



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

BENZÈNES CHLORÉS 1,4-dichlorobenzène

Le 1,4-dichlorobenzène (CAS 106-46-7, poids moléculaire de 147,01) solide est utilisé dans l'industrie comme désinfectant, désodorisant et assainisseur d'air, comme insectifuge et avifuge ainsi que dans la synthèse des résines de sulfure de polyéthylène (Ware et West, 1977; Chemical Marketing Reporter, 1990; CIS, 1991). À la maison, on s'en sert surtout comme traitement antimites (boules-à-mites), assainisseur d'air et produit désodorisant pour la toilette (Verschueren, 1983). Le 1,2-dichlorobenzène et le 1,4-dichlorobenzène sont les seuls chlorobenzènes produits au Canada (à Napierville, au Québec), le 1,4-dichlorobenzène étant le congénère le plus important (CIS, 1991). En raison de ses applications commerciales, de la nature dissipative de ses types d'utilisation et de sa grande persistance, le 1,4-dichlorobenzène compte parmi les congénères chlorobenzéniques les plus abondants dans l'environnement. Compte tenu de la nature dispersive de ses utilisations, on croit que la quasi-totalité des quelque 35 000 000 kilogrammes de 1,4-dichlorobenzène utilisés au Canada est libérée dans l'environnement sous forme d'effluents municipaux et industriels. Des données indiquent également que des dichlorobenzènes sont produits par la déshalogénéation de benzènes davantage chlorés ainsi que dans l'incinération de matières organiques contenant du chlore (Gouvernement du Canada, 1993).

On a décelé dans les eaux souterraines des concentrations de 1,4-dichlorobenzène variant entre 0,002 et 23 100 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. Dans le cadre d'un programme de surveillance visant l'Est du Canada, par ailleurs, on a mesuré dans les eaux de surface des concentrations variant entre une valeur située sous le seuil de détection et un maximum de 0,13 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (Gouvernement du Canada, 1993). Dans des effluents industriels, les concentrations décelables variaient entre 0,002 et 9,4 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.

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 (90,2 Pa) et de la faible hydrosolubilité (83 $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) du 1,4-dichlorobenzène, ce produit tend surtout à se répartir dans l'air, le sol et l'eau en renfermant par ailleurs 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 1,4-dichlorobenzène 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 1,4-dichlorobenzène 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 octanol-eau est de 3,4), 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

La recommandation canadienne provisoire pour la qualité des eaux établie pour le 1,4-dichlorobenzène aux fins de la protection de la vie aquatique d'eau douce a été élaborée 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

Chez les poissons, les études de toxicité aiguë ont permis d'obtenir une $\text{CL}_{50-96\text{ h}}$ de 1100 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, pour la truite

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

Vie aquatique	Recommandation ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)
Dulcicole	26*
Marine	Néant [†]

*Recommandation provisoire.

[†]Aucune recommandation n'a été établie.

arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) (Ahmad et coll., 1984) et une CL₅₀-96 h de 2850 µg·L⁻¹, pour le tête-de-boule (*Pimephales promelas*) (Sijm et coll., 1993). Chez les invertébrés, les études de toxicité aiguë ont permis de mesurer une CE₅₀-24 h (immobilisation) de 1600 µg·L⁻¹ pour *Daphnia magna* (Calamari et coll., 1983) et une CL₅₀-48 h de 12 000 µg·L⁻¹ (CSEO de 940 µg·L⁻¹) pour le moucheron (*Chironomus riparius*) (Roghair et coll., 1994).

La recommandation provisoire pour la qualité des eaux visant la protection de la vie aquatique d'eau douce établie pour le 1,4-dichlorobenzène est de 26 µg·L⁻¹. On a calculé cette valeur en multipliant par un facteur de sécurité de 0,1 la concentration à laquelle le taux de survie des larves diminue après une exposition de 10 jours, soit 263 µg·L⁻¹ (Smith et coll., 1991), chez *Jordanella floridae* (CCME, 1991). Chez les poissons, les tests de toxicité chronique ont permis de mesurer une CSEO-32 j de 570 µg·L⁻¹ et une CMEO-32 j de 1000 µg·L⁻¹ chez le tête-de-boule (*P. promelas*) (Carlson et Kosian, 1987) ainsi qu'une CSEO-28 j de 650 µg·L⁻¹ chez le poisson zèbre (*Brachydanio rerio*) (van Leeuwen et coll., 1990). Les valeurs de toxicité chronique les plus faibles obtenues chez les invertébrés correspondent à une CE₅₀-16 j et à une CE₁₆-14 j (fertilité réduite) de 930 et de 640 µg·L⁻¹, respectivement, pour *D. magna* (Calamari et coll., 1983).

Calamari et coll. (1983) ont observé que l'algue *Selenastrum capricornutum* affichait une CE₅₀-96 h (fondée sur une inhibition de la croissance) de 1600 µg·L⁻¹ et une

CE₅₀-3 h (fondée sur une inhibition de la photosynthèse) de 5200 µg·L⁻¹.

Vie marine

On ne dispose pas de suffisamment de données pour élaborer une recommandation provisoire pour la qualité des eaux visant la protection de la vie marine à l'égard du 1,4-dichlorobenzène. Heitmuller et coll. (1981) ont enregistré une CL₅₀-48 h de 7200 µg·L⁻¹ pour *Cyprinodon aggregata*. Mortimer et Connell (1994) ont mesuré une CL₅₀-96 h de 738 µg·L⁻¹, pour le crabe fouisseur (*Portunus pelagicus*), et Abernethy et coll. (1988) ont enregistré une CL₅₀-24 h de 13 700 µg·L⁻¹ pour *Artemia nauplii*. Mortimer et Connell (1995) ont observé chez le crabe fouisseur *P. pelagicus* des baisses du taux de croissance de 10 et de 50 % après une exposition de 40 jours à des concentrations de 64,7 µg·L⁻¹ (concentration minimale produisant un effet) et de 201,4 µg·L⁻¹, respectivement.

L'USEPA (1978) a enregistré une CE₅₀-96 h (diminution de la teneur en chlorophylle-*a*) de 56 500 µg·L⁻¹ pour la diatomée marine *Skeletonema costatum*.

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. Moriarty, 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.

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

Carlson, A.R. et P.A. Kosian. 1987. Toxicity of chlorinated benzenes to fathead minnows *Pimephales promelas*. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 16:129-135.

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 des ressources et de l'environnement. 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.]

Chemical Marketing Reporter. 1990. Chemical profile *p*-dichlorobenzene.

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

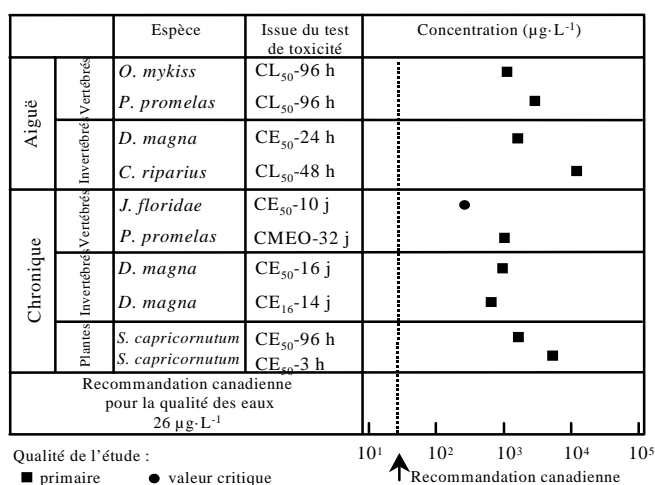


Figure 1. Données choisies sur la toxicité du 1,4-dichlorobenzène pour les organismes d'eau douce.

- 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.
- Gouvernement du Canada. 1993. 1,4-Dichlorobenzène. Loi canadienne sur la protection de l'environnement, liste des substances d'intérêt prioritaire : rapport d'évaluation. Environnement Canada et Santé Canada, Ottawa.
- Heitmuller, P.T., T.A. Hollister et P.R. Parrish. 1981. Acute toxicity of 54 industrial chemicals to sheepshead minnows *Cyprinodon variegatus*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 27:596-604.
- 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.
- Mortimer, M.R. et D.W. Connell. 1994. Critical internal and aqueous lethal concentrations of chlorobenzenes with the crab *Portunus pelagicus* (L). Ecotoxicol. Environ. Saf. 28:298-312.
- . 1995. Effect of exposure to chlorobenzenes on growth rates of the crab *Portunus pelagicus* (L). Environ. Sci. Technol. 29 (8):1881-1886.
- Roghair, C.J., A. Buijze, E.S.E. Yedema et J.L.M. Hermens. 1994. A QSAR for base-line toxicity to the midge *Chironomus riparius*. Chemosphere 28:989-997.
- Sijm, D.T.H.M., M. Schipper et A. Opperhuizen. 1993. Toxicokinetics of halogenated benzenes in fish: Lethal body burden as a toxicological end point. Environ. Toxicol. Chem. 12:1117-1127.
- Smith, A.D., A. Bharath, C. Mallard, D. Orr, K. Smith, J.A. Sutton, J. Vukmanich, L.S. McCarty et G.W. Ozburn. 1991. The acute and chronic toxicity of 10 chlorinated organic compounds to the American flagfish *Jordanella floridae* (Goode and Bean). Arch. Environ. Contam. Toxicol. 20:94-102.
- 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.
- van Leeuwen, C.J., D.M.M. Adema et J. Hermens. 1990. Quantitative structure-activity relationships for fish early life stage toxicity. Aquat. Toxicol. 16:321-334.
- Verschueren, K. 1983. Handbook of environmental data on organic chemicals. 2e éd. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Ware, S.A. et W.L. West. 1977. Investigation of selected potential environmental contaminants: Halogenated benzenes. EPA 560/2-77/004. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.

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 — 1,4-dichlorobenzène, 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 : spccme@chc.gov.mb.ca