



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

DELTAMÉTHRINE

La deltaméthrine est un pyréthrianoïde de synthèse mis au point en 1974 (Elliott et coll., 1974). Le Chemical Abstracts Service (CAS) lui a attribué le nom [1R-[1 α (S*),3 α]]-cyano(3-phénoxyphényl)méthyl 3-(2,2-dibromoéthényl)-2,2-diméthylcyclopropanecarboxylate et le numéro 52918-63-5, et sa formule empirique est C₂₂H₁₉Br₂NO₃. La deltaméthrine présente une hydro-solubilité de <2 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ et un logarithme du coefficient de partage octanol-eau (log K_{oc}) de 4,6 à 25 °C (Tomlin, 1994).

Au Canada, la deltaméthrine a été homologuée en 1982 sous le nom commercial Decis (Agriculture Canada et Environnement Canada, 1995). La deltaméthrine est un insecticide non systémique à action rapide par contact et ingestion (Tomlin, 1994). Elle est utilisée pour lutter contre la doryphore de la pomme de terre, la cicadelle, le ver-gris, la mineuse, la légionnaire bertha, l'altise, la fausse-teigne des crucifères, la sauterelle et la punaise grise (Agriculture Canada et Environnement Canada, 1995).

La contamination à la deltaméthrine des ressources aquatiques peut procéder de la dérive des brouillards de pulvérisation, des orages et du ruissellement des eaux d'irrigation en provenance des champs. Les concentrations dans les sources canadiennes d'eau douce varient entre 10 ng·L⁻¹ (Julien et coll., 1987) et 24 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (Ernst, 1987). Les concentrations enregistrées dans les sédiments varient entre 3 et 5 ng·g⁻¹ (Muir et coll., 1985a).

Les processus qui déterminent le devenir de la deltaméthrine dans l'environnement comprennent l'hydrolyse, la photolyse, l'adsorption, la volatilisation, la dégradation microbienne et l'isomérisation. Les pseudo-demi-vies de premier ordre variaient de 1,5 à 5,1 h à la surface et de 13,6 à 16,7 h dans les eaux souterraines (Muir et coll., 1987). La volatilisation à partir de la couche superficielle pourrait constituer une voie majeure de disparition de la deltaméthrine, comme l'indique la constante de la loi d'Henry de cette substance dans l'eau, qui s'établit à 12,6±4,1·Pa m³·mol⁻¹ (Muir et coll., 1985a). La deltaméthrine s'isomérisé facilement sous l'effet du rayonnement solaire (CNRC, 1986).

Élaboration des recommandations pour la qualité des eaux

La recommandation canadienne pour la qualité des eaux établie pour la deltaméthrine aux fins de la protection de la vie aquatique d'eau douce a été élaborée selon le protocole du CCME (CCME, 1991).

Vie dulcicole

La deltaméthrine est toxique pour les poissons (OMS, 1990). Les valeurs de toxicité aiguë (CL₅₀-96 h) variaient entre 0,36 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ pour le crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*) (Sousa, 1990) et 4,7 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ pour la truite de mer (*Salmo trutta*) (L'Hoste et coll., 1979). L'Hotellier et Vincent (1986) et Smith et Stratton (1986) ont enregistré chez les poissons des CL₅₀-96 h d'environ 1 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.

Des tests de toxicité chronique réalisés sur le poisson zèbre (*Brachydanio rerio*) ont permis d'obtenir une CE₅₀-35 j de 0,8 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ fondée sur une réduction du taux d'éclosion. Les juvéniles affichaient un taux de mortalité de 50 % après une exposition de 35 jours à une concentration de 0,52 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. À la plus faible concentration testée (0,50 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$), la survie et l'ontogénèse étaient également touchées (Gorge et Nagel, 1990).

Les expositions de 96 heures à l'origine des données ci-dessous ont été considérées chroniques parce qu'elles correspondaient à un certain nombre de stades de développement des poissons juvéniles. Les CL₅₀-96 h de la deltaméthrine dans l'éthanol et de la deltaméthrine sous forme de Decis pour les juvéniles du saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*) s'établissaient à 1,97 $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ et

Tableau 1. Recommandations pour la qualité des eaux établies pour la deltaméthrine aux fins de la protection de la vie aquatique (CCME, 1997).

Vie aquatique	Recommandation ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)
Dulcicole	0,0004
Marine	Néant*

* Aucune recommandation n'a été établie.

à 0,59 µg·L⁻¹, respectivement (Zitko et coll., 1979). Un écart plus faible, mais de sens contraire, a été observé pour le crapet-soleil (*L. gibbosus*), chez lequel la CL₅₀-96 h du produit de qualité technique se chiffrait à 0,58 µg·L⁻¹ et la CL₅₀-96 h du produit formulé s'établissait à 0,87 µg·L⁻¹ (Waltersdorfer et Schulze, 1976).

Dans la seule étude disponible sur les amphibiens, une CL₅₀ de 0,93 µg m.a.·L⁻¹ a été enregistrée pour les têtards du crapaud commun (*Bufo bufo*) exposés à Decis (L'Hotellier et Vincent, 1986).

Comme on pourrait le prévoir en raison du lien phylogénique qui existe entre les crustacés et les arthropodes nuisibles à l'intention desquels la deltaméthrine a été mise au point, les crustacés, notamment les cladocères, les amphipodes, les isopodes et les écrevisses, sont sensibles aux pyréthrinoïdes de synthèse (CNRC, 1986). Diverses valeurs de toxicité aiguë ont été enregistrées pour *Daphnia magna* : les CE₅₀ pour les juvéniles variaient entre 0,018 µg·L⁻¹ (96 h) et 0,290 µg·L⁻¹ (24 h), tandis que les CL₅₀ se situaient entre 0,01 µg·L⁻¹ (96 h, néonates) et 520 µg·L⁻¹ (24 h, juvéniles) (Xiu et coll., 1989). Une valeur de toxicité chronique (CMEO, croissance) de 0,0041 µg·L⁻¹ a également été signalée (McNamara, 1991).

Hill (1985) a mesuré une CL₅₀ de 0,005 µg·L⁻¹ chez l'éphémère commune (*Baetis rhodani*). Les concentrations sédimentaires nécessaires pour immobiliser dans les 24 heures des larves du moucheron (*Chironomus tentans*, quatrième stade larvaire) variaient entre 0,20 et 0,22 µg·kg⁻¹ (Muir et coll., 1985b).

Pour les larves et les pupes de 12 espèces de moustiques, les CL₅₀-24 h et les CL₉₀-24 h de la deltaméthrine se situaient entre 0,02 et 1,50 µg·L⁻¹ (CNRC, 1986). Jordan (1986) a signalé que des embryons de *Tubifex tubifex* exposés à la deltaméthrine (25,0 µg·L⁻¹) pendant 20 jours affichaient une mortalité de 50 %.

La deltaméthrine ne semble pas être phytotoxique. Plusieurs études ont mis en évidence une certaine accumulation de deltaméthrine dans les tissus végétaux (Muir et coll., 1985a; Caquet et coll., 1992). Giddings (1990) a enregistré une CE₅₀-96 h (photoinhibition) de 1700 µg·L⁻¹ pour *Selenastrum capricornutum*.

La recommandation pour la qualité des eaux visant la protection de la vie dulcicole établie pour la deltaméthrine

est de 0,0004 µg·L⁻¹. On a déduit cette valeur en multipliant par un facteur de sécurité de 0,1 la CMEO de 0,0041 µg·L⁻¹ (McNamara, 1991) obtenue pour l'espèce la plus sensible à la deltaméthrine, *D. magna* (CCME, 1991). Il est à noter que le plus faible seuil de détection enregistré était de 0,1 ng·L⁻¹ (Maguire et coll., 1989), valeur comparable à la recommandation canadienne pour la qualité des eaux visant la protection de la vie aquatique. Par conséquent, toute détection de deltaméthrine dans les systèmes aquatiques pourrait indiquer un risque d'effets néfastes pour la vie dulcicole.

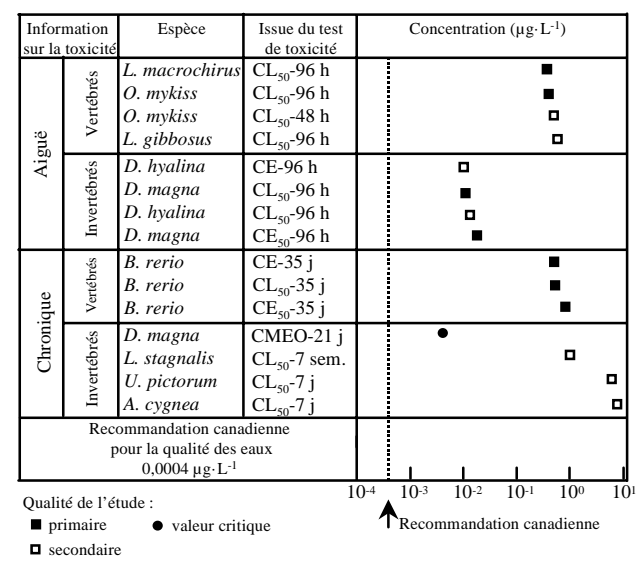


Figure 1. Données choisies sur la toxicité de la deltaméthrine pour les organismes d'eau douce.

Références

Agriculture Canada et Environnement Canada. 1995. Pesticide registrant survey 1995 report. Agriculture Canada, Direction des pesticides et Environnement Canada, Direction des produits chimiques commerciaux, Ottawa. Rapport confidentiel.

Caquet, T., E. Thybaud, S. Le Bras, O. Jonot et F. Ramade. 1992. Fate and biological effects of lindane and deltamethrin in freshwater mesocosms. *Aquat. Toxicol.* 23(3/4): 261-278.

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.]

- . 1997. Annexe XXIII — Recommandations pour la qualité des eaux au Canada : mise à jour (juin 1997), arsenic, bromacil, carbaryl, chloropyrifos, deltaméthrine et glycols, 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.
- CNRC (Conseil national de recherches Canada). 1986. Pyrethroids: Their effects on the aquatic and terrestrial ecosystems. no de publication 24376. 303 pp. CNRC, Comité associé sur les critères scientifiques concernant l'état de l'environnement.
- Ernst, W.R. 1987. Impact of agricultural pyrethroid pesticides on aquatic fauna, dans *Proceedings: Recent Research on the Environmental Chemistry and the Environmental Toxicology of Synthetic Pyrethroid Insecticides*, pp. 7-38. Environnement Canada, Direction des pesticides et Direction des produits chimiques commerciaux, Ottawa.
- Giddings, J. 1990. Toxicity to the freshwater green alga *Selenastrum capricornutum*. Rapport présenté à Landis Associates, Inc.
- Gorge, G. et R. Nagel. 1990. Toxicity of lindane, atrazine, and deltaméthrin to early life stages of zebrafish (*Brachydanio rerio*). *Ecotoxicol. Environ. Saf.* 20(3): 246-255.
- Hill, I.R. 1985. Effects on non-target organisms in terrestrial and aquatic environments, dans *The pyrethroid insecticides*, J.P. Leahey, (éd.), pp. 151-238. Taylor et Francis, Londres.
- Jordan, M. 1986. *Tubifex* bioassay test in studies on the pyrethroid, Decis 2.5 EC. *Folia Biol. (Krakow)* 34: 393-398.
- Julien, G., B. Ernst et S. Barbour. 1987. Deltaméthrin pesticide residues in a watercourse following operational agricultural sprays. Environnement Canada, Service de la protection de l'environnement, Dartmouth.
- L'Hoste, J., Y. François et Y. Rupaud. 1979. Ichtyotoxicité de la decaméthrine vis-à-vis de *Salmo trutta* en fonction de l'âge et des conditions expérimentales. Congrès sur la lutte contre les insectes en milieu tropical. Marseille. Mars 13-16, 1979. pp. 885-902.
- L'Hotellier, M. et P. Vincent. 1986. Assessment of the impact of deltaméthrin on aquatic species, dans *British Crop Protection Conference—Pests and Disease*, pp. 1109-1116.
- Maguire, R.J., J.H. Carey, R.H. Hart, R.J. Tkacz et H.-B. Lee. 1989. Persistence and fate of deltaméthrin sprayed on a pond. *J. Agric. Food Chem.* 37: 1153-1159.
- McNamara, P. 1991. Deltaméthrin- the chronic toxicity to *Daphnia magna* under flow-through conditions. Roussel-Uclaf Report No 90-06-3353.
- Muir, D.C.G., G.P. Rawn et N.P. Grift. 1985a. Fate of the pyrethroid insecticide deltaméthrin in small ponds: A mass balance study. *J. Agric. Food Chem.* 33:603-609.
- Muir, D.C.G., G.P. Rawn, B.E. Townsend, W.L. Lockhart et R. Greenhalgh. 1985b. Bioconcentration of cyperméthrin, deltaméthrin, fenvalerate, and perméthrin by *Chironomus tentans* larvae in sediment and water. *Environ. Toxicol. Chem.* 4:51-61.
- Muir, D., A. Yarechewski et D. Neal. 1987. Analysis of deltaméthrin and degradation products in prairie sloughs following aerial applications, dans *Proceedings: Recent research on the environmental chemistry and the environmental toxicology of synthetic pyrethroid insecticides*, pp. 63-80. Environnement Canada, Direction des pesticides, Direction des produits chimiques commerciaux, Ottawa.
- OMS (Organisation mondiale de la santé). 1990. Deltaméthrin. Environmental Health Criteria 97. OMS, Genève.
- Smith, T.M. et G.W. Stratton. 1986. Effect of synthetic pyrethroid insecticides on non-target organisms. *Residue Rev.* 97:93-120.
- Sousa, J. 1990. Acute toxicity of Decis 2.5 EC to bluegill (*Lepomis macrochirus*) under flow-through conditions. Étude présenté à Hoechst-Roussel Inc.
- Tomlin, C. (éd.). 1994. The Pesticide Manual: A World Compendium. 10^e éd., Incorporating the Agrochemicals Handbook. British Crop Protection Council et Royal Society of Chemistry, Thornton Heath, GB.
- Waltersdorfer, A. et E.F. Schulze. 1976. Decaméthrin effect on *Lepomis gibbosus* (Pumpkinseed sunfish). Francfort, Hoechst AG. 6 pp. (Cité dans OMS 1990.)
- Xiu, R., Y. Xu et S. Gao. 1989. Toxicity of the new pyrethroid insecticide, deltaméthrin, to *Daphnia magna*. *Hydrobiologia.* 188/189: 411-413.
- Zitko, V., D.W. McLeese, C.D. Metcalfe et W.G. Carson. 1979. Toxicity of perméthrin, decaméthrin, and related pyrethroids to salmon and lobster. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 21:338-343.

Comment citer ce document :

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