



Ligne directrice sur la qualité de l'air intérieur résidentiel

TOLUÈNE

Propriétés physico-chimiques

Le toluène est un liquide transparent et incolore à odeur sucrée et âcre. Il est essentiellement produit de façon commerciale par la conversion catalytique du pétrole ou obtenu comme sous-produit des fours à coke.

| | |
|-----------------------|---|
| Formule moléculaire | C ₆ H ₅ CH ₃ |
| Masse molaire | 92,13 g/mol |
| Pression de vapeur | 28,7 mm Hg à 25 °C |
| Point d'ébullition | 110,6 °C |
| Facteur de conversion | 1 ppm = 3,77 mg/m ³ |

Sources et concentrations dans les milieux intérieurs

L'Organisation mondiale de la Santé (1985) a publié un rapport sur les sources et les concentrations de toluène. L'exposition au toluène se fait généralement par l'air intérieur (United States Environmental Protection Agency, 1992; Hodgson, 2000; Kim, Harrad et Harrison, 2001; Hodgson et Levin, 2003; Won et coll., 2005; Héroux et coll., 2008). Les sources intérieures de toluène comprennent les matériaux de construction (p. ex., les adhésifs à base de solvant ou d'eau, les revêtements de sol, la peinture et les panneaux de particules), les biens de consommation et les produits automobiles (p. ex., les produits de nettoyage et à polir, les adhésifs, les huiles, les graisses et les lubrifiants) et la fumée de tabac ambiante. Dans les garages attenants, le toluène provenant des moteurs en marche ou des produits stockés peut également pénétrer dans le milieu intérieur.

L'exposition des Canadiens au toluène est essentiellement attribuée à l'air intérieur, les concentrations s'y trouvant étant généralement supérieures à celles présentes dans l'air ambiant et les Canadiens passant plus de temps à l'intérieur.

Les concentrations médianes de toluène mesurées dans les maisons au Canada se situent entre 5,5 et 24,7 µg/m³ (entre 0,0055 et 0,0247 mg/m³) et les concentrations moyennes entre 11,5 et 34,4 µg/m³ (entre 0,0115 et 0,0344 mg/m³) (Zhu et coll., 2005; Héroux et coll., 2008; Santé Canada, 2010b; Santé Canada, 2010c). Les pics de concentration peuvent être 10 à 100 fois plus élevés.

Effets sur la santé

Il a été démontré que l'exposition au toluène provoquait une irritation des yeux, du nez et de la gorge, des maux de tête, des étourdissements et une sensation d'ivresse. Elle a également été associée à des effets neurologiques, y compris une baisse de la performance dans les tests de mémoire à court terme, d'attention et de concentration, de balayage visuel et perceptivo-moteurs, et de dextérité digitale lors de l'accomplissement d'activités physiques ainsi qu'à des effets négatifs sur la vision des couleurs et la capacité auditive.

Des adultes sains exposés au toluène durant 4,5 à 7 heures dans le cadre d'études d'exposition contrôlée ont signalé une intensification de l'irritation des yeux, du nez et de la gorge, des maux de tête, des étourdissements ou de la sensation d'ivresse à des concentrations variant de 189 à 566 mg/m³ (Andersen, Lundqvist et Molhave, 1983; Baelum et coll., 1990), mais pas à 38 ou à 151 mg/m³ (Andersen, Lundqvist et Molhave, 1983).

Plusieurs études réalisées en milieu de travail ont indiqué que le toluène influait sur les paramètres neuro-comportementaux (tests de dextérité manuelle, de compétence visuelle et du champ d'attention) à des concentrations allant de 264 à 441 mg/m³ (Foo, Phoon et Lee, 1988; Foo, Jeyaratnam et Koh, 1990; Boey, Foo et Jeyaratnam, 1997; Eller, Netterstrom et Laursen, 1999; Kang et coll., 2005). Aucun effet n'a été observé à des concentrations se situant entre 75 et 113 mg/m³ (Kang et coll., 2005), et aucune différence n'a été constatée entre des travailleurs exposés (98 mg/m³) et un groupe de référence (11 mg/m³) (Seeber et coll., 2004; Seeber et coll., 2005).

Les résultats provenant d'études animales concordent généralement avec les données issues d'études réalisées en milieu de travail et d'exposition humaine contrôlée. Une inflammation des bronches et une réponse immunologique ont été observées chez des souris exposées au toluène; une dégénérescence de l'épithélium olfactif et respiratoire de la cavité nasale ainsi qu'une perte auditive et des déficits neurologiques ont été observés chez des rats exposés au toluène. Les similarités existant entre les effets observés dans les études animales et ceux des études humaines contribuent à affirmer la plausibilité biologique d'un lien entre l'exposition au toluène et les résultats observés.

Évaluation en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) (LCPE 1999)

Le toluène a été évalué en 1992–1993 dans le cadre des évaluations des substances de la première Liste des substances d'intérêt prioritaire (LSIP1), en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* de 1988. Il a été considéré comme une substance ne pénétrant pas dans l'environnement en une quantité ou dans des conditions de nature à avoir un effet nocif sur l'environnement, ou à constituer un danger pour l'environnement essentiel à la vie ou à la vie ou la santé humaine.

Le gouvernement du Canada a mis en place, le 27 avril 2007, le Cadre réglementaire sur les émissions atmosphériques, un plan national permettant d'élaborer et de mettre en œuvre une réglementation et d'autres mesures visant à réduire les émissions

atmosphériques. Dans le cadre de ce plan, Santé Canada, en consultation avec les ministères provinciaux et territoriaux de la santé, a établi une liste prioritaire des contaminants de l'air intérieur d'intérêt national nécessitant des mesures gouvernementales. Ce processus a permis de classer le toluène comme polluant prioritaire de l'air intérieur.

LIGNE DIRECTRICE SUR LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR RÉSIDENTIEL RELATIVE AU TOLUÈNE

Une valeur limite d'exposition de courte durée a été établie à partir de la dose sans effet nocif observé (DSENO) de 151 mg/m³, qui provient de l'étude d'Andersen et coll. (1983) portant sur des volontaires adultes sains exposés au toluène durant sept heures et ayant fait l'objet d'un dépistage de symptômes neurologiques (maux de tête, étourdissements, sensation d'ivresse). Un facteur d'incertitude de 10 a été appliqué à cette DSENO (3,16 pour la pharmacocinétique et 3,16 pour la pharmacodynamique) pour prendre en compte les différences potentielles de sensibilité régnant entre individus.

Une valeur limite d'exposition prolongée a été établie à partir de la DSENO de 98 mg/m³, qui provient des études de Seeber et coll. (2004; 2005) portant sur des travailleurs d'imprimerie exposés au toluène pendant plus de 20 ans et ayant fait l'objet d'un dépistage lié aux paramètres neuro-comportementaux (champ d'attention, fonction psychomotrice, mémoire). Cette valeur a ensuite été ajustée pour tenir compte de la différence entre une durée d'exposition professionnelle et une durée d'exposition résidentielle (de 8 heures/jour x 5 jours/semaine à 24 heures/jour x 7 jours/semaine). Un facteur d'incertitude de 10 a été appliqué à cette DSENO (3,16 pour la pharmacocinétique et 3,16 pour la pharmacodynamique) pour prendre en compte les différences potentielles de sensibilité régnant entre individus.

Les valeurs limites maximales recommandées d'exposition de courte durée et prolongée au toluène ainsi que les effets critiques sur la santé sur lesquels elles reposent sont présentés dans le tableau ci-dessous. Il est recommandé d'utiliser les moyennes liées à des

temps d'échantillonnage de 8 et 24 heures pour déterminer les niveaux d'exposition de courte et longue durées respectivement. Une exposition à des concentrations plus élevées dans l'air intérieur pourrait entraîner des effets potentiels sur la santé.

Valeurs limites maximales de l'exposition résidentielle au toluène

| VALEUR LIMITE D'EXPOSITION | CONCENTRATION | | EFFETS CRITIQUES |
|----------------------------|-------------------|-----|--|
| | mg/m ³ | ppm | |
| De courte durée | 15 | 4,0 | Symptômes neurologiques (maux de tête, étourdissements et sensation d'ivresse) |
| Prolongée | 2,3 | 0,6 | Résultats aux tests neuro-comportementaux |

Références bibliographiques

- Andersen, I., Lundqvist, G.R. et Molhave, L. (1983) Human response to controlled levels of toluene in six-hour exposures. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, **9**(5):405–418.
- Baelum, J., Lundqvist, G.R., Molhave, L. et Trolle Andersen, N. (1990) Human response to varying concentrations of toluene. *International archives of occupational and environmental health*, **62**(1):65–71.
- Boey, K.W., Foo, S.C. et Jeyaratnam, J. (1997) Effects of occupational exposure to toluene: A neuropsychological study on workers in Singapore. *Annals of the Academy of Medicine Singapore*, **26**(2):184–187.
- Eller, N., Netterstrom, B. et Laursen, P. (1999) Risk of chronic effects on the central nervous system at low toluene exposure. *Occupational Medicine*, **49**(6):389–395.
- Foo, S.C., Jeyaratnam, J. et Koh, D. (1990) Chronic neurobehavioural effects of toluene. *British journal of industrial medicine*, **47**(7):480–484.
- Foo, S.C., Phoon, W.O. et Lee, J. (1988) Neurobehavioural symptoms among workers occupationally exposed to toluene. *Asia-Pacific Journal of Public Health / Asia-Pacific Academic Consortium for Public Health*, **2**(3):192–197.
- Héroux, M.È., Gauvin, D., Gilbert, N.L., Guay, M., Dupuis, G., Legris, M. et Lévesque, B. (2008) Housing characteristics and indoor concentrations of selected volatile organic compounds (VOCs) in Quebec City, Canada. *Indoor and Built Environment*, **17**(2):128–137.
- Hodgson, A.T. (2000) Volatile organic compound concentrations and emission rates in new manufactured and site-built houses. *Indoor air*, **10**(3):178–192.
- Hodgson, A.T. et Levin, H. (2003) Volatile organic compounds in indoor air: A review of concentrations measured in North America since 1990. LBNL-51715. Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory. <http://eetd.lbl.gov/ie/pdf/LBNL-51715.pdf>
- Kang, S.K., Rohlman, D.S., Lee, M.Y., Lee, H.S., Chung, S.Y. et Anger, W.K. (2005) Neurobehavioral performance in workers exposed to toluene. *Environmental toxicology and pharmacology*, **19**(3):645–650.
- Kim, Y.M., Harrad, S. et Harrison, R.M. (2001) Concentrations and sources of VOCs in urban domestic and public microenvironments. *Environmental Science and Technology*, **35**(6):997–1004.
- Organisation mondiale de la Santé (1985) Critères d'hygiène de l'environnement 52: Toluène. Genève, Suisse : World Health Organization. www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc52.htm

- Santé Canada. (2010a) Projet de ligne directrice sur la qualité de l'air intérieur résidentiel: Toluène. *Ottawa. Sa Majesté la Reine du Chef du Canada.*
- Santé Canada. (2010b) Étude de la qualité de l'air intérieur à Régina (2007): Sommaire des données d'échantillonnage des composés organiques volatiles, Ottawa.
- Santé Canada. (2010c) Étude d'évaluation de l'exposition à Windsor (2005-2006): Sommaire des données d'échantillonnage des composés organiques volatiles, Ottawa.
- Seeber, A., Demes, P., Kiesswetter, E., Schaper, M., Van Thriel, C. et Zupanic, M. (2005) Changes of neurobehavioral and sensory functions due to toluene exposure below 50 ppm? *Environmental toxicology and pharmacology*, **19**(3):635–643.
- Seeber, A., Schaper, M., Zupanic, M., Blaszkewicz, M., Demes, P., Kiesswetter, E. et Van Thriel, C. (2004) Toluene exposure below 50 ppm and cognitive function: A follow-up study with four repeated measurements in rotogravure printing plants. *International archives of occupational and environmental health*, **77**(1):1–9.
- United States Environmental Protection Agency. (1992) Indoor Air Quality Database for Organic Compounds. *EPA-600-R-92-025. Washington, D.C.*
- Won, D., Magee, R.J., Yang, W., Luszyk, E., Nong, G. et Shaw, C.Y. (2005) A material emission database for 90 target VOCs. In: *10th International Conference on Indoor Air Quality and Climate (Indoor Air 2005). Beijing, Peoples Republic of China: Tsinghua University Press, 1070-2075.* www.nrc-cnrc.gc.ca/obj/irc/doc/pubs/nrcc48314/nrcc48314.pdf
- Zhu, J., Newhook, R., Marro, L. et Chan, C.C. (2005) Selected volatile organic compounds in residential air in the city of Ottawa, Canada. *Environmental Science and Technology*, **39**(11):3964–3971.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par la ministre de la Santé, 2011.

Cat. : H128-1/11-659F
ISBN : 978-1-100-97686-0