



Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique

BENZÈNES CHLORÉS 1,2,4-trichlorobenzène

Le 1,2,4-trichlorobenzène (CAS 120-80-1, poids moléculaire de 181,45, point de fusion de 16,95 °C) liquide ou solide est utilisé dans l'industrie comme véhiculeur de teinture, comme intermédiaire dans la production de composés chimiques (surtout d'herbicides), ainsi que comme dégraissant et lubrifiant (CIS, 1991). Les congénères du trichlorobenzène ne sont ni produits ni utilisés à grande échelle au Canada, mais on compte environ 2 600 000 tonnes de ces substances dans les fluides diélectriques pour transformateurs en cours d'utilisation ou stockés en vue de leur élimination. De petites quantités (moins de 2000 kg) de trichlorobenzènes ont en outre été importées au Canada en 1992 aux fins de l'entretien des fluides diélectriques pour transformateurs existants (E.D. Brien, 1993, Environnement Canada, Ottawa, comm. pers.). Les principales sources de contamination de l'environnement sont probablement le déversement accidentel de ces fluides diélectriques ainsi que le dépôt consécutif au transport atmosphérique transfrontalier à grande distance. On associe également des pertes à l'utilisation des trichlorobenzènes comme solvant industriel ainsi qu'aux effluents industriels et aux lixiviats de décharge. Des données indiquent que des trichlorobenzènes sont produits par la dégradation microbienne et la métabolisation végétale de benzènes davantage chlorés, mais cette source n'est pas jugée importante (Gouvernement du Canada, 1993). On ne dispose d'aucune donnée estimative sur l'importance relative des différentes sources de trichlorobenzènes au Canada (Gouvernement du Canada, 1993).

Étant donné ses applications commerciales, la nature dissipative de ses types d'utilisation et sa grande persistance, le 1,2,4-trichlorobenzène compte probablement parmi les congénères chlorobenzéniques les plus abondants dans l'environnement.

On a signalé la présence de faibles concentrations de 1,2,4-trichlorobenzène, se situant entre 0,008 et 120 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, dans différents secteurs du bassin des Grands Lacs. Des concentrations plus élevées avaient été enregistrées au début des années 1980. Plus récemment, on a mesuré dans la Niagara, près de Niagara-on-the-Lake, des concentrations maximales de 0,0025 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (NRDIG, 1990). Des concentrations élevées ont également été mesurées dans les effluents de diverses installations industrielles et

municipales de l'Ontario et de la Nouvelle-Écosse (Gouvernement du Canada, 1993).

Chez les invertébrés et les poissons, les concentrations de 1,2,4-trichlorobenzène variaient entre 0,6 et 33 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ (pf). Les valeurs qui se situent dans la partie supérieure de cette plage correspondent à des organismes prélevés dans la basse Niagara et dans son panache dans le lac Ontario. Les concentrations mesurées en d'autres endroits se situaient dans la partie inférieure de cette plage ou en deçà du seuil de détection (Gouvernement du Canada, 1993).

Mackay et coll. (1992) ont étudié le devenir de chacun des chlorobenzènes dans l'environnement à l'aide de plusieurs versions d'un modèle fondé sur la fugacité et de l'information disponible. Les résultats de ces études par modélisation indiquent que le comportement des chlorobenzènes varie en fonction du degré de chloration. Le modèle le plus simple, celui de la fugacité de niveau I, montre qu'en raison de la tension de vapeur (61 Pa) et de la faible hydrosolubilité (40 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) du 1,2,4-trichlorobenzène, ce produit tend surtout à se répartir dans l'air, le sol en renfermant par ailleurs une certaine quantité et l'eau, une petite quantité. Les résultats obtenus à l'aide du modèle de niveau II indiquent que les principaux mécanismes de piégeage de tous les chlorobenzènes sont atmosphériques. Le 1,2,4-trichlorobenzène est surtout piégé par advection (p. ex., dépôt et sédimentation) et par réaction chimique. La photodégradation étant lente, les demi-vies atmosphériques varient entre 2 et 6 semaines. Dans le milieu aquatique, on trouve surtout le 1,2,4-trichlorobenzène dans les phases organiques (organismes, sédiments) ou associé à la matière organique en suspension ou dissoute plutôt que dissous dans la phase aqueuse (le logarithme du coefficient de partage

Tableau 1. Recommandations pour la qualité des eaux établies pour le 1,2,4-trichlorobenzène aux fins de la protection de la vie aquatique (Environnement Canada, 1997).

Vie aquatique	Recommandation ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)
Dulcicole	24*
Marine	5,4*

* Recommandation provisoire.

octanol-eau est de 4,1), les demi-vies variant entre 6 et 18 semaines dans l'eau et entre 1,1 et 3,4 ans dans les sédiments.

Élaboration des recommandations pour la qualité des eaux

Les recommandations canadiennes provisoires pour la qualité des eaux visant la protection de la vie aquatique établies pour le 1,2,4-trichlorobenzène ont été élaborées selon le protocole du CCME (CCME, 1991). Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport d'évaluation de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* (LCPE) et son document connexe (Gouvernement du Canada, 1993) ainsi que le document qui accompagne le présent feuillet d'information (Environnement Canada, 1997).

Vie dulcicole

Les données dont on dispose sur la toxicité aiguë chez les poissons consistent en une CL₅₀-96 h de 1320 µg·L⁻¹ (Holcombe et coll., 1987) et une CL₅₀-96 h de 1520 µg·L⁻¹ (Ahmad et coll., 1984) pour la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*). Chez les invertébrés, on a obtenu une CL₅₀-96 h de 930 µg·L⁻¹ pour le moucheron *Tanytarsus dissimilis* (Holcombe et coll., 1987).

Sur le plan de la toxicité chronique chez les poissons, LeBlanc (1984) a enregistré pour le tête-de-boule (*Pimephales promelas*) une CMAT-30 j de 290 µg·L⁻¹ (la CMAT correspondant à la moyenne géométrique de la CSEO, qui était de 210 µg·L⁻¹, et de la CMEO, qui s'établissait à 410 µg·L⁻¹). Chez les invertébrés, on a observé une CE₅₀-16 j (fondée sur la reproduction) de 330 µg·L⁻¹ pour *Daphnia magna* (De Wolf et coll., 1988) ainsi qu'une CE₅₀-14 j et une CE₁₆-14 j (diminution de la fertilité) de 450 µg·L⁻¹ et de 320 µg·L⁻¹, respectivement, pour *D. magna* (Calamari et coll., 1983).

Calamari et coll. (1983) ont obtenu pour l'algue *Selenastrum capricornutum* une CE₅₀-96 h (fondée sur l'inhibition de la croissance) de 1400 µg·L⁻¹ et une CE₅₀-3 h (fondée sur l'inhibition de la photosynthèse) de 3900 µg·L⁻¹.

La recommandation provisoire pour la qualité des eaux et la protection de la vie aquatique d'eau douce établie pour le 1,2,4-trichlorobenzène est de 24 µg·L⁻¹. On a obtenu cette valeur en multipliant par un facteur de sécurité de 0,1 la CMEO-28 j de 243 µg·L⁻¹ (Hodson et coll., 1991) mesurée aux premiers stades de la vie (croissance) chez l'organisme le plus sensible au 1,2,4-trichlorobenzène, la truite arc-en-ciel (*O. mykiss*) (CCME, 1991).

Vie marine

La recommandation provisoire pour la qualité des eaux et la protection de la vie marine établie pour le 1,2,4-trichlorobenzène est de 5,4 µg·L⁻¹.

Furay et Smith (1995) ont obtenu une CL₅₀-96 h de 2990 µg·L⁻¹ pour la sole (*Solea solea*) et de 3650 µg·L⁻¹ pour le flet (*Platichthys flesus*). Bengtsson et Tarkpea (1983) ont par ailleurs établi pour l'ablette (*Alburnus alburnus*) une CL₅₀-96 h de 2600 µg·L⁻¹.

Clark et coll. (1987) ont enregistré une CL₅₀-96 h de 540 µg·L⁻¹ pour la crevette *Palaemonetes pugio* (sous-classe des Malacostracés). De plus, Abernethy et coll. (1988) ont mesuré une CL₅₀-24 h de 3320 µg·L⁻¹ chez l'artémie (*Artemia nauplii*) (sous-classe des Branchiopodes). Enfin, l'USEPA (1978) a observé une CE₅₀-96 h (diminution de la teneur en chlorophylle a) de 5980 µg·L⁻¹ pour la diatomée marine *Skeletonema costatum*.

La recommandation provisoire pour la qualité des eaux visant la protection de la vie marine établie pour le 1,2,4-trichlorobenzène est de 5,4 µg·L⁻¹. On a obtenu cette valeur en multipliant par un facteur de sécurité de 0,01

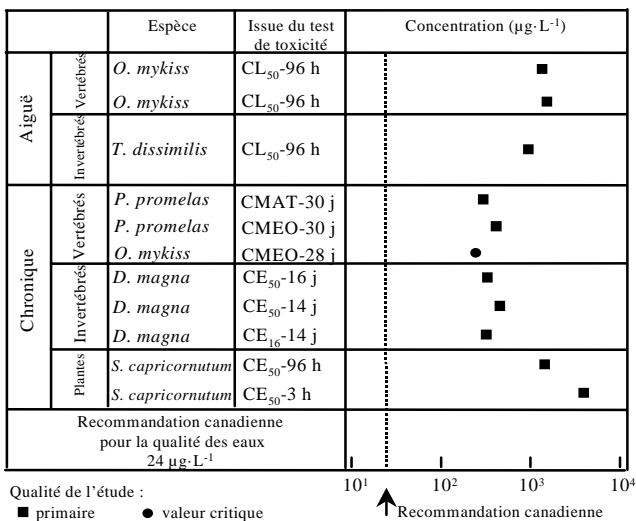


Figure 1. Données choisies sur la toxicité du 1,2,4-trichlorobenzène pour les organismes d'eau douce.

(étude de toxicité aiguë) la CL_{50-96} h de $540 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (Clark et coll., 1987) mesurée chez l'organisme le plus sensible au 1,2,4-trichlorobenzène, la crevette *P. pugio* (sous-classe des Malacostracés) (CCME, 1991).

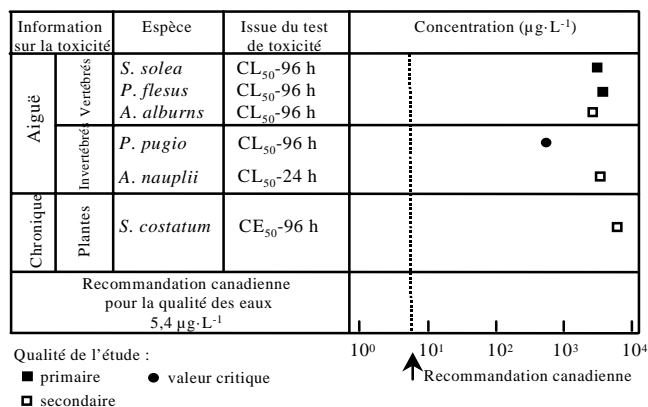


Figure 2. Données choisies sur la toxicité du 1,2,4-trichlorobenzène pour les organismes marins.

Références

Abernethy, S.G., D. Mackay et L.S. McCarty. 1988. "Volume fraction" correlation for narcosis in aquatic organisms: The key role of partitioning. *Environ. Toxicol. Chem.* 7:469-481.

Ahmad, N., D. Benoit, L. Brooke, D. Call, A. Carlson, D. DeFoe, J. Huot, A. Moriatry, J. Richter, P. Subat, G. Veith et C. Wallbridge. 1984. Aquatic toxicity tests to characterize the hazard of volatile organic chemicals in water: A toxicity summary - Parts I and II. EPA-600/3-84-009. U.S. Environmental Protection Agency, Duluth MN.

Bengtsson, B.E. et M. Tarkpea. 1983. The acute aquatic toxicity of some substances carried by ships. *Mar. Pollut. Bull.* 14:213-214.

Calamari, D., S. Galassi, F. Setti et M. Vighi. 1983. Toxicity of selected chlorobenzenes to aquatic organisms. *Chemosphere* 12:253-262.

CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 1991. Annexe IX — Méthode d'élaboration des recommandations pour la qualité de l'eau en vue de la protection de la vie aquatique (avril 1991), dans *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*, Conseil canadien des ministres de l'environnement et des ressources. 1987. Préparée par le Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux. [Mise à jour et reprise avec de légères modifications de fond et d'autres au niveau de la forme dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, chapitre 4, Conseil canadien des ministres de l'environnement, 1999, Winnipeg.]

CIS (Camford Information Services). 1991. CPI product profiles: Chlorobenzenes (mono, di, tri, tetra, penta, hexachlorobenzenes). CIS, Don Mills, ON.

Clark, J.R., J.M. Patrick Jr., J.C. Moore et E.M. Loes. 1987. Waterborne and sediment-source toxicities of six organic chemicals to grass shrimp *Palaemonetes pugio* and amphioxus *Branchiostoma caribaeum*. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 16:401-407.

De Wolf, W., J.H. Canton, J.W. Deneer, R.C.C. Wegman et J.L.M. Hermens. 1988. Quantitative structure-activity relationships and mixture-toxicity studies of alcohols and chlorohydrocarbons: Reproducibility of effects on growth and reproduction of *Daphnia magna*. *Aquat. Toxicol.* 12:39-49.

Environnement Canada. 1997. Canadian water quality guidelines for chlorinated benzenes. Supporting document. Environnement Canada, Direction de la qualité de l'environnement et de la politique scientifique, Ottawa. Ébauche inédite.

Furay, V.J. et S. Smith. 1995. Toxicity and QSAR of chlorobenzenes in two species of benthic flatfish, flounder (*Platichthys flesus* L.) and sole (*Solea solea* L.). *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 54:36-42.

Gouvernement du Canada. 1993. Trichlorobenzènes. Loi canadienne sur la protection de l'environnement, liste des substances d'intérêt prioritaire : rapport d'évaluation. Santé et Bien-être social Canada et Environnement Canada, Ottawa.

Hodson, P.V., R. Parisella, B. Blunt, B. Gray et K.L.E. Kaiser. 1991. Quantitative structure-activity relationships for chronic toxicity of phenol, *p*-chlorophenol, 2,4-dichlorophenol, pentachlorophenol, *p*-nitrophenol, and 1,2,4-trichlorobenzene to early life stages of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 1784. Ministère des Pêches et des Océans Canada, Mont-Joli, QC.

Holcombe, G.W., G.L. Phipps, A.H. Sulaiman et A.D. Hoffman. 1987. Simultaneous multiple species testing: acute toxicity of 13 chemicals to 12 diverse freshwater amphibian, fish, and invertebrate families. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 16:697-710.

LeBlanc, G.A. 1984. Comparative structure-toxicity relationships between acute and chronic effects to aquatic organisms, dans *QSAR in environmental toxicology*, K.L.E. Kaiser, éd. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Hollande.

Mackay, D., W.Y. Shiu et K.C. Ma. 1992. Illustrated handbook of physical-chemical properties and environmental fate for organic chemicals. I. Monoaromatics, chlorobenzenes, and PCBs. Lewis Publishers Inc., Boca Raton, FL.

NRDIG (Niagara River Data Interpretation Group), 1990. Joint evaluation of the upstream/downstream Niagara River monitoring data. Préparé par Niagara River Data Interpretation Group, River Monitoring Committee, Rapport final, Novembre 1990. (Cité dans Gouvernement du Canada, 1993.)

USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1978. In-depth studies on health and environmental impacts of selected water pollutants. (Tableau de données disponible par Charles E. Stephan.) USEPA, Duluth, MN.

Comment citer ce document :

Conseil canadien des ministres de l'environnement. 1999. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique : benzènes chlorés — 1,2,4-trichlorobenzène, dans *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*, 1999, Winnipeg, le Conseil.

Pour les questions de nature scientifique, veuillez contacter :

Environnement Canada
Division des recommandations et des normes
351, boul. St-Joseph
Hull (Québec) K1A 0H3
Téléphone : (819) 953-1550
Télécopieur : (819) 953-0461
Courrier électronique : ceqg-rcqe@ec.gc.ca
Adresse Internet : <http://www.ec.gc.ca>

Pour obtenir d'autres exemplaires de ce document, veuillez contacter :

Documents du CCME
a/s de Publications officielles du Manitoba
200, rue Vaughan
Winnipeg (Manitoba) R3C 1T5
Téléphone : (204) 945-4664
Télécopieur : (204) 945-7172
Courrier électronique : spcme@chc.gov.mb.ca

© Conseil canadien des ministres de l'environnement 1999
Extrait de la publication n° 1300; ISBN 1-896997-36-8

Also available in English.