



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

ÉTHYLBENZÈNE

L'éthylbenzène (C_8H_{10}) porte le numéro de registre CAS 100-41-4 (Howard, 1989). Il est présent à l'état naturel dans la houille, le goudron et le pétrole et entre dans la fabrication de nombreux produits de consommation, comme la peinture, l'encre, les pesticides et l'essence (ATSDR, 1990). L'éthylbenzène entre dans la production du styrène et est utilisé comme solvant dans l'industrie des produits chimiques et du caoutchouc (Environnement Canada, 1984; Howard, 1989; CIS, 1994). Son hydrosolubilité se situe entre 12 et 866 $mg \cdot L^{-1}$, sa tension de vapeur se situe entre 933 et 1990 Pa et sa constante de la loi d'Henry est de 851 $Pa \cdot m^3 \cdot mol^{-1}$ (Verschuere, 1983; Howard, 1989; Koch, 1991).

L'éthylbenzène peut être libéré dans l'environnement pendant sa production, son utilisation, son entreposage et son transport ainsi que par suite de déversements. Il a été décelé dans toute l'Amérique du Nord, dans les effluents municipaux et industriels, les bassins fluviaux industrialisés, les eaux souterraines, les sédiments, le sol et l'air (Fishbein, 1985; Howard, 1989; ATSDR, 1990). L'éthylbenzène n'a que peu tendance à s'accumuler dans l'environnement, et les concentrations ambiantes demeurent faibles en raison des processus physiques, chimiques et biologiques qui éliminent cette substance de tous les milieux (MEEEO, 1994).

L'éthylbenzène libéré dans le milieu aquatique peut se volatiliser en quelques heures, mais peut également persister pendant quelques semaines, selon les conditions locales (Howard, 1989). La demi-vie moyenne de volatilisation de l'éthylbenzène présent dans les eaux de surface est de 3,1 heures (Thomas, 1982). Selon le modèle de fugacité de Niveau I de Mackay, 99,57 % du composé aboutiront dans l'atmosphère, 0,32 %, dans l'eau, 0,05 %, dans les sédiments et 0,05%, dans le sol (ASTER, 1995). Lorsque l'éthylbenzène se volatilise dans l'atmosphère, il y demeure jusqu'à son élimination par des mécanismes physiques (p. ex., par précipitation) ou chimiques (p. ex., par photodégradation) (ATSDR, 1990). La photooxydation est le principal mécanisme d'élimination de l'éthylbenzène de l'atmosphère, la demi-vie de ce processus variant entre 12 heures et 2 jours (Howard, 1989).

La dégradation aérobie de l'éthylbenzène dans les eaux de surface devrait être rapide, la demi-vie étant de 2 jours (Howard, 1989). Il a été observé que la microflore acclimatée à l'essence dégradait l'éthylbenzène en 8 jours (13 °C) dans des conditions aérobies (Jamison et coll., 1976). Une dégradation anaérobie peut aussi se produire dans les sédiments (Howard, 1989). L'éthylbenzène est résistant à l'hydrolyse, et la photolyse dans l'eau est négligeable (Howard, 1989).

L'éthylbenzène présente un logarithme du coefficient de partage octanol-eau ($\log K_{oc}$) de 3,2, ce qui permet de supposer que cette substance peut être adsorbée à la surface des sédiments (Chiou et Schmedding, 1982). La bioconcentration dans le poisson est toutefois considérée peu probable (Mabey et coll., 1982; Hawker et Connell, 1988; Howard, 1989). Ogata et coll. (1984) ont enregistré un FBC de 15,5 chez le cyprin doré (*Carassius auratus*). L'USEPA (1980) a mesuré un FBC de 37,5 pour la partie comestible du poisson.

Élaboration des recommandations pour la qualité des eaux

Les recommandations provisoires canadiennes pour la qualité des eaux établies pour l'éthylbenzène aux fins de la protection de la vie aquatique ont été élaborées selon le protocole du CCME (CCME, 1991). La recommandation pour l'eau douce a été déduite à partir des données publiées par le MEEEO (1994).

Vie dulcicole

Les valeurs estimées de toxicité aiguë ($CL_{50-96 h}$) de l'éthylbenzène pour les poissons d'eau douce varient

Tableau 1. Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux établies pour l'éthylbenzène aux fins de la protection de la vie aquatique (CCME, 1996).

Vie aquatique	Recommandation ($\mu g \cdot L^{-1}$)
Dulcicole	90*
Marine	25*

*Recommandation provisoire.

entre 4,2 mg·L⁻¹ pour la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) (Galassi et coll., 1988) et 210 mg·L⁻¹, pour la barbe de rivière (*Ictalurus punctatus*) (Johnson et Finley, 1980).

Les valeurs estimées de toxicité pour l'invertébré *Daphnia magna* varient entre une CE₅₀-48 h (immobilisation) de 1,8 mg·L⁻¹ (Vigano, 1993) et une CL₅₀-24 h de 77 mg·L⁻¹ (LeBlanc, 1980).

Aucune étude de toxicité chronique sur les poissons d'eau douce n'a été recensée. Les données recueillies pour le rotifère *Dicranophorus forcipatus* indiquent une CE₅₄-6 j (croissance) de 173 mg·L⁻¹ (Erben, 1978). Plusieurs études réalisées sur des espèces végétales ont révélé que les concentrations entraînant une inhibition de la croissance et les seuils de toxicité se situaient entre 4,6 et 4,8 mg·L⁻¹ (Herman et coll., 1990).

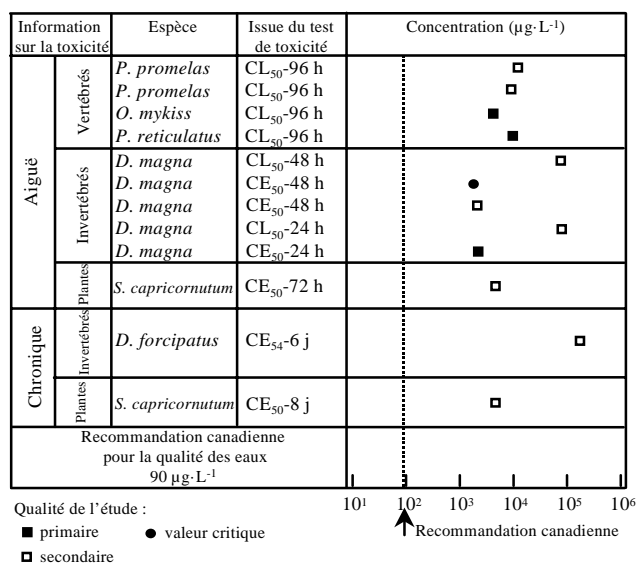


Figure 1. Données choisies sur la toxicité de l'éthylbenzène pour les organismes d'eau douce.

Les données disponibles indiquent que les espèces dulçaquicoles présentent une sensibilité comparable à l'éthylbenzène, *D. magna*, *O. mykiss* et *Selenastrum capricornutum* constituant les espèces indicatrices les plus sensibles.

La recommandation provisoire pour la qualité des eaux établie pour l'éthylbenzène aux fins de la protection de la vie dulcicole est de 90 µg·L⁻¹ (CCME, 1996). On a obtenu cette valeur en multipliant par un facteur de sécurité de 0,05 (applicable aux substances non persistantes dans une

étude de toxicité aiguë) la CE₅₀-48 h (immobilisation) de 1800 µg·L⁻¹ mesurée chez l'organisme le plus sensible, *D. magna* (Vigano, 1993) (CCME, 1991).

Vie marine

Chez les poissons marins, les valeurs estimées de toxicité aiguë varient entre 4,3 mg·L⁻¹ (CL₅₀-24 h et CL₅₀-96 h) pour le bar rayé (*Morone saxatilis*) (Benville et Korn, 1977) et 360 mg·L⁻¹ (CL₅₀-48 h) pour *Cyprinodon variegatus* (Heitmüller et coll., 1981). Chez les invertébrés, les valeurs estimées de toxicité aiguë varient entre 0,49 mg·L⁻¹ (CL₅₀-24 h) pour la crevette *Crago franciscorum* (Benville et Korn, 1977) et 5,2 mg·L⁻¹ (CL₅₀-24 h et CL₅₀-48 h) pour la mysis (*Mysidopsis bahia*) (Masten et coll., 1994).

Les données disponibles indiquent que les organismes marins ont une sensibilité comparable à l'éthylbenzène, *Cyprinodon variegatus* étant le moins sensible et *Crago franciscorum* et les bactéries étant les plus sensibles. La plus faible concentration non létale produisant un effet est la CE₅₀-16 h (croissance) de 0,1136 mg·L⁻¹ (calculée) pour 13 bactéries (Warne et coll., 1989). Cette étude a toutefois été jugée inacceptable et n'a pas été retenue aux fins de l'élaboration d'une

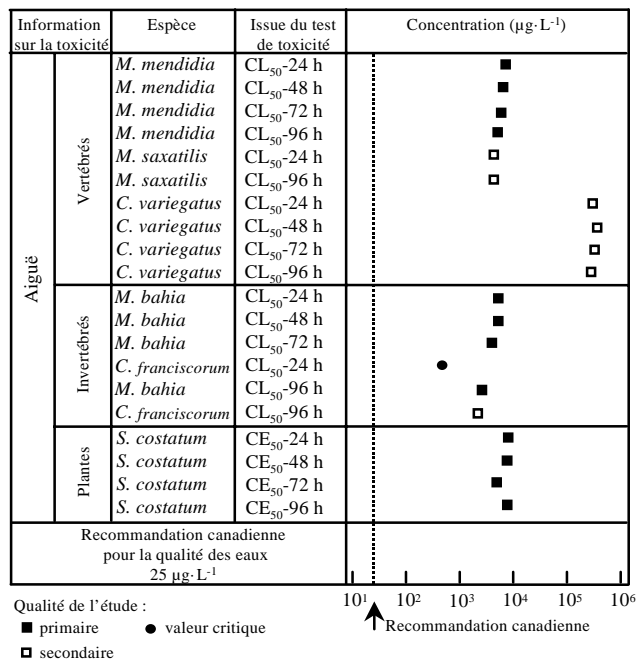


Figure 2. Données choisies sur la toxicité de l'éthylbenzène pour les organismes marins.

recommandation parce que la composition des espèces de la culture pourrait avoir été modifiée par des toxiques. Les résultats ne sont donc pas fiables.

La recommandation provisoire pour la qualité de l'eau établie pour l'éthylbenzène aux fins de la protection de la vie marine est de $25 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (CCME, 1996). On a obtenu cette valeur en multipliant par un facteur de sécurité de 0,05 (applicable aux substances non persistantes dans une étude de toxicité aiguë) la $\text{CL}_{50-96 \text{ h}}$ de $490 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ mesurée chez l'organisme le plus sensible, *C. franciscorum* (Benville et Korn, 1977) (CCME, 1991).

Références

- ASTDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). 1990. Toxicological profile for ethylbenzene. U.S. Department of Health and Human Services, Washington, DC.
- ASTER (Assessment Tools for the Evaluation of Risk). 1995. ASTER database. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- Benville, P.E. Jr. et S. Korn. 1977. The acute toxicity of six monocyclic aromatic crude oil components to striped bass (*Morone saxatilis*) and bay shrimp (*Crango franciscorum*). Calif. Fish Game 63(4): 204–209.
- 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.]
- . 1996. Annexe XX — Recommandations pour la qualité des eaux au Canada : mise à jour (avril 1996), éthylbenzène et toluène, 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.
- Chiou, C.T. et D.W. Schmedding. 1982. Partitioning of organic compounds in octanol–water systems. Environ. Sci. Technol. 16: 4–10.
- CIS (Camford Information Services). 1994. Chemical production profiles: Ethylbenzene. CIS, Don Mills, ON.
- Environnement Canada. 1984. L'éthylbenzène. Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Direction générale des services techniques, Ottawa.
- Erben, R. 1978. Effects of some petrochemical products on the survival of *Dicranophorus forcipatus* O.F. MULLER (Rotatoria) under laboratory conditions. Verh. Internat. Verein. Limnol. 20:1988–1991.
- Fishbein, L. 1985. An overview of environmental and toxicological aspects of aromatic hydrocarbons. IV. Ethylbenzene. Sci. Total Environ. 44:269–287.
- Galassi, S., M. Mingazzini, L. Viagno, D. Cesareo et M.L. Tosato. 1988. Approaches to modelling toxic responses of aquatic organisms to aromatic hydrocarbons. Ecotoxicol. Environ. Saf. 16:158–169.
- Hawker, D.W. et D.W. Connell. 1988. Influence of partition coefficient of lipophilic compounds on bioconcentration kinetics with fish. Water Res. 22:701–702.
- Heitmüller, P.T., T.A. Hollister et P.R. Parrish. 1981. Acute toxicity of 54 industrialchemicals to sheepshead minnows (*Cyprinodon variegatus*). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 27: 596–604.
- Herman, D.C., W.E. Innis et C.I. Mayfield. 1990. Impact of volatile aromatic hydrocarbons, alone and in combination, on growth of the freshwater alga *Selenastrum capricornutum*. Aquat. Toxicol. 18: 87–100.
- Howard, P.H. 1989. Handbook of environmental fate and exposure data for organic chemicals. Vol. I. Priority pollutants. Lewis Publishers, Chelsea, MI.
- Jamison, V.W., R.L. Raymond et J.O. Hudson. 1976. Biodegradation of high-octane gasoline, dans *Proceedings: Third International Biodegradation Symposium*. J.M. Sharpley et A.M. Kaplan, éd. Applied Sciences Publishers.
- Johnson, W.W. et M.T. Finley. 1980. Handbook of acute toxicity of chemicals to fish and aquatic invertebrates. U.S. Fish Wildl. Serv. Resour. Publ. 137. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, DC.
- LeBlanc, G.A. 1980. Acute toxicity of priority pollutants to water flea (*Daphnia magna*). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 24:684–691.
- Mabey, W.R., J.H. Smith, R.T. Podell, H.L. Johnson, T. Mill, T.W. Chou, I.W. Partridge et D. Vandenberg. 1982. Aquatic fate process data for organic priority pollutants. EPA 440/4-81-014. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, DC.
- Masten, L.W., R.L. Boeri et J.D. Walker. 1994. Strategies employed to determine the acute aquatic toxicity of ethylbenzene, a highly volatile, poorly water-soluble chemical. Ecotoxicol. Environ. Saf. 27: 335–348.
- MEEO (Ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario). 1994. Scientific criteria document for the development of a provincial water quality guideline for ethylbenzene. Ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario, Standards Development Branch, Toronto.
- Ogata, M., K. Fujisawa, Y. Ogino et E. Mano. 1984. Partition coefficient as a measure of bioconcentration potential of crude oil compounds in fish and shellfish. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 33: 561–567.
- Thomas, R.G. 1982. Volatilization from water, dans *Handbook of chemical property estimation methods, Environmental Behaviour of Organic Compounds*, W.J. Lyman et al, éd. McGraw-Hill Book Company, Montréal.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1980. Water quality criteria documents. Fed. Register 45(231):79–318.
- Verschueren, K. 1983. Handbook of environmental data on organic chemicals. 2e éd. Van Nostrand Reinhold Company, Toronto.
- Vigano, L. 1993. Reproductive strategy of *Daphnia magna* and toxicity of organic compounds. Water Res. 27:903–909.
- Warne, M., D.W. Connell et D.W. Hawker. 1989. The ecotoxicology of shale oil components to marine bacteria. Water Sci. Technol. 21:135–139.

Comment citer ce document :

Conseil canadien des ministres de l'environnement. 1999. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique — éthylbenzène*, 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

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

Also available in English.