



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

## TÉBUTHIURON

Le tébuthiuron ( $C_9H_{16}N_4OS$ ) est une urée substituée à action herbicide qui porte le nom et le numéro CAS N-[5-(1,1-diméthyléthyl)-1,3,4-thiadiazol-2-yl]-N,N'-diméthylurée et 34014-18-1, respectivement. Le tébuthiuron a été homologué au Canada en 1974 sous les noms commerciaux Spike et Herbec (Agriculture Canada, 1997).

Le tébuthiuron est un herbicide non sélectif utilisé aux fins de l'éradication systématique des mauvaises herbes dicotylédones et graminées, annuelles et vivaces, dans les zones incultes comme les pâturages continus, les talus de chemins de fer, les bords de route et les emprises routières. Il inhibe le transport d'électrons dans la photosynthèse (Tomlin, 1994).

Les eaux de surface peuvent être contaminées directement par la dérive des brouillards de pulvérisation découlant d'un épandage aérien ou au sol. Elles peuvent aussi être contaminées indirectement par les eaux de ruissellement des zones traitées ou par suite d'une lixiviation du produit dans les eaux souterraines et de sa résurgence dans les eaux de surface. Les déversements de pesticides, le rejet délibéré des résidus de réservoir et les opérations de lavage d'équipement menées selon des méthodes non conformes peuvent entraîner une très grave contamination des eaux superficielles et souterraines (CCME, 1995).

Au total, 7,6 tonnes de tébuthiuron ont été vendues au Canada en 1990, dont 48 % ont été achetées au Québec, 35 %, en Saskatchewan, 11 %, en Alberta et le reste, en Ontario et au Manitoba (Agriculture Canada et Environnement Canada, 1990). Au Canada, les concentrations de tébuthiuron décelées dans l'eau douce varient entre 0,1 et 0,3  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  (Berryman et Giroux, 1994) et 600  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  (G. Wood, 1994; Santé Canada, Ottawa, comm. pers.).

Le devenir du tébuthiuron dans l'eau dépend de l'intensité pluviale ainsi que des vitesses de dégradation microbienne et de photodégradation. Le taux de photodégradation du tébuthiuron serait de 42,5 % après 15 jours (Rainey et Magnussen, 1976). À l'aide d'un modèle de fugacité de Niveau I, on a prédit que 99,7 % du tébuthiuron présent dans l'environnement aboutirait dans l'eau (CESARS, 1990). L'hydrolyse ne joue pas un

rôle important dans le devenir du tébuthiuron (Mosier et Saunders, 1976). Le tébuthiuron est très soluble dans l'eau ( $2,5\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ ) et présente un faible coefficient d'absorption ( $\log K_{oc} = 1,79$ ), ce qui favorise sa lixiviation dans les sols et la contamination des aquifères peu profonds (USEPA, 1994).

Les résultats d'études semblent indiquer que bien que le tébuthiuron puisse s'accumuler dans certains organismes aquatiques, sa bioamplification dans la chaîne alimentaire aquatique est peu probable. Après une exposition de 4 jours, des concentrations variant de 2,2 à 2,5  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  et de 2,3 à 3,7  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$  ont été mesurées dans la masse musculaire du crapet à oreilles bleues et de la truite arc-en-ciel, respectivement. Après une exposition de 7 jours, les concentrations musculaires de tébuthiuron étaient plus faibles (1,9 à 3  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) chez les deux espèces. Après un séjour de 3 à 7 jours dans de l'eau pure, les taux musculaires avaient sensiblement diminué (Gibson et Herberg, s.d.). Des échantillons du macrophyte *Hydrilla* sp. renfermaient des quantités mesurables de résidus de tébuthiuron, ce qui indique une bioaccumulation modérée. Aucun résidu de tébuthiuron n'a toutefois été décelé (seuil de détection = 100  $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$ ) dans les tissus du tête-de-boule (Hamelink et Kehr, 1976).

### Élaboration des recommandations pour la qualité des eaux

La recommandation canadienne provisoire pour la qualité des eaux établie pour le tébuthiuron aux fins de la protection de la vie dulcicole a été élaborée selon le protocole du CCME (CCME, 1991).

**Tableau 1. Recommandations pour la qualité des eaux établies pour le tébuthiuron aux fins de la protection de la vie aquatique (CCME, 1995).**

Vie aquatique	Recommandation ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )
Dulcicole	1,6*
Marine	Néant†

\*Recommandation provisoire.

†Aucune recommandation n'a été établie.

Vie dulcicole

Le tébuthiuron est relativement non toxique pour les poissons dulçaquicoles. Les valeurs de toxicité aiguë (CL<sub>50</sub>-96 h) enregistrées se situent entre 112 et 144 mg·L<sup>-1</sup> (Bionomics, 1972). Des études de toxicité chronique menées sur des larves de poisson ont permis de mesurer des CSEO et des CME0 variant de 9,3 à 26 mg·L<sup>-1</sup> et de 18 à 53 mg·L<sup>-1</sup>, respectivement (Todd et coll., 1981; Meyerhoff et coll., 1985).

Dans une étude réalisée sur des amphibiens, une CME0 de 100 mg·L<sup>-1</sup> a été enregistrée pour la grenouille taureau (*Rana catesbeiana*) (Todd et coll., 1984). Les CL<sub>50</sub>-24 h, 48 h et 72 h estimées se chiffraient à 398, à 332 et à 316 mg·L<sup>-1</sup>, respectivement, et la CL<sub>50</sub>-96 h estimée se situait entre 398 et 306 mg·L<sup>-1</sup>.

Les résultats d'une étude menée par Negilsky et Cocke (1989a) indiquent que le tébuthiuron est très toxique pour les plantes vasculaires d'eau douce. La CSEO et la CME0 (taux de croissance spécifique, fronde terminale, nombre de plantes et biomasse) mesurées pour la lentille d'eau *Lemna gibba* étaient de 0,091 mg·L<sup>-1</sup> et de 0,19 mg·L<sup>-1</sup>, respectivement. Une CE<sub>50</sub> de 0,235 mg·L<sup>-1</sup> a également été établie en fonction du taux de croissance spécifique.

Le tébuthiuron présente un danger potentiel pour les plantes aquatiques parce qu'il inhibe la photosynthèse, qu'il est très soluble dans l'eau et qu'il résiste à l'hydrolyse. Les CSEO enregistrées varient de 0,052 à 0,31 mg·L<sup>-1</sup>, et les CME0 se situent entre 0,11 et 0,62 mg·L<sup>-1</sup> (Negilsky et coll., 1989; Negilsky et Cocke, 1989b; Day, 1993).

Des études menées sur *Selenastrum capricornutum* ont permis de constater que le tébuthiuron était toxique pour les algues à faible concentration. Les valeurs de toxicité aiguë variaient entre une CE<sub>50</sub> de 0,08 mg·L<sup>-1</sup> fondée sur une baisse du taux de croissance (Blaise et Harwood, 1991) et une CE<sub>50</sub> de 0,307 mg·L<sup>-1</sup> fondée sur le taux de croissance spécifique maximal (Meyerhoff et coll., 1985). Adams et coll. (1985) ont mesuré à l'aide de divers indicateurs (numération cellulaire, aire sous la courbe de croissance, taux de croissance et pente de la courbe de croissance) des CSEO se situant entre 0,01 et 0,05 mg·L<sup>-1</sup>. Les CME0 enregistrées variaient entre une valeur de 0,016 mg·L<sup>-1</sup> fondée sur la densité de la population algale

et une valeur de 0,168 mg·L<sup>-1</sup> fondée sur la biomasse algale (Todd et coll., 1983).

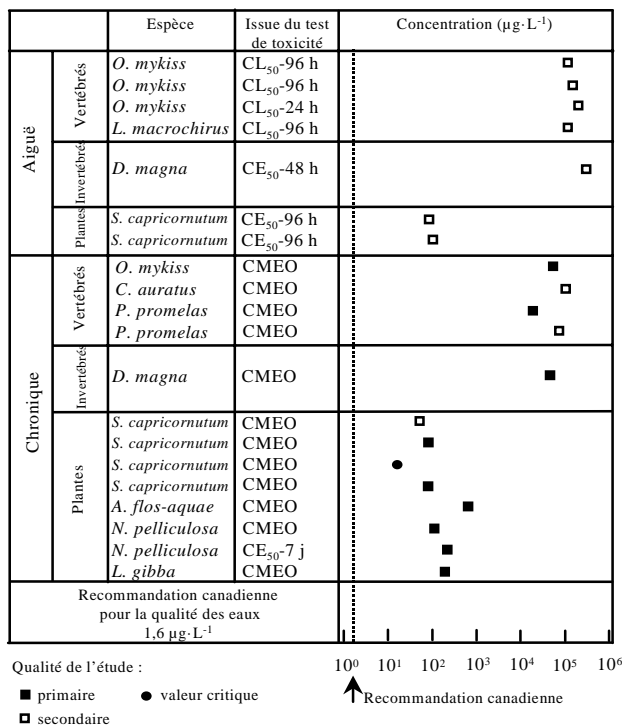


Figure 1. Données choisies sur la toxicité du tébuthiuron pour les organismes d'eau douce.

La recommandation provisoire pour la qualité des eaux établie pour le tébuthiuron aux fins de la protection de la vie dulcicole est de 1,6 µg·L<sup>-1</sup> (CCME, 1995). On a calculé cette valeur en multipliant la CME0 de 0,016 mg·L<sup>-1</sup> (Todd et coll., 1983) mesurée chez l'organisme le plus sensible, l'algue *S. capricornutum*, par un facteur de sécurité de 0,1 (CCME, 1991).

Références

Adams, N., K.H. Goulding et A.J. Dobbs. 1985. Toxicity of 8 water-soluble organic chemicals to *Selenastrum capricornutum*. A study of methods for calculating toxic values using different growth parameters. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 14(3): 333-345.

Agriculture Canada. 1997. Service de renseignement sur la lutte contre les antiparasitaires. 1-800-267-6315. Ottawa.

Agriculture Canada et Environnement Canada. 1990. Pesticide registrant survey 1990 report. Agriculture Canada, Direction des pesticides, et Environnement Canada, Direction des produits chimiques commerciaux, Ottawa.

Berryman, D. et I. Giroux. 1994. La contamination des cours d'eau par les pesticides dans les régions de culture intensive de maïs au Québec. Campagnes d'échantillonnage de 1992 et 1993. Ministère de

- l'Environnement et de la Faune du Québec, Direction des écosystèmes aquatiques.
- Bionomics. 1972. The acute toxicity of Eli Lilly experimental chemical EL-103 to bluegill (*Lepomis macrochirus*) and rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Bionomics Inc., Wareham, MA.
- Blaise, C. et M. Harwood. 1991. Ecotoxicological assessment of tebuthiuron, a substituted urea class herbicide. *Rev. Sci. Eau* 4(1):121-134.
- 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.]
- . 1995. Annexe XIX — Recommandations pour la qualité des eaux au Canada : mise à jour (décembre 1995), tébuthiuron et linuron, 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.
- CESARS (Chemical Evaluation Search and Retrieval System). 1990. Base de données produite par le ministère de l'Environnement de l'Ontario et The Michigan Department of Natural Resources. Disponible par le Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, Hamilton, ON.
- Day, K.E. 1993. Short-term effects of herbicides on primary productivity of periphyton in lotic environments. *Ecotoxicology* 2: 123-138.
- Gibson, W.R. et R.H. Herberg. n.d. Pilot study on the accumulation of <sup>14</sup>C-EL-103 by bluegill and rainbow trout. Eli Lilly and Company, Greenfield, Indiana et Bionomics, Inc., Wareham, MA.
- Hamelink, J.L. et C.C. Kehr. 1976. The acute toxicity of two formulations of compound 75503, EL-103, to fathead minnows (Studies 1012-6, 1013-6 and 1014-6). DowElanco Canada, Newmarket, ON.
- Meyerhoff, R.D., D.W. Grothe, S. Sauter et G.K. Dorulla. 1985. Chronic toxicity of tebuthiuron to an alga (*Selenastrum capricornutum*) a cladoceran (*Daphnia magna*) and the fathead minnow (*Pimephales promelas*). *Environ. Toxicol. Chem.* 4(5): 695-701.
- Mosier, J.W. et D.G. Saunders. 1976. A hydrolysis study on the herbicide tebuthiuron. Lilly Research Laboratories, une division d'Eli Lilly and Company, Greenfield, IN. Inédit.
- Negilsky, D.S. et P.J. Cocke. 1989a. Toxicity of tebuthiuron to duckweed (*Lemna gibba*) in a static renewal test system. Lilly Research Laboratories, une division d'Eli Lilly and Company, Greenfield, IN.
- . 1989b. Toxicity of tebuthiuron to a freshwater diatom (*Navicula pelliculosa*) in a static test system. Lilly Research Laboratories, une division d'Eli Lilly and Company, Greenfield, IN.
- Negilsky, D.S., D.W. Grothe et P.J. Cocke. 1989. Toxicity of tebuthiuron to the blue-green alga (*Anabaena flos-aquae*) in a static test system. Lilly Research Laboratories, une division d'Eli Lilly and Company, Greenfield, IN.
- Rainey, D.P. et J.D. Magnussen. 1976. Photochemical degradation studies with <sup>14</sup>C tebuthiuron. Elanco, Lilly Research Laboratories, une division d'Eli Lilly and Company, Greenfield, IN. Inédit.
- Todd, G.C., S. Sauter et D. Meyerhoff. 1981. The toxicity of tebuthiuron (EL-103, compound 75503) in water to rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in a 45-day embryo-larvae study. Lilly Research Laboratories, Greenfield, IN.
- Todd, G.C., R.D. Meyerhoff et D.W. Grothe. 1983. The toxicity of tebuthiuron (EL-103, compound 75503) to algae (*Selenastrum capricornutum*) in a 14-day study. Lilly Research Laboratories, une division d'Eli Lilly and Company, Greenfield, IN.
- Todd, G.C., S. Sauter et J.T. Reboulet. 1984. The toxicity of tebuthiuron (EL-103, compound 75503) in water to the bullfrog (*Rana catesbeiana*) in a 96-hour static study. Study L00284. Lilly Research Laboratories, Greenfield, IN.
- Tomlin, C. (éd.). 1994. The pesticide manual: A world compendium. 10<sup>e</sup> éd. (Incorporating the Agrochemicals handbook.) British Crop Protection Council et Royal Society of Chemistry, Thornton Heath, GB.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1994. R.E.D. Fact: Tebuthiuron. Prevention, pesticides and toxic substances (7508W), EPA-738-F-94-006. USEPA, Prevention, Pesticides and Toxic Substances Division, 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 — tébuthiuron*, 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](mailto: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](mailto: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.