



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

TRIALATE

Le triallate est un herbicide de prélevée d'usage courant qui appartient au groupe des carbamates et porte, respectivement, les nom et numéro CAS suivants : diisopropylthiocarbamate de S-2,3,3-trichloro-allyl et 2303-17-5. On l'appelle également acide bis (1-méthyléthyl) carbamothioïque et ester de S-(2,3,3-trichloro-2-propényl). Sa formule moléculaire est $C_{10}H_{16}Cl_3NOS$. Le triallate pur est un liquide ambré, mais il est généralement vendu dans le commerce sous forme de concentrés émulsionnables et de produits granulés portant des appellations commerciales comme Avadex BW et Fortress (Agriculture et Agro-alimentaire Canada, 1997). Le triallate élimine la folle avoine, le blé dur, le blé de printemps et les pois secs en entravant l'allongement cellulaire, en particulier dans le méristème de la tige et des feuilles (Worthing et Walker, 1987; Tomlin, 1994). Le triallate n'est pas fabriqué au Canada.

Le triallate peut se disperser dans le milieu naturel par volatilisation directe et transport atmosphérique, par ruissellement ainsi que par adsorption par le sol. L'écoulement des eaux de fonte provenant de champs traités à l'automne peut contribuer à la présence de triallate dans les eaux superficielles des Prairies canadiennes (Williamson, 1984; Waite et coll., 1986). Le triallate étant fortement adsorbé par les particules du sol, une autre voie de transport importante à partir des champs traités est l'érosion liée au ruissellement et à la suspension dans l'atmosphère. Les concentrations de triallate dans les rivières Ochre, Turtle, La Salle et Assiniboine, au Manitoba, varient entre 3 et 150 $ng \cdot L^{-1}$ (Muir et Grift, 1987; Williamson, 1984). Des concentrations de triallate de 1,58 à 6,77 $\mu g \cdot L^{-1}$ ont en outre été mesurées en Saskatchewan dans les eaux d'écoulement printanier et de fonte des neiges (Grover et coll., 1988).

Il existe peu de données sur le devenir et la persistance du triallate dans les milieux aquatiques, mais l'adsorption à la surface des particules constitue probablement un processus de piégeage important (Smith et Fitzpatrick, 1970; Therrien-Richards et Williamson, 1987). On ne croit pas que les réactions photochimiques, l'hydrolyse et la dégradation microbienne soient appréciables (Smith, 1969; McKercher et Thangudu, 1982; USEPA, 1983). On a évalué à environ 1 semaine la demi-vie de volatilisation du triallate dans l'eau (USEPA, 1983; Muir, 1990).

Des barbottes (*Ictalurus nebulosus*), des épinoches à cinq épines (*Culaea inconstans*) et des ombres de vase (*Umbra limi*) prélevés dans la rivière La Salle présentaient une concentration maximale de triallate de 4,2, de 3,3 et de 9,2 $\mu g \cdot kg^{-1}$, respectivement (Therrien-Richards et Williamson, 1987). Le log K_{oc} du triallate (4,6) semble indiquer un potentiel de bioconcentration relativement élevé, mais on a obtenu un FBC théorique de seulement 150 (Chiou et coll., 1977; Kenaga et Goring, 1980). Cette anomalie pourrait être attribuable à une capacité des organismes aquatiques de métaboliser et d'excréter le triallate, ce qui en limiterait l'accumulation dans le biote.

Élaboration des recommandations pour la qualité des eaux

La recommandation à l'égard du triallate pour la qualité des eaux au Canada a été établie selon les protocoles du CCME pour la protection de la vie dulcicole (CCME, 1991).

Vie dulcicole

On a évalué la CL_{50-24} h du triallate de qualité technique (95,3 % MA) à 1,3 et à 2,5 $mg \cdot L^{-1}$, respectivement, pour la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) et la barbus de rivière (*Ictalurus punctatus*). Pour ces deux espèces, la CL_{50-96} h est de 0,62 et de 1,7 $mg \cdot L^{-1}$, respectivement (Mayer et Ellersieck, 1986). Le concentré émulsionnable formulé (46,3 % MA) est légèrement plus toxique, présentant une CL_{50-24} h de 1,3 et de 1,8 $mg \cdot L^{-1}$ et une

Tableau 1. Recommandations pour la qualité des eaux et la protection de la vie aquatique établies pour le triallate (CCME, 1992).

Vie aquatique	Recommandation ($\mu g \cdot L^{-1}$)
Dulcicole	0,24*
Marine	Néant†

* Recommandation provisoire.

† Aucune recommandation n'a été établie.

CL₅₀-96 h de 1 et de 1,1 mg·L⁻¹ pour la truite arc-en-ciel et la barbus de rivière, respectivement (Mayer et Ellersieck, 1986). Dans des têtes-de-boule (*Pimephales promelas*) exposés pendant 7 jours au triallate de qualité technique, on a évalué la CL₁₀₀ à 531 µg·L⁻¹ et la CL₅₀ à environ 330 µg·L⁻¹. La mortalité était nulle à 202 µg·L⁻¹. La CSEO et la CMEO pour la réduction de croissance dans le frai du fretin sont de 125 et de 202 µg·L⁻¹, respectivement (Environnement Canada, 1989).

Pour les invertébrés aquatiques, la toxicité du triallate est variable. Par exemple, des tests de toxicité aiguë effectués sur le triallate de qualité technique ont permis d'obtenir des CL₅₀-48 h variant entre 80 µg·L⁻¹ pour le premier stade larvaire de *Daphnia magna* et 2300 µg·L⁻¹ pour le quatrième stade larvaire de *Chironomus riparius* (Mayer et Ellersieck, 1986; Buhl et Faerber, 1989). La toxicité aiguë du concentré émulsionnable formulé variait par ailleurs entre une CL₅₀-48 h de 57 µg·L⁻¹ pour *D. magna* et une CE₅₀ de 1230 µg·L⁻¹ pour *C. riparius* (Mayer et Ellersieck, 1986; Buhl et Faerber, 1989). On a chiffré à 12 µg·L⁻¹ la CL₅₀-7 j du triallate pour *Ceriodaphnia dubia*, bien qu'un effet sur la mortalité soit observé à des concentrations de 0,35 à 531 µg·L⁻¹ (Environnement Canada, 1989). La CSEO et la CMEO pour la réduction de la production quotidienne de petits dans *C. dubia* sont de 1,3 et 2,4 µg·L⁻¹, respectivement (Environnement Canada, 1989).

Des concentrations de triallate atteignant 10 000 µg·L⁻¹ ont réduit de moins de 50 % la production de chlorophylle dans *Chlorella pyrenoidosa* (Kratky et Warren, 1971). Une exposition de 2 à 3 semaines au produit formulé Far-Go (10 % MA; 6,2 à 11,2 µg·L⁻¹) a réduit de 50 % la croissance de population de *Selenastrum capricornutum* par rapport à l'accroissement témoin (Turbak et coll., 1986).

En laboratoire, on a inoculé au triallate des microcosmes des terres humides du nord des Prairies de manière à obtenir des concentrations de 10, 100 et 1000 µg·L⁻¹ (Johnson, 1986). Des expositions de 48 heures à de l'eau contaminée (100 et 1000 µg·L⁻¹) extraite des microcosmes 14 jours après leur traitement ont entraîné chez *D. magna* une mortalité de 60 et 100 %, respectivement. Dans des tests semblables, *C. riparius* s'est révélé 100 fois moins sensible au triallate. Trente jours après les traitements à 100 et à 1000 µg·L⁻¹, le nombre de cellules algales (*Selenastrum capricornutum*) a diminué de plus de 40 %, mais l'activité photosynthétique a augmenté, l'oxygène dissous affichant une hausse de 20 % (Johnson, 1986).

On dispose de données suffisantes pour établir une recommandation provisoire pour la protection de la vie dulcicole. On a calculé le seuil provisoire, qui est de 0,24 µg·L⁻¹, en multipliant la CMEO pour l'arrêt de la reproduction de *C. dubia* (2,4 µg·L⁻¹) par un facteur de sécurité de 0,1 (CCME, 1991, 1992).

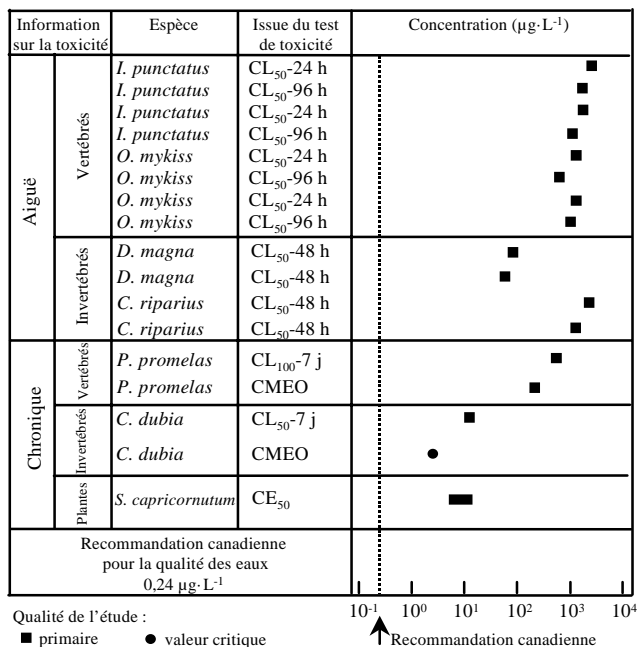


Figure 1. Données choisies sur la toxicité du triallate pour les organismes d'eau douce.

Références

Agriculture et Agro-alimentaire Canada. 1997. Renseignements et informations sur les produits antiparasitaires. Base de données RIPA, (disque CCINFO). Produite par Agriculture et Agro-alimentaire Canada et distribuée par le Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. CD-ROM.

Buhl, K.J. et N.L. Faerber. 1989. Acute toxicity of selected herbicides and surfactants to larvae of the midge *Chironomus riparius*. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 18:530-536.

CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 1991. Annexe IX — Méthode d'évaluation 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.]

- . 1992. Annexe XI — Recommandations pour la qualité des eaux au Canada : mise à jour (avril 1992), dinosèbe, triallate et trifluraline, dans *Recommandations pour la qualité des eaux au Canada*, Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement. 1987. Préparé par le Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux.
- Chiou, C.T., V.H. Freed, D.W. Schmedding et R.L. Kohnert. 1977. Partition coefficient and bioaccumulation of selected organic chemicals. *Environ. Sci. Technol.* 11:475–478.
- Environnement Canada. 1989. Chronic toxicity of lindane, triallate and trifluralin to fathead minnows and *Ceriodaphnia dubia*. Conservation et protection de l'environnement, Edmonton. Rapport provisoire.
- Grover, R., L.A. Kerr, K.E. Bowren et S.U. Khan. 1988. Airborne residues of triallate and trifluralin in Saskatchewan. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 40:683–688.
- Johnson, B.T. 1986. Potential impact of selected agricultural chemical contaminants on a northern prairie wetland: A microcosm evaluation. *Environ. Toxicol. Chem.* 5:473–485.
- Kenaga, E.E. et C.A.I. Goring. 1980. Relationships between water solubility, soil sorption, octanol–water partitioning, and concentration of chemicals in biota, dans *Aquatic toxicology: Proceedings of the Third Annual Symposium on Aquatic Toxicology*, J.G. Eaton, P.R. Parrish et A.C. Hendricks, éd. ASTM/STP 707. American Society for Testing and Materials, Philadelphia.
- Kratky, B.A. et G.F. Warren. 1971. The use of three simple, rapid bioassays on forty-two herbicides. *Weed Res.* 11:257–262.
- Mayer, F.L. et M.R. Ellersieck. 1986. Manual of acute toxicity: Interpretation and data base for 410 chemicals and 66 species of freshwater animals. U.S. Fish Wildl. Serv. Resour. Publ. 160. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, DC.
- McKercher, R.B. et P.R. Thangudu. 1982. Efficacy of triallate after incubation in wet soil. *J. Environ. Sci. Health A17(5):*647–655.
- Muir, D.C.G. 1990. Persistence and transformation in water and sediments. In: *Environmental chemistry of herbicides*, vol. 2. R. Grover, éd.. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Muir, D.C.G. et N.P. Grift. 1987. Herbicide levels in rivers draining two prairie agricultural watersheds (1984). *J. Environ. Sci. Health B22(3):*259–284.
- Smith, A.E. 1969. Factors affecting the loss of triallate from soils. *Weed Res.* 9:306–313.
- Smith, A.E. et A. Fitzpatrick. 1970. The loss of five thiocarbamate herbicides in nonsterile soils and their stability in acidic and basic solutions. *J. Agric. Food Chem.* 18:720–722.
- Therrien-Richards, S. et D.A. Williamson. 1987. Contamination by pesticides of the La Salle and Assiniboine rivers, Manitoba, Canada. W&NR 87/88-CP(EP)-1. Service de la protection de l'environnement, Région de l'Ouest et du Nord.
- 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.
- Turbak, S.C., S.B. Olson et G.A. McFeters. 1986. Comparison of algal assay systems for detecting water-borne herbicides and metals. *Water Res.* 20:91–96.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1983. Health and environmental effects profile for triallate. USEPA, Environmental Criteria and Assessment Office, Office of Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, Cincinnati, OH.
- Waite, D., H. Sommerstad, R. Grover et A. Kerr. 1986. South Saskatchewan watershed study (1985 interim report). W&NR 86/87-CP(EPS)-3. Service de la protection de l'environnement, Région de l'Ouest et du Nord.
- Williamson, D.A. 1984. A preliminary investigation into the presence of agricultural pesticides in the La Salle and Assiniboine rivers, Manitoba, Canada. Water Standards and Studies Report No. 84-5. Environnement et sécurité et hygiène du travail Manitoba.
- Worthing, C.R. et S.B. Walker (éd.). 1987. The pesticide manual: A world compendium. 8e éd. British Crop Protection Council, Thornton Heath, GB.

Comment citer ce document :

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