

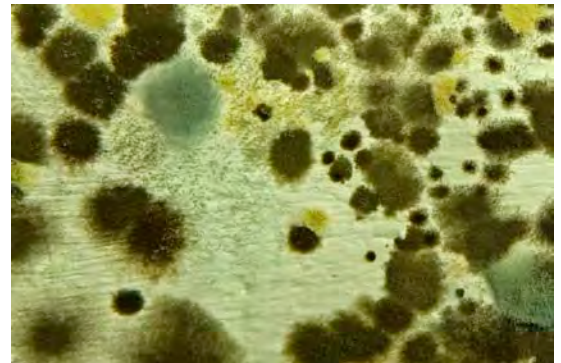


Effet de l'exposition aux moisissures ou à l'humidité en milieu intérieur sur la santé

Chrystal Palaty^a, Mona Shum

Sommaire

- Les moisissures sont un phénomène naturel très répandu dans l'environnement; par conséquent, il est impossible de complètement éliminer l'exposition.
- On dispose de données probantes suffisantes permettant de conclure que l'exposition aux moisissures en milieu intérieur est associée à des symptômes asthmatiques et pseudo-asthmatiques (chez les asthmatiques), à des symptômes d'irritation des voies respiratoires supérieures tels que la toux et la respiration sifflante, ainsi qu'à la pneumopathie d'hypersensibilité chez les individus à risque.
- On ne dispose pas de données suffisantes permettant de conclure à l'existence d'une relation de cause à effet entre l'exposition aux moisissures en milieu intérieur et leurs effets sur la santé humaine (bien que certains liens de causalité existent dans certains cas comme indiqué ci-dessus). On ne dispose pas de preuves suffisantes pour conclure que l'exposition aux moisissures ou aux milieux intérieurs humides est associée au développement de l'asthme.
- Il n'est pas possible d'établir des lignes directrices en fonction des niveaux d'exposition auxquels des effets sur la santé se manifestent ou ne se manifestent



pas, puisqu'aucune relation quantitative fiable n'a été établie entre l'exposition aux moisissures et la santé.

Introduction

Le présent document fournit aux inspecteurs en santé publique et aux agents en hygiène de l'environnement un sommaire des connaissances actuelles sur les moisissures et leurs effets sur la santé humaine. Il résume les conclusions d'une étude repère des effets de l'humidité et des moisissures sur la santé intitulée *Damp Indoor Spaces and Health* (Les espaces intérieurs humides et la santé) réalisée par l'institut américain de médecine (Institute of Medicine – IOM),¹ mise à jour par les conclusions d'études subséquentes.

Les informations contenues dans le présent document reposent sur une étude plus détaillée commandée par le Centre de collaboration nationale en santé environnementale (CCNSE) (disponible sur demande).² Les stratégies d'évaluation et d'assainissement sont importantes pour les professionnels en santé publique et en hygiène du milieu et seront discutées dans des documents distincts.^{3,4}

^a Metaphase Health Research Consulting Inc.

Qu'est-ce que les moisissures?

«Moisissures» est le terme courant employé pour une multitude de microorganismes multicellulaires sporifères formant lors de leur croissance un enchevêtrement de filaments appelés hyphes.⁵ Les moisissures sont des organismes eucaryotes (possédant un noyau) qui existent dans un royaume phylogénique distinct de ceux des plantes et des animaux.

Les moisissures sont des organismes ubiquistes qui apparaissent naturellement et que l'on trouve autant à l'intérieur qu'à l'extérieur; l'exposition est donc incontournable et les êtres humains sont quotidiennement exposés à 200 types de moisissures.¹ Certaines produisent des mycotoxines (*Stachybotrys chartarum* et les espèces des genres *Aspergillus* et *Fusarium*, entre autres), mais toutes présentent des risques potentiels pour la santé. Chez les individus bien portants, la plupart des cas de réaction aux moisissures (irritation des muqueuses, syndrome toxique dû aux poussières organiques, pneumopathie interstitielle et fièvres d'inhalation) ont été associés à l'exposition en milieu agricole ou industriel, mais pas en milieu résidentiel.^{1,6,7}

Les milieux intérieurs contiennent les conditions propices à la croissance des moisissures, notamment la présence d'oxygène, des sources d'éléments nutritifs à base de carbone, et des températures appropriées. La seule autre condition favorisant la croissance des moisissures est l'humidité, et c'est normalement l'élément déterminant la prolifération des moisissures ou leur absence. L'humidité intérieure est due à la présence d'une humidité excessive, voire d'eau liquide, qui peut provenir de sources variées dont les activités normales de l'être humain (l'exhalation suivie d'une condensation), l'aération insuffisante, les inondations, les fuites lentes, l'humidité élevée causée par un grand nombre de plantes ou par des installations agricoles illégales à l'intérieur (par exemple pour la culture de la marijuana), l'urine d'animaux domestiques, et les défauts de construction ou fuites dans les toits, les murs ou autour des fenêtres.⁷ Toute humidité, y compris la condensation, peut entraîner la prolifération de moisissures.

Il existe une corrélation entre la durée de temps pendant laquelle l'humidité est présente dans un milieu intérieur, la dégradation des éléments fonctionnels de construction et les occasions de prolifération de moisissures.^{1,8}

Les milieux humides favorisent la présence ou la croissance d'autres agents influant sur la qualité de l'air intérieur et la santé, dont les bactéries, les cafards, les acariens, les gaz de combustion (NO₂, CO) associés à l'insuffisance d'aération, et d'autres polluants de l'air intérieur susceptibles de s'accumuler lorsque l'aération est faible ou inexistante.^{1,9,10} D'autres agents, dont les poussières organiques et minérales, les allergènes provenant d'animaux domestiques, la fumée de tabac ambiante, les produits chimiques ménagers et les pesticides, peuvent eux aussi influencer sur la qualité de l'air intérieur. On dispose de données probantes démontrant que de nombreux agents présents dans les milieux intérieurs humides contribuent aux maladies chez l'humain, et nombre des effets sur la santé attribués à la présence de moisissures ont également été attribués à d'autres agents.

Effets sur la santé attribués à l'exposition aux moisissures en milieu intérieur

L'inhalation est le mécanisme le plus fréquent d'exposition aux moisissures en milieu intérieur, mais on peut également s'y exposer par l'ingestion ou par le contact de la peau avec des surfaces moisies.¹¹

Il est difficile de déterminer avec certitude le mécanisme exact par lequel les moisissures en milieu intérieur produisent des effets sur la santé; il est probable que certains des effets sur la santé sont produits par l'un ou l'autre – ou plusieurs – des mécanismes suivants¹:

- Les infections généralisées (certaines infections pulmonaires) ne sont normalement importantes que chez les personnes sévèrement immunodéprimées;
- Les réactions allergiques ou d'hypersensibilité surviennent chez les personnes sensibilisées aux moisissures;

- Les réactions à des substances irritatives/toxiques peuvent contribuer à des effets sur les systèmes respiratoire, immunologique et neurologique.

Par ailleurs, la réaction d'un individu aux moisissures est également influencée par sa susceptibilité : son âge, son état de santé, son système immunitaire, l'exposition à d'autres agents, une sensibilisation antérieure, son statut socio-économique, voire certains facteurs génétiques.¹²⁻¹⁴

Les composants des moisissures (spores, $\beta(1-3)$ glucanes) et leurs produits métaboliques (mycotoxines, composés organiques volatils) peuvent avoir des effets sur la santé humaine. Une grande gamme de réactions allergiques et de problèmes sans étiologie allergique ont été attribués à la présence de ces composants; cependant, les données probantes ne viennent pas toujours à l'appui de ces associations.

Depuis la publication de l'IOM sur les moisissures et autres agents de l'humidité dans les espaces intérieurs et leurs effets sur la santé, d'autres études ont, pour la plupart, confirmé les conclusions de celle-ci. Certaines études plus récentes ont mentionné quelques éléments de donnée probante à l'appui d'une association entre les moisissures et le développement de l'asthme. La liste suivante repose sur les données probantes relevées par l'étude de l'IOM et les études subséquentes à l'appui d'une association entre l'exposition aux moisissures en milieu intérieur et la santé (tableau 1):

- **Une relation de cause à effet**
 - Aucune
- **Des données probantes suffisantes pour établir une association**
 - Symptômes asthmatiques (chez des asthmatiques)
 - Asthme actuel¹⁵
 - Développement de l'asthme¹⁵
 - Symptômes des voies respiratoires supérieures (maux de gorge, conjonctivite, rhinite allergique et symptômes d'irritation des voies nasales tels que congestion ou écoulements)^{1,11}
 - Toux, respiration sifflante
 - Pneumopathie d'hypersensibilité chez les individus susceptibles
 - Dyspnée (difficulté à respirer)¹⁵
 - Infection des voies respiratoires¹⁵

- Bronchites¹⁶

- Eczéma¹⁶

- **Des données probantes limitées suggérant une association**

- Rhume¹⁶

- Allergies/atopie¹⁶

- **Des données probantes inadéquates ou insuffisantes pour établir une association**

- Symptômes d'irritation cutanée

- Obstruction pulmonaire (chez des individus par ailleurs bien portants)

- Syndrome d'irritation des muqueuses

- Problèmes du tractus gastro-intestinal

- Broncho-pneumopathie chronique obstructive

- Fatigue

- Fièvres d'inhalation (exposition non professionnelle)

- Symptômes neuropsychiatriques

- Cancer

- Troubles rhumatologiques et autres maladies du système immunitaire

- Effets sur la fonction reproductive

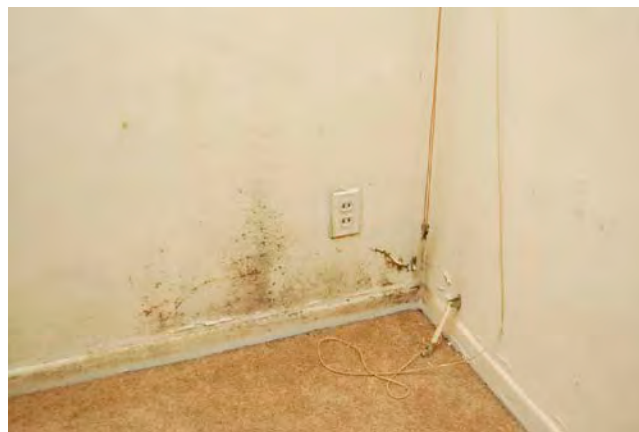
- Hémosidérose pulmonaire primitive idiopathique chez le nourrisson.

Limites

- Bien que l'on dispose de preuves incontestables que l'humidité contribue à divers troubles de la santé, l'agent exact n'a pas encore été déterminé. Par exemple, comme expliqué plus haut, les moisissures ont été associées aux symptômes asthmatiques, mais il n'existe pas de preuves suffisantes pour affirmer que l'exposition aux moisissures déclenche l'asthme.
- Il y a peu de données probantes reliant des mesures microbiennes quantitatives et des effets spécifiques sur la santé.¹⁶
- En dépit d'une quantité de recherches énorme accumulée depuis des décennies, on constate des lacunes significatives dans les données probantes et de nombreuses limites importantes en ce qui concerne l'information dans ce domaine, notamment l'incapacité de bien définir ce qui constitue un « problème d'humidité »^{1,17}; des limitations dans les méthodes d'évaluation de

l'exposition; des connaissances insuffisantes sur les types de moisissures potentiellement associés aux effets sur la santé; la contribution d'autres facteurs dans les milieux intérieurs humides; et des lacunes dans l'état des connaissances sur la nature de l'exposition de l'être humain. As well, the fact that the reporting of health effects and the definition of respiratory health effects is not standardized is problematic.^{16 (p.754)} De même, le fait que les études sur les effets de la santé et la définition des effets sur la santé respiratoire ne sont pas standardisées est problématique.^{16 (p.754)}

pour recueillir encore plus d'informations et de données probantes.



La plupart des publications soulignent le besoin de poursuivre la recherche dans le domaine des moisissures et de leurs effets sur la santé de l'homme

Tableau 1. Consensus et conclusions des examens systématiques en ce qui concerne les effets de l'exposition aux moisissures en milieu intérieur pour la santé; adaptation des qualifications de catégories de données probantes de l'IOM¹

Étude	Méthodologie	Agent étudié	Conclusion					
			Symptômes asthmatiques	Développement de l'asthme	Allergie/hypersensibilité	Symptômes des voies resp. sup.	Symptômes des voies resp. inf.	Effets généraux sur la santé/toxicité
IOM (2004) ¹	Examen scientifique des publications jusqu'à la fin de 2003	Moisissures en milieu intérieur	+	0		+	(-)	0
Storey et al. (2004) ⁶	Lignes directrices à l'intention des médecins	Moisissures en milieu intérieur						0
Curtis (2004) ¹⁸	Analyse documentaire systématique qualitative à l'intention des professionnels de la santé	Moisissures en milieu intérieur et mycotoxines						*
Douwes (2005) ¹⁹	Analyse documentaire d'études par observation et expérimentales	$\beta(1-3)$ glucane, moisissures dans les éléments de structure			0	0		0
Richardson et al. (2005) ^{20*}	Analyse documentaire examinant tous les facteurs du milieu intérieur et l'asthme	Acariens	+					
		Autres agents dont les moisissures	0					

Tableau 1 (suite)

Étude	Méthodologie	Agent étudié	Conclusion					
Bush et al. (2006) ²¹	Exposé de position reposant sur une analyse des données probantes scientifiques	Moisissures en milieu intérieur	0	0	+	0		0
Committee on Environmental Health (2006) ^{17*}	Exposé de position reposant sur une analyse documentaire à l'intention des pédiatres et du gouvernement. Appuyé par un rapport d'accompagnement. ⁹	Moisissures en milieu intérieur	+		+			+
Mazur et al. (2006) ¹¹	Analyse documentaire centrée sur la santé des enfants	Humidité et moisissures en milieu intérieur	+		+			+
Fisk et al. (2007) ^{22*}	Méta-analyse de 33 articles inclus dans l'analyse de l'IOM	Humidité et moisissures en milieu intérieur	+	(-)		+		
Mudarri et Fisk (2007) ²³	Analyse documentaire – risques pour la santé publique et retombées économiques	Humidité et moisissures en milieu intérieur	+	(-)		+		
Santé Canada (2007) ²⁴	Lignes directrices mises à jour reposant sur des analyses précédentes de Santé Canada (1995, 2004 ⁵)	Moisissures en milieu intérieur	+					
Seltzer et Fedoruk (2007) ^{25*}	Analyse documentaire de plus de 150 articles centrés sur la santé des enfants et les moisissures	Moisissures en milieu intérieur	+	0	0	+	(-)	0
Hope et Simon (2007) ²⁶	Analyse documentaire d'études épidémiologiques et biologiques	Humidité et moisissures en milieu intérieur				+		
Dales et al. (2008) ²⁷	Analyse documentaire qualitative de 71 études incluant d'autres facteurs tels que la fumée de tabac et le radon	Air intérieur (nombreux facteurs)				+		
Sahakian et al. (2008) ^{13*}	Analyse documentaire examinant des éléments de preuve épidémiologiques	Humidité et moisissures en milieu intérieur	+	+		+	+	

Tableau 1 (suite)

Étude	Méthodologie	Agent étudié	Conclusion					
New York City Department of Health (2008) ¹²	Lignes directrices pour l'inspection et les mesures correctives, incluant une analyse documentaire des effets sur la santé	Milieus intérieurs humides	+		+	+		0
Portnoy et al. (2008) ²⁸	Analyse documentaire	Moisissures en milieu intérieur	+	0	+			
Pestka et al. (2008) ²⁹	Analyse documentaire	<i>Stachybotrys chartarum</i>	0	0				
Bush (2008) ¹⁴	Analyse documentaire qualitative	Allergènes intérieurs dont les moisissures	+		0			
World Health Organization (2009) ¹⁵	Analyse documentaire des 68 études (épidémiologique, toxicologique et clinique)	Humidité et moisissures en milieu intérieur	+	(-)	+	+	+	0
Fisk et al. (2010) ³⁰	Méta-analyse de 64 études	Humidité et moisissures en milieu intérieur				+	+	
Mendell et al. (2011) ¹⁶	Analyse documentaire des études épidémiologiques et des méta-analyse quantitatives	Humidité et moisissures en milieu intérieur		+		+	+	0

Les références accompagnées d'un astérisque se sont fiées à la publication de l'IOM¹ comme repère.

Légende

++	Des données probantes suffisantes pour établir une relation de cause à effet On dispose de données probantes suffisantes pour conclure à l'existence d'un lien de causalité entre l'agent et le résultat. Les données satisfont aux critères des « données probantes suffisantes pour établir une association », ainsi qu'aux critères suivants: force de l'association, gradient biologique, constance de l'association, plausibilité biologique et cohérence avec les connaissances biomédicales, et cohérence chronologique.
+	Des données probantes suffisantes pour établir une association Des études auxquelles on peut raisonnablement se fier d'avoir exclu le hasard, les erreurs systématiques et les facteurs de confusion, ont constaté une association entre l'agent et le résultat.
(-)	Des données probantes limitées suggérant une association Il existe des preuves suggérant une association entre l'agent et le résultat, mais elles sont limitées par le fait qu'on ne puisse exclure avec certitude le rôle du hasard, des erreurs systématiques et des facteurs de confusion.
0	Des données probantes insuffisantes pour établir l'existence d'une association La qualité, la cohérence ou l'efficacité statistique des études disponibles ne sont pas suffisantes pour permettre une conclusion en ce qui concerne la présence d'une association, ou bien il n'existe pas d'études examinant cette relation.
	Association non étudiée dans la publication (aucun symbole)

Remerciements

Nous remercions Eric Bergsma, Jeff Hicks, Goran Krstic, Gordon Mowat, James Reffle, Tim Shum, Keith Smith, and Greg Thibault ainsi que toutes les entreprises et les agents de santé environnementale qui ont fourni des renseignements et des commentaires.

Références

1. Institute of Medicine, Committee on Damp Indoor Spaces and Health. Damp indoor spaces and health. Washington, DC: National Academies Press; 2004. Available from: <http://www.nap.edu/openbook.php?isbn=0309091934>.
2. Palaty C, Shum M. Effets de l'exposition aux moisissures en milieu intérieur sur la santé. Rapport complet. Vancouver, BC Centre de collaboration nationale en santé environnementale; 2009 nov.
3. Palaty C. Élimination des moisissures dans les environnements intérieurs – Description des lignes directrices et éléments probants. Vancouver, BC: Centre de collaboration nationale en santé environnementale; 2010 mai. Available from: http://www.ncceh.ca/fr/pratiques_politiques/revues_ccnse/remediation_moisissures.
4. Palaty C, Shum M. Effets de l'exposition aux moisissures en milieu intérieur sur la santé. Vancouver, BC Centre de collaboration nationale en santé environnementale; 2009 nov. Available from: http://www.ncceh.ca/fr/pratiques_politiques/revues_ccnse/moisissure_et_effets_sur_sante.
5. Simon-Nobbe B, Denk U, Pöll V, Rid R, Breitenbach M. The spectrum of fungal allergy. *Int Arch Allergy Immunol* 2008;145(1):58-86.
6. Storey E, Dangman KH, Schenck P, DeBernardo RL, Yang CS, Bracker A, et al. Guidance for clinicians on the recognition and management of health effects related to mold exposure and moisture indoors. Farmington, CT: University of Connecticut Health Center, Division of Occupational and Environmental Medicine, Center for Indoor Environments and Health; 2004. Available from: <http://oehc.uchc.edu/images/PDFs/MOLD%20GUIDE.pdf>.
7. Santé Canada. Contamination fongique dans les immeubles publics : effets sur la santé et méthodes d'évaluation. Ottawa, ON: Santé Canada, Santé de l'environnement et du milieu de travail; 2004. Available from: <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/air/fungal-fongique/index-fra.php>.
8. Zielinska-Jankiewicz K, Kozajda A, Piotrowska M, Szadkowska-Stanczyk I. Microbiological contamination with moulds in work environment in libraries and archive storage facilities. *Ann Agric Environ Med*. 2008;15(1):71-8.
9. Kuhn DM, Ghannoum MA. Indoor mold, toxigenic fungi, and *Stachybotrys chartarum*: infectious disease perspective. *Clin Microbiol Rev*. 2003;16(1):144-72.
10. Hardin BD, Kelman BJ, Saxon A. Adverse human health effects associated with molds in the indoor environment. *J Occup Environ Med*. 2003;45(5):470-8.
11. Mazur LJ, Kim J. Spectrum of noninfectious health effects from molds. *Pediatrics*. 2006;118(6):e1909-26.
12. New York City Department of Health and Mental Hygiene. Guidelines on assessment and remediation of fungi in indoor environments. New York, NY: Environmental and Occupational Disease Epidemiology Unit; 2008 November. Available from: <http://www.nyc.gov/html/doh/downloads/pdf/epi/epi-mold-guidelines.pdf>.
13. Sahakian NM, Park JH, Cox-Ganser JM. Dampness and mold in the indoor environment: implications for asthma. *Immunol Allergy Clin North Am*. 2008;28(3):485-505, vii.
14. Bush RK. Indoor allergens, environmental avoidance, and allergic respiratory disease. *Allergy Asthma Proc*. 2008;29(6):575-9.
15. World Health Organization. WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould. Copenhagen, Denmark: WHO, Regional Office for Europe; 2009. Available from: <http://www.euro.who.int/document/E92645.pdf>
16. Mendell MJ, Mirer AG, Cheung K, Tong M, Douwes J. Respiratory and allergic health effects of dampness, mold, and dampness-related agents: a review of the epidemiologic evidence. *Environ Health Perspect*. 2011;119(6):748-56.
17. Committee on Environmental Health. Policy statement: Spectrum of noninfectious health effects from molds. *Pediatrics*. 2006;118(6):2582-6.
18. Curtis L, Lieberman A, Stark M, Rea W, Vetter M. Adverse health effects of indoor molds. *J Nutr Environ Med*. 2004;14(3):261-74.
19. Douwes J. (1-->3)-Beta-D-glucans and respiratory health: a review of the scientific evidence. *Indoor Air*. 2005;15(3):160-9.
20. Richardson G, Eick S, Jones R. How is the indoor environment related to asthma?: Literature review. *J Adv Nurs*. 2005;52(3):328-39.
21. Bush RK, Portnoy JM, Saxon A, Terr AI, Wood RA. The medical effects of mold exposure. *J Allergy Clin Immunol*. 2006;117(2):326-33.

22. Fisk WJ, Lei-Gomez Q, Mendell MJ. Meta-analyses of the associations of respiratory health effects with dampness and mold in homes. *Indoor Air*. 2007;17(4):284-96.
23. Mudarri D, Fisk WJ. Public health and economic impact of dampness and mold. *Indoor Air*. 2007;17(3):226-35.
24. Santé Canada. Lignes directrices sur la qualité de l'air intérieur résidentiel : Moisissures. Ottawa, ON: Santé Canada, Santé de l'environnement et du milieu de travail; 2007. Available from: <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/air/mould-moisissure-fra.php>.
25. Seltzer JM, Fedoruk MJ. Health effects of mold in children. *Pediatr Clin North Am*. 2007;54(2):309-33, viii-ix.
26. Hope AP, Simon RA. Excess dampness and mold growth in homes: an evidence-based review of the aeroirritant effect and its potential causes. *Allergy Asthma Proc*. 2007;28(3):262-70.
27. Dales R, Liu L, Wheeler AJ, Gilbert NL. Quality of indoor residential air and health. *CMAJ*. 2008;179(2):147-52.
28. Portnoy JM, Barnes CS, Kennedy K. Importance of mold allergy in asthma. *Curr Allergy Asthma Rep*. 2008;8(1):71-8.
29. Pestka JJ, Yike I, Dearborn DG, Ward MD, Harkema JR. *Stachybotrys chartarum*, trichothecene mycotoxins, and damp building-related illness: new insights into a public health enigma. *Toxicol Sci*. 2008;104(1):4-26.
30. Fisk WJ, Eliseeva EA, Mendell MJ. Association of residential dampness and mold with respiratory tract infections and bronchitis: a meta-analysis. *Environ Health*. 2010;9(1):72.

Le présent document a été produit en novembre 2009 et révisé en juillet 2012 par le Centre de collaboration nationale en santé environnementale (CCNSE), basé au Centre de contrôle des maladies de la Colombie-Britannique.

La révision de l'exactitude des termes techniques issus de la traduction de l'anglais vers le français du présent document a été réalisée par le Centre de recherche interdisciplinaire sur la biologie, la santé, la société et l'environnement (CINBIOSE) de l'Université du Québec à Montréal.

Il est permis de reproduire le présent document en entier seulement.

Photographies : shaunl and mfclozier; sous licence de iStockphoto.

La production de ce document a été rendue possible grâce à une contribution financière provenant de l'Agence de la santé publique du Canada.

ISBN: 978-1-926933-55-9

© Centre de collaboration nationale en santé environnementale, 2012.

200 – 601 West Broadway
Vancouver, BC V5Z 3J2

tél. : 604-829-2551
contact@ccnse.ca



National Collaborating Centre
for Environmental Health

Centre de collaboration nationale
en santé environnementale

Pour nous faire part de vos commentaires sur ce document, nous vous invitons à consulter le site internet suivant: http://www.ccnse.ca/fr/commentaires_du_document