la centrale. La première phase de la campagne avait aussi pour but de rendre disponible à la population vivant à proximité de la centrale des comprimés d'iode stable, l'une des mesures de protection préconisées par le plan d'urgence. Rappelons que ces comprimés, une fois ingérés, ont pour but de protéger la glande thyroïde en cas d'accident entraînant une exposition potentielle à l'iode radioactif.

L'équipe de travail responsable de la préparation et de la mise en oeuvre du programme d'information

préventive est formée de professionnels de la communication issus de l'Agence de santé et de services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec et des directions régionales de la Mauricie et du Centre-du-Québec de Communication-Québec et de la sécurité civile. La coordination est assurée par la direction régionale de Communication-Québec. Plusieurs autres partenaires ont collaboré de près à la campagne : les municipalités et CLSC dans un rayon de 8 km autour de la centrale (Bécancour, Champlain, Trois-Rivières), le ministère de l'Environnement du Québec, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, la Sûreté du Québec, le ministère des Transports du Québec et Hydro-Québec Gentilly-2.

Faire connaître l'existence du plan d'urgence

Au début octobre 2003, l'Organisation régionale de la sécurité civile (ORSC) a fait le point, au moyen d'une conférence de presse, sur l'état d'avancement des travaux de révision du plan des mesures d'urgence nucléaire externes à Gentilly-2. Cette conférence de presse était précédée d'un exposé technique par la direction régionale

de santé publique, dans le but de permettre aux journalistes de se familiariser avec le vocabulaire et les concepts de base afférents au risque nucléaire.

Cette première activité de communication publique visait à informer la population de l'existence d'un plan de mesures d'urgence nucléaire. L'activité voulait aussi souligner la collaboration de l'ensemble des ministères et organismes publics qui ont un rôle à jouer en situation d'urgence. Les porte-parole d'une dizaine de ministères et d'organismes ont été formés afin d'être en mesure de répondre adéquatement aux questions des médias et ce, dans le respect de l'expertise et du mandat des autres institutions participantes.

Informers la population

En novembre 2003, près de 290 000 brochures « *En cas d'urgence nucléaire, je sais quoi faire* » ont été distribuées par la poste à tous les résidents des municipalités situées à moins de 70 km de la centrale, une zone comptant plus de 605 000 personnes réparties dans sept régions administratives (Centre-du-Québec, Mauricie, Capitale nationale, Chaudière-Appalaches, Estrie, Lanaudière, Montérégie).

¹ Marc Nolin est conseiller en promotion de la santé à l'Agence de santé et de services sociaux de la Mauricie et du Centre-du-Québec. Nadine Tremblay y est agente de planification à la direction de santé publique.



La brochure aborde l'ensemble des éléments nécessaires à la compréhension du risque associé à un accident nucléaire. On y trouve également les mesures de protection pour les gens qui résident dans un rayon de 70 km autour de la centrale, susceptibles de faire face à un risque de contamination de la chaîne alimentaire si un accident de ce genre survenait. La brochure présente enfin des mesures plus spécifiques, dont la prise de comprimés d'iode, s'adressant à la population qui réside à moins de 8 km de la centrale, plus susceptible d'être exposée au nuage radioactif en cas d'accident. Cette brochure a été développée à l'aide de consultations menées auprès de citoyens visés par la campagne, au moyen de groupes de discussion (« focus group ») tenus à l'été 2003.

La distribution d'un tel document a exigé que les deux grands systèmes de relais d'information grand public que sont Communication-Québec et Info-Santé CLSC soient préalablement et adéquatement préparés pour répondre à toutes les demandes de renseignements que pourrait susciter une telle campagne d'information. Par ailleurs, toutes les municipalités, les MRC, les directions régionales de sécurité civile et les régies régionales (directions de santé publique et coordinations des mesures d'urgence) comprises dans la zone de 70 km autour de la centrale de Gentilly-2 ont aussi été informées de la tenue de cette activité de distribution massive.

Échanger avec les citoyens

L'événement majeur de cette campagne d'automne a été sans contredit la tenue de quatre journées d'information, du 16 novembre au 6 décembre. L'objectif de ces journées était de permettre à la population concernée de venir rencontrer les responsables du plan des mesures d'urgence nucléaire, tout en recevant leur réserve de comprimés d'iode. La population de Champlain, celle d'une partie de Sainte-Marthe-du-Cap à Trois-Rivières et celles du secteur Gentilly et d'une partie du secteur Bécancour, à Bécancour, ont donc été invitées par la poste, par leur maire respectif, à participer à la journée d'information organisée par et dans leur municipalité.

Ces activités ont regroupé les représentants des ministères et organismes impliqués dans le cadre du plan des mesures d'urgence soit les représentants de la municipalité, de la sécurité civile, du CLSC, de la santé publique, de la Sûreté du Québec, du ministère de l'Environnement, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, de Communication-Québec, du ministère des Transports et d'Hydro-Québec.

Dès l'entrée, les visiteurs recevaient des mains de leurs représentants municipaux leur réserve de comprimés d'iode. Puis, tout au long du parcours, on leur distribuait un dépliant précisant pourquoi, quand et comment prendre les comprimés d'iode. On leur remettait également un support mural à installer à

domicile, comprenant une fiche aide-mémoire rappelant les directives à suivre en cas d'accident nucléaire et un dépliant expliquant le plan de contrôle des aliments si un nuage radioactif survenait en région.

L'événement a connu un franc succès, plus de 1 700 personnes s'étant déplacées et ayant participé à l'activité. Cinquante-et-un pourcent (51 %) des résidences visées ont ainsi été rejointes.

Afin de distribuer les comprimés d'iode et le matériel d'information à ceux et celles qui n'ont pu se déplacer lors des activités précédentes, les intervenants municipaux (pompiers ou policiers) ont fait du porte-à-porte. L'ensemble de la population résidant dans un rayon de 8 km autour de la centrale a donc été rejointe par l'un ou l'autre des modes de distribution et a reçu des comprimés d'iode de façon personnalisée.

Parallèlement à ces activités à l'intention de la population, les autorités ont procédé à une distribution des comprimés d'iode dans les commerces, industries, établissements et organismes publics de la zone du 8 km. Ainsi, les centres de la petite enfance et les écoles ont été les premiers endroits à recevoir leur réserve de comprimés d'iode, par l'intermédiaire des infirmières des CLSC concernés.

Outils des professionnels et le réseau régional de la santé

Les professionnels de la santé pouvant être interpellés dans le



cadre de cette campagne d'information, des activités d'information ont été planifiées spécifiquement pour eux. L'ensemble des pharmaciens du Québec ont reçu à domicile, par l'entremise de l'Ordre des pharmaciens du Québec, une lettre du directeur national de santé publique, le Dr Alain Poirier, ainsi qu'une fiche technique portant sur les comprimés d'iode. Les médecins ont été sensibilisés par des articles parus dans les revues *Le Médecin du Québec* et *L'actualité médicale* ainsi que dans le bulletin régional *Santé contagieuse*. Enfin, les médecins et pharmaciens pratiquant à moins de 30 km de la centrale ont aussi reçu un supplément d'information de la direction de santé publique, par la poste et par téléphone.

Par ailleurs, une page Internet (www.rrsss04.gouv.qc.ca/professionnelsante.html) s'adressant spécifiquement aux professionnels de la santé a été créée sur le site de la l'Agence de santé afin de rendre disponible une série de documents scientifiques et médicaux pertinents.

La participation de plusieurs établissements du réseau régional de la santé et des services sociaux a également contribué de manière importante au succès de la campagne d'automne. Des activités d'information ont été offertes aux responsables des mesures d'urgence des établissements de la région ainsi qu'aux coordonnateurs Info-santé CLSC.

Évaluer les résultats

Une évaluation à caractère scientifique sera réalisée dans les prochains mois pour permettre d'apprécier l'appropriation par la population des informations transmises. Ainsi, il sera intéressant de vérifier si les gens ont bel et bien suivi les directives proposées lors de la campagne d'information. Cette évaluation sera reprise à nouveau dans quelques années afin de mieux connaître le degré de rétention de l'information portant sur le risque nucléaire chez la population.

Conclusion

La mise en œuvre de la campagne d'information sur le risque nucléai-

re est le fruit d'un travail de plusieurs années qui a permis à l'ensemble des partenaires de développer une confiance réciproque pour « oser » entreprendre une campagne de communication publique du risque nucléaire. En informant les citoyens sur les risques d'accidents et les gestes adéquats à poser en cas d'urgence, on reconnaît ainsi leur capacité de s'approprier l'information et à se protéger eux-mêmes adéquatement en situation d'urgence. D'autres activités sont prévues au cours des prochains mois et des prochaines années pour aider les citoyens et certains milieux de vie comme les écoles et les centres de la petite enfance à se préparer.

Tous ont pu constater qu'une communication du risque technologique, même sur un sujet aussi controversé que le risque nucléaire, est possible et même souhaitable lorsqu'elle est préparée adéquatement. Le site Internet de la campagne peut être consulté au www.urgencenucleaire.qc.ca.

PUBLICATIONS

LE SAINT-LAURENT ET LA SANTÉ HUMAINE

Au début des années 1990, il existait beaucoup d'études sur la région des Grands Lacs mais très peu sur l'écosystème du Saint-Laurent. Dans le cadre de l'entente fédérale provinciale Saint-Laurent Vision 2000,

Santé Canada et le ministère de la Santé et des Services sociaux du Québec se sont associés afin d'entreprendre des études sur le thème « environnement et santé humaine ». De 1993 à 1998, les études réalisées ont permis de dresser le bilan de l'exposition des riverains aux contaminants présents dans le

Saint-Laurent. La recherche effectuée a permis, entre autres, d'identifier les utilisateurs, leurs habitudes de vie, les usages du fleuve et les risques potentiels pour la santé humaine associés à ces usages.

De 1998 à 2003, les intervenants en santé humaine ont cherché à



acquérir davantage de connaissances et à formuler des recommandations auprès de la population afin de réduire l'exposition des riverains aux contaminants du Saint-Laurent. La communication revêtait alors un rôle particulier dans l'atteinte de ces objectifs. À cette fin, toutes les réalisations du domaine d'intervention Santé humaine ont été mises en ligne sur le site Internet de SLV2000 (www.slv2000.qc.ca/). Les rapports de recherche liés aux enjeux du domaine ont été diffusés aux décideurs et principaux intervenants. De nombreuses conférences ont été tenues et plusieurs articles ont fait l'objet d'une diffusion scientifique.

Il est utile de rappeler que plusieurs études ont entraîné de fructueuses collaborations entre divers intervenants gouvernementaux et groupes issus du milieu. Certains projets locaux ont été mis en œuvre grâce à l'appui financier du domaine d'intervention Santé humaine. Ainsi, le partenariat établi entre les responsables de ce domaine et les comités ZIP (zones d'intervention prioritaire) leur a permis de mettre sur pied des campagnes de sensibilisation sur les risques à la santé liés notamment à la consommation de mollusques et à la baignade au sein des régions concernées par ces usages.

Les effets de la contamination du Saint-Laurent sur la santé des populations riveraines demeurent toutefois une question fort complexe, d'où l'importance des études

scientifiques menées ici et ailleurs au sein des diverses disciplines associées à la santé environnementale.

Source : Christiane Gagné, Santé Canada

Quelques publications récentes

Suivi des usages et des perceptions du Saint-Laurent par la population riveraine. Collectif d'auteurs.

La connaissance du degré de contact avec le Saint-Laurent a constitué un élément indispensable à documenter dans le cadre du volet Santé humaine puisque l'un des principaux objectifs de ce volet visait l'étude des relations entre le Saint-Laurent et la santé humaine. Après un premier sondage réalisé en 1995 auprès de 14 000 personnes, un second de moindre envergure a été réalisé en 2002 auprès de 4000 riverains. L'enquête visait plus précisément à dresser un profil de l'utilisation des ressources du Saint-Laurent permettant d'évaluer l'évolution des attitudes et des comportements de la population riveraine et de caractériser les préoccupations des riverains pour les questions de santé en relation avec le Saint-Laurent. Les usages documentés dans cette étude sont la baignade, la pêche sportive et la consommation de poisson, la consommation d'eau potable, la navigation de plaisance, la collecte et la consommation des mollusques, l'accessibilité au Saint-Laurent et à ses ressources (incluant la question des impacts associés aux niveaux d'eau). Les

dimensions mesurées concernant ces usages étaient le type et la fréquence des activités, des mesures de perception du risque, l'intention d'action pour les activités récréatives et de consommation des ressources. Lorsque les données le permettaient, des comparaisons avec les résultats obtenus en 1995 ont été effectuées.

Le Saint-Laurent et la santé humaine. L'état de la question II. Domaine d'intervention santé humaine. J.-M. Leclerc et J.-C. Belles-Isles.

Ce document présente une synthèse des principales études effectuées entre 1993 et 2003 dans le cadre du domaine d'intervention Santé humaine. Les différents sujets traités sont la consommation des ressources du Saint-Laurent (poissons de pêche sportive, mollusques, produits de la chasse, crustacés et algues), les activités de contact avec l'eau, soit la baignade et la pratique des sports nautiques, et finalement la consommation en eau potable. Lorsqu'elles sont disponibles, les données sur ces usages, les niveaux d'exposition et les risques à la santé y étant associés sont présentées. Une courte section fait le point sur l'état de la recherche sur les effets nocifs de certains polluants environnementaux. Un retour sur l'exposition aux contaminants, les risques pour la santé et la perception des risques complète le document. Ce bilan, rédigé dans un langage clair, résume très bien le travail accompli dans le cadre du volet santé au cours de ces dix années.



La consommation de loup-marin du Saint-Laurent : pratiques et enjeux pour la santé. C. Laliberté, J. Grondin, S. Gingras, É. Dewailly et D. Laverdière.

Au Québec, la chasse au loup-marin se pratique principalement sur la Côte-Nord et aux Îles-de-la-Madeleine. Jusqu'à tout récemment, on ne disposait que de peu de données concernant la chasse à ce mammifère, que ce soit sur les risques associés à sa consommation ou sur ceux reliés à la pratique de la chasse en elle-même. L'étude a permis de rejoindre 625 participants, soit près de 50 % des détenteurs de permis de chasse. La consommation de loup-marin mesurée s'est avérée relativement élevée tandis que de manière générale, la consommation totale des ressources de la mer était environ 12 fois plus élevée que celle de la moyenne québécoise. Les analyses statistiques indiquent une relation entre la consommation de loup-marin et de ses abats et les concentrations d'organochlorés mesurés dans le plasma sanguin des chasseurs. Toutefois, aucun des chasseurs n'a présenté de concentrations de BPC ou de mercure supérieures aux recommandations en vigueur. Les analyses d'acides gras oméga-3 révèlent des teneurs au moins trois fois plus élevées que les valeurs moyennes du Québec. Par ailleurs, il s'avère que la chasse en elle-même n'est pas sans risque pour ceux qui la pratiquent. En effet, selon les chasseurs interrogés, l'exercice de leur métier n'est pas des plus faciles, principalement en

raison des risques naturels. Enfin, la plupart d'entre eux ont connu divers problèmes de santé d'importance variable dont des coups de soleil, de l'hypothermie et des maux de dos.

Étude toxicologique sur la consommation de poisson de pêche blanche sur le fjord du Saguenay. M. Savard.

De la fin-décembre à la mi-mars, au moins 5 000 adeptes de la pêche sportive s'installent sur les glaces du fjord du Saguenay en quête d'éperlan et de poissons de fond. L'exposition des grands consommateurs a été estimée par l'examen des données historiques sur la pêche blanche au Saguenay, la caractérisation des habitudes de consommation des pêcheurs, les niveaux actuels de contamination des espèces de poisson les plus pêchées en hiver et les tests sanguins d'une soixantaine de pêcheurs. De plus, l'évaluation de la comestibilité du poisson dans le fjord du Saguenay a été réalisée sur la base des normes de mise en marché et des critères pour la santé humaine. L'auteur a observé que les niveaux d'imprégnation au mercure, aux BPC et aux pesticides chlorés des consommateurs de poisson du Saguenay augmentent significativement selon la fréquence de consommation, mais à des niveaux ne dépassant pas les critères ou les estimateurs de risque pour la protection de la santé humaine. Quant à l'imprégnation aux dioxines et furannes, elle n'a pu être mesurée avec précision, bien que de façon générale, elle se situe au

niveau du bruit de fond déterminé pour les populations urbaines des Grands Lacs et de Montréal.

Effets de l'exposition au mercure sur l'état oxydatif et les fonctions sensorimotrices parmi les pêcheurs sportifs de la région de la Baie James. É. Dewailly, S. Bruneau, P. Ayotte, M. Plante, A. Beuter, F. Richer et coll.

Les réactions oxydatives semblent jouer un rôle capital dans la toxicité du mercure. Bien que l'on ne comprenne pas très bien les mécanismes biochimiques et moléculaires qui sont à l'origine des perturbations de la fonction cellulaire et de la dégénérescence des cellules nerveuses, de nombreuses données provenant d'études scientifiques viennent étayer l'hypothèse selon laquelle un des principaux mécanismes de la neurotoxicité du méthylmercure impliquerait un stress oxydatif. L'objectif de ce projet consistait à étudier les effets du mercure sur l'état oxydatif et les fonctions neuromotrices d'une population de pêcheurs sportifs de la région de la baie James avant (42 personnes) et après (35 personnes) la saison de pêche. Outre le prélèvement d'échantillons de sang et de cheveux, les sujets ont répondu à des questions sur leur état de santé, leur mode de vie et leurs antécédents médicaux. Pour quantifier les altérations précliniques des fonctions neuromotrices, les chercheurs ont eu recours à une batterie de tests pour mesurer des fonctions de motricité fine, particulièrement les

mouvements volontaires et involontaires. Les résultats n'ont révélé aucune corrélation significative entre les indices de stress oxydatif avant et après la saison de pêche et le mercure du sang et des cheveux des sujets. Selon les auteurs, il est possible que les teneurs en mercure

à la fin de la saison de pêche n'aient pas été assez élevées pour produire un stress oxydatif perceptible. Par ailleurs, d'après les résultats des tests de neuromotricité, une faible exposition chronique au mercure dans la population de pêcheurs sportifs de la baie James n'entraînerait

aucune altération préclinique dans les mesures sensibles de la neuromotricité. Ainsi, l'âge pourrait s'avérer être un meilleur indicateur des résultats obtenus.

Toutes ces études sont disponibles auprès de Christiane Gagné (mtl_communications@hc-sc.gc.ca).

ÉVÉNEMENTS À VENIR

5^e ATELIER DE SANTÉ ENVIRONNEMENTALE « Sur le terrain de pied ferme »

Conçus spécialement dans le but d'améliorer la capacité d'action des professionnels du réseau de la santé environnementale, les ateliers de 2004 couvrent trois domaines d'activités : la réhabilitation des terrains contaminés (2 juin p.m.), les urgences environnementales impliquant des produits toxiques (3 juin) et la contamination fongique dans les édifices publics (4 juin). Comment peut-on améliorer nos pratiques dans ces champs d'expertise? Quels sont les moyens mis à notre disposition et comment les utiliser concrètement? Ce cinquième atelier, qui se déroule dans les Cantons de l'Est, tentera d'apporter des solutions à ces questionnements en dotant les participants d'outils nécessaires à l'exercice de leurs fonctions, contribuant ainsi à l'harmonisation des pratiques dans un contexte de gestion du risque.

Pour renseignements : Claire Laliberté, (418) 650-5155 poste 5253
claire.laliberte@inspq.qc.ca

2 juin 2004: Forum sur la géomatique et la santé des populations. Organisé par le réseau GEOIDE et le réseau Santé des populations du FRSQ. Gatineau (Québec). Pour information : Mireille.courteau@chus.qc.ca.

19 juin 2004 : Colloque Santé & Environnement. Organisé par l'Association pour la protection du lac Nairn Inc. à la Polyvalente du Plateau, La Malbaie (Charlevoix). Pour information : apeln_salon@hotmail.com ou admin@lacnairn.org.



BISE, le *Bulletin d'information en santé environnementale*, est publié six fois par année par l'Institut national de santé publique du Québec. La reproduction est autorisée à condition de mentionner la source. Toute utilisation à des fins commerciales ou publicitaires est cependant strictement interdite. Le bulletin peut être consulté sur internet à l'adresse www.inspq.qc.ca/bulletin/bise/

Poste-publications: 40786533

Dépôt légal : Bibliothèque nationale du Canada et Bibliothèque nationale du Québec ISSN 1199-052X

Adresse de correspondance : Direction risques biologiques, environnementaux et occupationnels, Institut national de santé publique du Québec, 945, avenue Wolfe, Sainte-Foy (Québec), Canada, G1V 5B3. Information: Claire Laliberté, téléphone 418-650-5115, poste 5253; télécopieur 418-654-3132; claire.laliberte@inspq.qc.ca. Rédaction et révision de textes : Jean-Marc Leclerc, Claire Laliberté et Denise Phaneuf. Abonnement gratuit : Diane Bizier-Blanchette, téléphone 418-650-5115, poste 5220, télécopieur 418-654-3134, diane.bizier-blanchette@inspq.qc.ca

**Institut national
de santé publique**

Québec 