

INSTITUT NATIONAL
DE SANTÉ PUBLIQUE
DU QUÉBEC

TOXICOVIGILANCE

Les risques associés à la mauvaise utilisation de certains aérosols imperméabilisants

AUTEURS

Dafnée Brisebois-Tremblay

Candidate au D. Pharm., Université de Montréal
Stagiaire en toxicologie clinique, Institut national de santé publique du Québec

Pierre-André Dubé, B. Pharm., M. Sc., C. Clin. Tox.

Pharmacien et responsable scientifique en toxicologie clinique, Institut national de santé publique du Québec

EN COLLABORATION AVEC

René Blais, M.D., F.R.C.P.C., ABMT

Directeur médical, Centre antipoison du Québec

Anne Letarte, inf. clinicienne

Conseillère en soins infirmiers, Centre antipoison du Québec

Alice Nourissat, M.D., Ph. D.

Médecin-conseil, Direction régionale de santé publique, Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier madame Lyse Lefebvre, pharmacienne au Centre antipoison du Québec, pour l'extraction des données statistiques; ainsi que Louise Alain, infirmière-épidémiologiste, et Pierre L. Auger, médecin-conseil de la Direction régionale de santé publique de l'Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale, pour leurs précieux conseils et les informations qu'ils ont partagées avec nous.

Ce document est disponible intégralement en format électronique (PDF) sur le site Web de l'Institut national de santé publique du Québec au : <http://www.inspq.qc.ca>.

Les reproductions à des fins d'étude privée ou de recherche sont autorisées en vertu de l'article 29 de la Loi sur le droit d'auteur. Toute autre utilisation doit faire l'objet d'une autorisation du gouvernement du Québec qui détient les droits exclusifs de propriété intellectuelle sur ce document. Cette autorisation peut être obtenue en formulant une demande au guichet central du Service de la gestion des droits d'auteur des Publications du Québec à l'aide d'un formulaire en ligne accessible à l'adresse suivante : <http://www.droitauteur.gouv.qc.ca/autorisation.php>, ou en écrivant un courriel à : droit.auteur@cspq.gouv.qc.ca.

Les données contenues dans le document peuvent être citées, à condition d'en mentionner la source.

DÉPÔT LÉGAL – 2^e TRIMESTRE 2014
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES NATIONALES DU QUÉBEC
BIBLIOTHÈQUE ET ARCHIVES CANADA
ISBN : 978-2-550-70631-1 (PDF)

Introduction

Le Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone tiré de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement est en vigueur depuis 1998. Il a pour objectif de prévenir la pollution et de protéger l'environnement ainsi que la santé humaine⁽¹⁾. Dans ce règlement, on interdit, entre autres, la vente et la distribution de produits contenant du 1,1,1-trichloroéthane en raison de son caractère nocif pour la couche d'ozone. Ce règlement a ainsi mené à la modification de la composition de nombreux produits imperméabilisants utilisant cette molécule comme solvant⁽²⁻⁴⁾.

Un aérosol imperméabilisant se compose généralement d'agents propulseurs, de solvants et de substances actives. La modification de l'un de ces constituants peut perturber les propriétés chimiques de la solution. Conséquemment, lors du retrait du 1,1,1-trichloroéthane, une révision des agents actifs a été nécessaire afin d'optimiser leur solubilité dans les nouveaux solvants⁽²⁻⁸⁾.

Or, découlant de tous ces changements, une hausse des cas de toxicité pulmonaire reliée à l'usage de certains aérosols imperméabilisants a été notée mondialement⁽⁷⁾. En effet, les centres antipoison du Canada⁽⁹⁾, des États-Unis^(2,4,10), de l'Europe^(5,6,8,11-13) et du Japon^(6,14) rapportent des vagues d'intoxications non intentionnelles au cours des deux dernières décennies. Ces événements sont souvent associés à l'entrée sur le marché d'un nouveau produit ou à la modification d'un paramètre d'un aérosol déjà commercialisé⁽⁷⁾.

Ce communiqué de toxicovigilance a pour but d'informer les professionnels de la santé, ainsi que les Directions de santé publique, Santé Canada, l'industrie et le public sur les risques pour la santé encourus par la population lors de l'utilisation d'aérosols imperméabilisants.

Statistiques d'appels au Centre antipoison du Québec

Une augmentation significative des appels au Centre antipoison du Québec (CAPO) en ce qui concerne des cas d'intoxications probables par des aérosols imperméabilisants a été notée depuis 2012 (figure 1).

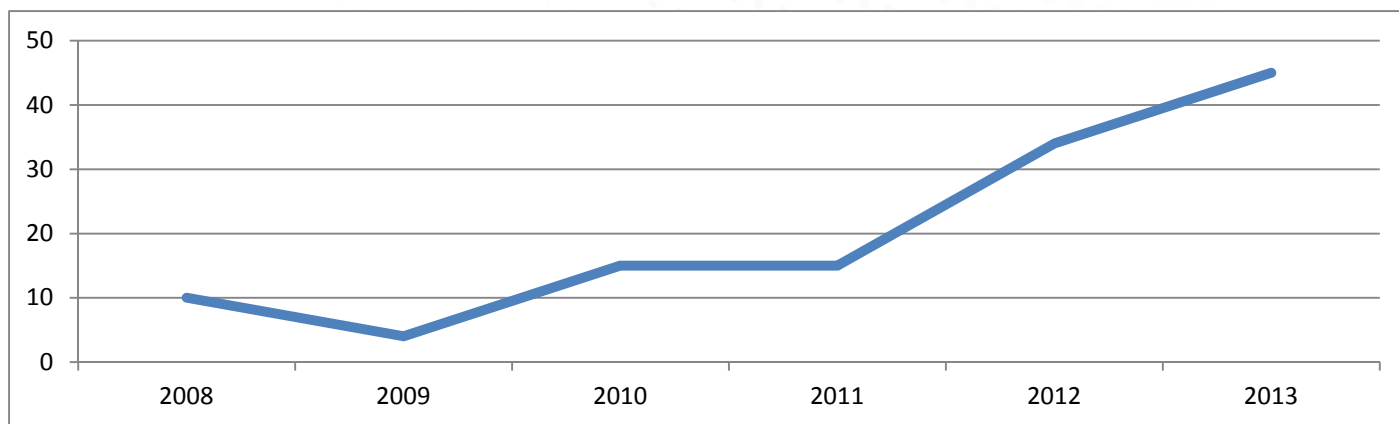


Figure 1 Nombre annuel d'appels au Centre antipoison du Québec pour des intoxications probables par un produit imperméabilisant, 2008-2013

Des 79 appels répertoriés pour la période de 2012-2013, selon les statistiques du CAPO, 68 ont été retenus pour une analyse de dossier. Dans la majorité des appels, le produit incriminé était le F-10^{md} (une solution siliconée) (n = 65/68; 96 %). Des recherches effectuées auprès du fabricant ont permis d'éliminer la présence de fluorocarbones.

Les personnes affectées étaient, pour la plupart, des hommes (n = 48/68; 71 %), et elles étaient âgées de 31 à 45 ans (n = 33/68; 49 %). Les appels étaient tous reliés à l'inhalation non intentionnelle d'aérosols imperméabilisants. Le délai de consultation postexposition était d'une à six heures dans 40 % des cas (n = 27/68). De plus, 94 % (n = 64/68) des événements sont survenus à domicile, et 6 % de ces derniers, en milieu de travail.

La symptomatologie rapportée par les patients comprend de la dyspnée (n = 42/68; 62 %), de la toux sèche (n = 37/68; 54 %), des nausées/vomissements (n = 21/68; 31 %), des douleurs inspiratoires (n = 18/68; 27 %) ainsi que, à un moindre degré, des céphalées (n = 9/68; 13 %), des étourdissements (n = 9/68; 13 %), des frissons (n = 8/68; 12 %) et de la tachypnée (n = 7/68; 10 %).

La majorité des personnes exposées a dû se présenter dans un centre hospitalier en raison d'une détresse respiratoire aiguë (n = 58/68; 85 %). Toutefois, un traitement de support a été suffisant, et les patients ont reçu leur congé dans les 48 heures suivant leur arrivée au centre hospitalier.

Pour ce qui est des mesures de protection utilisées lors de l'application de ces produits, il semble, selon les statistiques, que 62 % (n = 42/68) des expositions ont eu lieu dans un espace confiné plus ou moins bien aéré (c.-à-d. à l'intérieur du garage, de la maison ou de la tente-caravane). De plus, le port du masque n'est que très rarement mentionné dans le dossier, mais, quand cette information est indiquée, l'application du produit se faisait sans protection.

Une utilisation d'aérosols imperméabilisants en milieu de travail comporte également des risques qui sont souvent méconnus. La Direction régionale de santé publique de l'Agence de la santé et des services sociaux de la Capitale-Nationale est intervenue en 2012, à la suite d'une intoxication chez plus de dix mécaniciens

d'un concessionnaire automobile⁽¹⁵⁾. L'intoxication était liée à une utilisation inhabituelle d'un scellant pour tissus par le laveur. Le scellant avait été appliqué pendant plus d'une heure à l'aide d'un pulvérisateur sous pression, c.-à-d. branché au tuyau d'air comprimé, lors du nettoyage des sièges d'un véhicule. Le produit utilisé était composé de polymères fluorés. Les symptômes rapportés par les mécaniciens étaient semblables à ceux des cas du CAPO et consistaient en des difficultés respiratoires, un malaise généralisé, des tremblements, des symptômes d'allure grippale, de la toux sèche et une irritation de la gorge. Deux travailleurs ont été hospitalisés plusieurs jours pour une alvéolite. Des recommandations ont été émises dans un rapport : remplacer, si possible, le produit scellant par un produit moins dangereux; informer les travailleurs à propos des risques encourus lors de l'utilisation de ces produits et les former sur les méthodes de travail adéquates à adopter (p. ex., appliquer le produit à l'aide d'un pinceau ou par pulvérisation manuelle; ne pas l'utiliser sous pression; utiliser le produit dans un endroit bien ventilé ainsi que porter des lunettes, des gants et une protection respiratoire). Par ailleurs, un cas d'intoxication grave a été signalé à la Direction de santé publique de cette région dans le cadre des maladies à déclaration obligatoire. Cette intoxication s'est produite lors du nettoyage d'un véhicule; ce nettoyage a été effectué par une travailleuse d'un autre concessionnaire de la région de Québec. La travailleuse a présenté des complications pulmonaires reconnues comme étant une maladie professionnelle par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

Qu'est-ce qu'un aérosol imperméabilisant?

Les aérosols imperméabilisants sont utilisés dans le but de rendre hydrofuges des matières de toutes sortes telles que des toiles de tente, des abris de jardin, des manteaux, des chaussures et des sacs à main. Ils sont principalement constitués d'agents propulseurs, de solvants et de substances actives^(2,3,7,14).

Les hydrocarbures servent généralement de gaz propulseurs, entre autres, le propane, l'isobutane, le butane et parfois le dioxyde de carbone^(2,3,7). La toxicité associée à cette classe de molécules est surtout reliée à leur caractère asphyxiant, mais est généralement

observée lors d'une exposition à forte concentration⁽¹⁶⁾. Le système nerveux central est le plus affecté avec la présence de confusion, de vertiges, de somnolence, de nausées et d'asphyxie.

L'hexane, l'heptane, l'acétate d'éthyle et l'isopropanol sont quelques exemples de solvants employés (solvants ou hydrocarbures pétroliers). La toxicité associée à ces agents est multisystémique et peut se manifester par une irritation de la peau, des yeux ou de la gorge; une pneumonite chimique par aspiration du liquide; une dépression du système nerveux central ou une faiblesse musculaire.

Pour ce qui est de la substance active hydrofuge proprement dite, on a principalement recours à l'utilisation de résines fluorées, de résines siliconées, d'une combinaison des deux ou de cires. Ces substances n'étant pas cancérigènes et étant présentes à une concentration inférieure à 1 %, il n'est pas obligatoire de les répertorier dans les fiches signalétiques.

Toxicité pulmonaire reliée à l'usage d'aérosols imperméabilisants

Les principaux symptômes rapportés dans la littérature sont de la dyspnée, de la toux sèche, des douleurs inspiratoires, des symptômes pseudo-grippaux (p. ex. : frissons, fièvre et faiblesse musculaire), des nausées, des vomissements, des douleurs thoraciques et de l'essoufflement^(2-5,8,10-13,17-19).

Différents signes peuvent également être présents à l'évaluation physique et aux examens radiologiques (tomodensitométrie thoracique, radiographie pulmonaire). On a répertorié de la tachypnée, de la tachycardie, de l'hyperthermie, de l'hypoxémie (saturation à l'air ambiant de 80 à 100 %), une leucocytose (neutrophile + + +, éosinophile +), une élévation de la protéine C réactive, des infiltrats bilatéraux (radiographie), une opacité interstitielle bilatérale (tomodensitométrie) ainsi que de l'œdème lésionnel.

Plusieurs hypothèses incriminant les polymères fluorocarbonés ont été émises, puisqu'il s'agit des substances hydrofuges les plus souvent identifiées lors de la survenue de toxicités pulmonaires^(2,5,12) :

1. Interaction entre la substance active et le surfactant alvéolaire menant à un collapsus alvéolaire et une détérioration des échanges gazeux par modification de la tension de surface.
2. Toxicité directe de la substance active entraînant la mort des cellules alvéolaires ou la formation de métabolites réactifs et de radicaux libres.
3. Transport des molécules de solvants jusqu'aux alvéoles par les fluorocarbonés.

Ces différents mécanismes peuvent se produire à la suite de dommages alvéolaires causés par les substances toxiques. Ainsi, la taille des particules semble être le facteur déterminant de ces interactions. La modification des solvants a mené à l'utilisation de substances plus volatiles permettant la formation de particules plus fines et plus facilement inhalables.

Une variation interindividuelle des effets pathologiques semble également être présente et s'expliquerait par l'hétérogénéité du fonctionnement des cytochromes P450 essentiels à la formation des molécules toxiques par l'arbre pulmonaire⁽¹²⁾.

Une étude japonaise conduite en 1995 sur des souris CD-1 a permis de démontrer l'impact physiologique des principaux constituants des aérosols imperméabilisants sur les alvéoles⁽¹⁴⁾. Les résines fluorées, les résines siliconées, l'acétate d'éthyle et l'heptane ont été étudiés et comparés à la formulation commerciale non fractionnée. Aucune différence significative entre le groupe témoin et les solvants n'a été démontrée, ce qui limite l'imputabilité de ces substances dans la pathologie pulmonaire. Des changements pathologiques (collapsus alvéolaire, épaississement/infiltration du septum alvéolaire, hémorragie, hyperémie, altération de la muqueuse des bronches) ont été notés suivant l'exposition aux fluorocarbonés, alors que des changements légers ont résulté de l'exposition aux résines siliconées (collapsus alvéolaire et hémorragie). Cette étude a permis de démontrer le rôle des aérosols imperméabilisants (résines fluorées ou siliconées) dans la toxicité pulmonaire associée à l'utilisation de tels produits.

Diagnostic et traitement de l'exposition à un aérosol imperméabilisant

Chez un patient présentant un tableau de détresse pulmonaire aiguë, il est important d'évaluer la possibilité que l'usage d'aérosols imperméabilisants en soit à l'origine. Cette nouvelle perspective devrait être ajoutée au questionnaire d'évaluation des atteintes pulmonaires vu l'incidence croissante de ce type d'expositions. Une radiographie des poumons et une tomodensitométrie thoracique permettraient d'évaluer l'ampleur de l'atteinte pulmonaire, alors qu'une mesure des gaz sanguins, des signes vitaux et de la saturation permettraient de prodiguer un traitement de support approprié.

Selon les cas répertoriés dans la littérature, un traitement de support en fonction des symptômes est généralement suffisant, c'est-à-dire l'oxygénothérapie de même que l'utilisation des bronchodilatateurs à courte action, des corticostéroïdes et des diurétiques^(8,9,11,17,18,20). Dans certains cas, un traitement antibiotique a été entamé empiriquement. Cette conduite n'est pas recommandée, puisque l'exécution de lavages bronchoalvéolaires a permis de démontrer que le liquide récolté était exempt de bactéries, de mycobactéries, de virus et de levures⁽⁸⁾. L'utilisation de corticostéroïdes par voie intraveineuse est généralement conseillée pour le traitement de l'œdème pulmonaire, malgré le fait que l'efficacité de ce traitement demeure inconnue dans ce contexte. Les symptômes disparaissent généralement en quelques jours, mais il est important de mentionner que certains individus ont développé une incapacité pulmonaire persistante^(11,17).

Toxicovigilance

L'utilisation de certains aérosols imperméabilisants a été associée à une hausse des cas d'intoxications au Québec selon les statistiques d'appels au CAPO en 2012 et en 2013. Il s'agit d'un phénomène mondial causant des vagues d'intoxications depuis la modification du solvant 1,1,1-trichloroéthane et, conséquemment, des polymères fluorés utilisés. La majorité des hypothèses émises ciblent les

fluorocarbones et leur interaction avec les solvants. Selon les cas rapportés au CAPO, les aérosols siliconés provoqueraient également des atteintes pulmonaires. La prudence est donc de mise lors du recours à ces agents hydrofuges, tant lors d'un usage professionnel que lors d'un usage domestique. Le public et l'industrie se doivent d'être informés de cette problématique afin d'appliquer les mesures nécessaires, autant au moment de la conception de nouveaux agents qu'au moment de leur utilisation.

Recommandations pour les professionnels de la santé

- Questionner les patients présentant un tableau symptomatologique caractéristique (dyspnée, toux sèche, douleurs inspiratoires, fièvre ou nausées) à propos de l'usage récent d'aérosols imperméabilisants afin de bien cibler les interventions.
- Documenter les mesures de protection utilisées ou non lors de l'exposition.
- Déclarer un cas ou demander une assistance au Centre antipoison du Québec à la suite d'une exposition à un aérosol imperméabilisant.

Recommandation pour le Centre antipoison du Québec

- À la collecte de données initiale, documenter les mesures de protection utilisées ou non lors de l'exposition.

Recommandations pour l'industrie^(7,21)

- Bien évaluer et documenter la toxicité de chacun des constituants.
- Bien évaluer et documenter la toxicité du produit final.
- Mesurer la distribution dimensionnelle des particules.
- Envisager de modifier la méthode d'application pour favoriser une pulvérisation manuelle.
- Bien indiquer sur l'étiquette les mesures de protection nécessaires dont il faut tenir compte pour utiliser le produit de manière sécuritaire.

Recommandation pour Santé Canada

- Répertorier les résines fluorées et siliconées comme produits toxiques dans les *Fiches de données de sécurité des produits commercialisés*, même si la concentration est inférieure à 1 %.

Recommandations pour le consommateur^(8,14,20-22)

- Utiliser le produit à l'extérieur seulement.
- Porter les équipements de protection recommandés par le fabricant.
- Vaporiser au besoin de façon intermittente et sur une courte période.
- Tenir compte de la direction du vent lors de l'application.
- Laisser l'objet vaporisé sécher plusieurs heures à l'extérieur.
- Éviter le contact avec les enfants ou tout autre individu présent sur les lieux.
- Éviter le contact avec les animaux domestiques.
- Ne pas utiliser sous pression.
- Ne pas fumer lors de l'utilisation.

L'équipe de toxicologie clinique de la **Direction de la santé environnementale et de la toxicologie** de l'INSPO travaille en étroite collaboration avec celle du **Centre antipoison du Québec** afin d'évaluer les risques pour la santé de la population québécoise et de fournir une assistance dans la gestion clinique des cas.

Pour déclarer un cas ou demander une assistance à la suite d'une exposition à un aérosol imperméabilisant, contacter le Centre antipoison du Québec au 1 800 463-5060. Ouvert 24 heures sur 24, 7 jours sur 7.

Références

- (1) Gouvernement du Canada (2014-03-16). Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone (1998) (DORS/99-7).; [En ligne] <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-99-7/> (consulté le 2014-04-02).
- (2) Daubert GP, Spiller H, Crouch BI, Seifert S, Simone K, Smolinske S. Pulmonary toxicity following exposure to waterproofing grout sealer. *J Med Toxicol* 2009;5(3):125-9.
- (3) Von ES. Reformulated leather protectors: safer for the ozone than the public. *J Toxicol Clin Toxicol* 1996;34(1):25-6.
- (4) Burkhart KK, Britt A, Petrini G, O'Donnell S, Donovan JW. Pulmonary toxicity following exposure to an aerosolized leather protector. *J Toxicol Clin Toxicol* 1996;34(1):21-4.
- (5) Testud F, Gabrielle L, Paquin ML, Descotes J. [Acute alveolitis after inhalation of a waterproofing spray: Report of two cases]. *Rev Med Interne* 1998;19(4):262-4.
- (6) Vernez D, Bruzzi R, Kupferschmidt H, De-Batz A, Droz P, Lazor R. Acute respiratory syndrome after inhalation of waterproofing sprays: a posteriori exposure-response assessment in 102 cases. *J Occup Environ Hyg* 2006;3(5):250-61.
- (7) Office fédéral de la santé publique OFSP (Confédération suisse). Toxicology of waterproofing sprays (December 2008) 2009-04-07; [En ligne] <http://www.bag.admin.ch/themen/chemikalien/00228/06294/index.html?lang=fr> (consulté le 2014-04-03).
- (8) Lazor-Blanchet C, Rusca S, Vernez D, Berry R, Albrecht E, Droz P-O, Boillat M-A. Acute pulmonary toxicity following occupational exposure to a floor stain protector in the building industry in Switzerland. *Int Arch Occup Environ Health* 2004;77(4):244-8.
- (9) Laliberte M, Sanfacon G, Blais R. Acute pulmonary toxicity linked to use of a leather protector. *Ann Emerg Med* 1995;25(6):841-4.
- (10) Caron MF, White CM. Pneumonitis following inhalation of a commercially available water repellent. *Clin Toxicol (Phila)* 2001;39(2):2001-180.
- (11) Payen C, Pulce C, Patat A-M, Regioni A, Descotes JG. "Waterproofing syndrome" after spreading a stain repellent with a trigger spray on dry-stone. *Clin Toxicol (Phila)* 2013;51(4):282-3.
- (12) Epping G, Van BJ, Van D, V. Toxic alveolitis after inhalation of a water repellent. *Int J Occup Med Environ Health* 2011;24(4):409-13.
- (13) Heinzer R, Ribordy V, Kuzoe B, Lazor R, Fitting JW. Recurrence of acute respiratory failure following use of waterproofing sprays. *Thorax* 2004;59(6):541-2.
- (14) Yamasaki M, Tanaka J. Pulmonary collapse and pneumonia due to inhalation of a waterproofing aerosol in female CD-1 Mice. *J Toxicol Clin Toxicol* 1995;33(6):631-7.
- (15) Direction régionale de santé publique de la Capitale-Nationale. Rapport d'enquête épidémiologique dans le cadre d'un signalement de menace à la santé - No dossier 10082; 2013-07-19.
- (16) Centers for Disease Control and Prevention-NIOSH. NIOSH Pocket guide to chemical hazards No.2005-149. CDC - Centers for Disease Control and Prevention 2013-08-05; [En ligne] <http://www.cdc.gov/niosh/npg/> (consulté le 2014-04-10).
- (17) Wallace GMF, Brown PH. Horse rug lung: toxic pneumonitis due to fluorocarbon inhalation. *Occup Environ Med* 2005;62(6):414-6.
- (18) Weibrecht KW, Rhyee SH. Acute respiratory distress associated with inhaled hydrocarbon. *Am J Ind Med* 2011;54(12):911-4.
- (19) Walters G, Sinha B, Trotter S, Burge S. Hypersensitivity pneumonitis caused by a fluorocarbon fabric waterproofing spray, with lung histology. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;181:A4663.
- (20) Lipton E. State health officials fault lack of federal action on waterproofing sprays. *The New York Times* 2007-12-29; [En ligne] http://www.nytimes.com/2007/12/29/us/29consumer.html?_r=1& (consulté le 2014-02-03).
- (21) Office fédéral de la santé publique OFSP (Confédération suisse). Recommandation en vue de limiter les risques de toxicité par inhalation encourus par les consommateurs lors de l'utilisation de sprays imperméabilisants 2009-04-07; [En ligne] <http://www.bag.admin.ch/themen/chemikalien/00228/06294/index.html?lang=fr> (consulté le 2014-04-03).
- (22) Young BC, Strom AM, Prittie JE, Barton LJ. Toxic pneumonitis caused by inhalation of hydrocarbon waterproofing spray in two dogs. *J Am Vet Med Assoc* 2007;231(1):74-8.



EXPERTISE
CONSEIL



INFORMATION



FORMATION

www.inspq.qc.ca



RECHERCHE
ÉVALUATION
ET INNOVATION



COLLABORATION
INTERNATIONALE



LABORATOIRES
ET DÉPISTAGE

Institut national
de santé publique

Québec

