



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

## ALDICARBE

L'aldicarbe est une oxime du groupe des méthylcarbamates et est utilisé sous forme granulaire comme insecticide, acaricide et nématicide de sol; dans la nomenclature de l'UICPA, il porte le nom de méthylcarbamoryl-oxime de méthyl-2 méthylthio-2 propionaldéhyde; son nom et son numéro CAS sont N-méthylcarbamate de (méthyl-2-méthylthio-2 propylidène)amine et 116-06-3, respectivement. Sa formule chimique est  $C_7H_{14}N_2O_2S$ . L'aldicarbe, un cristal incolore, est très hydrosoluble ( $6 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ ), possède peu d'affinité avec la plupart des types de sol ( $\log K_d < 4 \text{ L}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) (Hough et coll., 1975; Cohen et coll., 1984) et présente un logarithme de coefficient de partage octanol-eau ( $\log K_{oc}$ ) de 1,359 (OMS, 1991). L'aldicarbe affiche également une faible tension de vapeur, soit 13 mPa à 20 °C (RSC, 1991). Les concentrations d'aldicarbe dans l'environnement sont généralement exprimées sous la forme de concentrations de résidus totaux d'aldicarbe (RTA), étant donné la toxicité des deux principaux produits de transformation de l'aldicarbe, le sulfoxyde d'aldicarbe (ASO) et l'aldoxycarbe (ASO<sub>2</sub>).

Inscrit sur la liste des produits de Rhône-Poulenc Canada Inc., l'aldicarbe est apparu sur le marché canadien en 1975. Il était vendu sous la forme d'une préparation granulaire renfermant 10 % de matière active appelée Temik 10G (n° 12347 aux termes de la *Loi sur les produits antiparasitaires*) (Agriculture Canada, 1989) et distribué par May and Baker Canada Inc. (Agriculture Canada, 1989). L'aldicarbe était surtout utilisé pour lutter contre les mouches des racines qui s'attaquent à la betterave à sucre (ministère de l'Agriculture de l'Alberta, 1989) et a été employé pour détruire l'altise, le doryphore de la pomme de terre, la cicadelle et les aphidés dans les cultures de pommes de terre. Avant de faire l'objet d'un retrait volontaire, en 1990, l'aldicarbe était largement utilisé dans les champs de pommes de terre. En 1983, on en a épandu de 5000 à 10 000 kilogrammes (matière active) sur environ 3000 hectares à l'Île-du-Prince-Édouard (Matheson et coll., 1987) et 5230 kilogrammes, en Ontario (McGee, 1984). L'homologation de l'aldicarbe pour toutes les utilisations au Canada a été interrompue en 1996 (PMRA, 1998).

Comme l'aldicarbe est rapidement absorbé par les racines et diffusé dans toutes les parties du végétal, il agit à la fois comme pesticide systémique et pesticide de sol. La

consommation de tissus végétaux traités et le contact avec les sols traités ont pour effet d'inhiber l'action des acétylcholinestérases, enzymes essentiels au bon fonctionnement du système nerveux des organismes cibles ainsi que d'organismes non visés (Gillis et Walker, 1986; Harkin et coll., 1986; Matheson et coll., 1987; Mink et coll., 1989).

Dans les milieux aquatiques, l'oxydation microbienne est le principal mécanisme qui régit la dissipation de cette substance dans les eaux de surface tandis que l'hydrolyse microbienne anaérobie joue un rôle important dans les eaux souterraines. Selon les données sur la dissipation dans l'environnement et compte tenu des propriétés physico-chimiques du produit, la volatilisation, la photolyse, l'adsorption à la surface des sédiments et la bioconcentration ne devraient pas avoir un effet marqué sur la dissipation de l'aldicarbe. Il est par ailleurs peu probable que cette substance soit libérée dans l'atmosphère (CCME, 1993).

Comme l'aldicarbe est très soluble dans l'eau et qu'il possède peu d'affinité avec les sols, il risque d'être lessivé dans les sols agricoles et de contaminer les aquifères peu profonds (Maathuis et coll., 1988). Les eaux de surface peuvent ensuite être contaminées sous l'effet de leur alimentation par les eaux souterraines. L'aldicarbe peut aussi pénétrer dans les eaux de surface par ruissellement dans les zones traitées ou les lieux d'accidents ou de déversements. On a mesuré des concentrations décelables de RTA (seuil de détection [SD] =  $0,01 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ) dans 4 des 47 échantillons d'eau de surface prélevés à l'Île-du-Prince-Édouard en 1983 et en 1984, mais non dans les échantillons recueillis au Nouveau-Brunswick ou en Ontario (SD inconnu) (Hiebsch, 1988). Les données

**Tableau 1. Recommandations pour la qualité des eaux établies pour l'aldicarbe aux fins de la protection de la vie aquatique (CCME, 1993)**

Vie aquatique	Recommandation ( $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ )
Dulcicole	1 <sup>*†</sup>
Marine	0,15 <sup>*†</sup>

<sup>\*</sup>S'applique aux concentrations de résidus totaux d'aldicarbe (aldicarbe, ASO et ASO<sub>2</sub>).

<sup>†</sup>Recommandation provisoire.

obtenues à de nombreux endroits au Canada (et aux États-Unis) indiquent que l'utilisation d'aldicarbe a entraîné une contamination importante des ressources en eau souterraine (CCME, 1993). On a recueilli des échantillons renfermant des concentrations décelables d'aldicarbe à l'Île-du-Prince-Édouard, au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse, en Ontario et au Québec (CCME, 1993). Les concentrations de contaminant atteignaient 61, 44, 35 et 33  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$  respectivement dans des puits privés situés à proximité de champs de pommes de terre traités à l'aldicarbe dans les municipalités de Sainte-Sophie, de Lavaltrie, de Saint-Basile et de Pont Rouge, au Québec, (SD inconnu) (Giroux, 1993).

### Élaboration des recommandations pour la qualité des eaux

Les recommandations canadiennes provisoires pour la qualité des eaux visant la protection de la vie aquatique ont été élaborées selon le protocole du CCME (CCME, 1991).

### Vie dulcicole

La recommandation provisoire pour la qualité des eaux visant la protection de la vie aquatique d'eau douce établie pour l'aldicarbe est de 1  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ . Parmi les espèces testées, *Daphnia laevis*, une puce d'eau, s'est révélée la plus sensible à l'aldicarbe et à ses métabolites. Dans un essai de 21 jours, Foran et coll. (1986) ont observé que des concentrations de 0,01  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  d'aldicarbe ou d'ASO ont entraîné une baisse de la survie (48 à 81 %), de la fécondité (81 à 91 %) et de la taille des organismes à la première reproduction (21 %) par rapport aux organismes témoins. L'âge à la première reproduction, qui était de 5,5 jours chez les organismes témoins, passait à 12,0 jours chez les organismes exposés à l'aldicarbe et à 16,0 jours chez les organismes exposés à l'ASO, dans les conditions mentionnées précédemment ( $p < 0,05$ ). Ces effets ont déterminé une diminution importante de l'accroissement de la population. On a calculé la recommandation provisoire en multipliant la CMEO de 0,01  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  (Foran et coll., 1986) par un facteur de sécurité de 0,1 (CCME, 1991). La recommandation provisoire s'applique aux concentrations de résidus totaux d'aldicarbe (aldicarbe, ASO et ASO<sub>2</sub>) dans l'eau.

On disposait de données sur la toxicité de l'aldicarbe dans le biote d'eau douce pour les poissons, les invertébrés et

une espèce végétale. La croissance de l'algue verte *Chlamydomonas moewusii* n'était pas inhibée à des concentrations atteignant 15,2  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ . Selon les données, des effets toxiques aigus ont été enregistrés chez trois espèces d'invertébrés à des concentrations variant entre

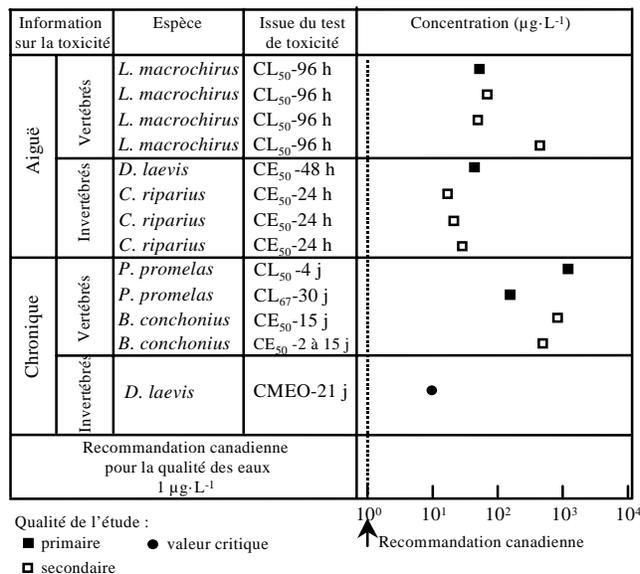


Figure 1. Données choisies sur la toxicité de l'aldicarbe pour les organismes d'eau douce.

0,017 et 93  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ , tandis que le seul test de toxicité chronique effectué a permis d'obtenir une valeur de 0,01  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ . Selon les données disponibles, on a enregistré des effets toxiques aigus chez cinq espèces de poissons d'eau douce à des concentrations variant entre 0,05 et 1,6  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ . Aucun effet chronique n'a été observé à une concentration de 0,1  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  chez un crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*) (UCC, 1973), mais des effets ont été notés à une concentration de 0,156  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  chez la larve du tête-de-boule (*Pimephales promelas*) (Pickering et Gilliam, 1982).

### Vie marine

La recommandation provisoire pour la qualité des eaux visant la protection de la vie marine établie pour l'aldicarbe est de 0,15  $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ . On a calculé cette valeur en multipliant par un facteur de sécurité de 0,1 la CMEO obtenue dans un test de toxicité chronique de 28 jours pour une hausse importante de la mortalité (0,0015  $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ) (USEPA, 1981) chez la mysis *Mysidopsis bahia*, l'organisme le plus sensible (CCME, 1991). À

l'instar de la recommandation pour la vie dulcicole, la recommandation provisoire pour la vie marine s'applique aux concentrations de résidus totaux d'aldicarbe (aldicarbe, ASO et ASO<sub>2</sub>) dans l'eau.

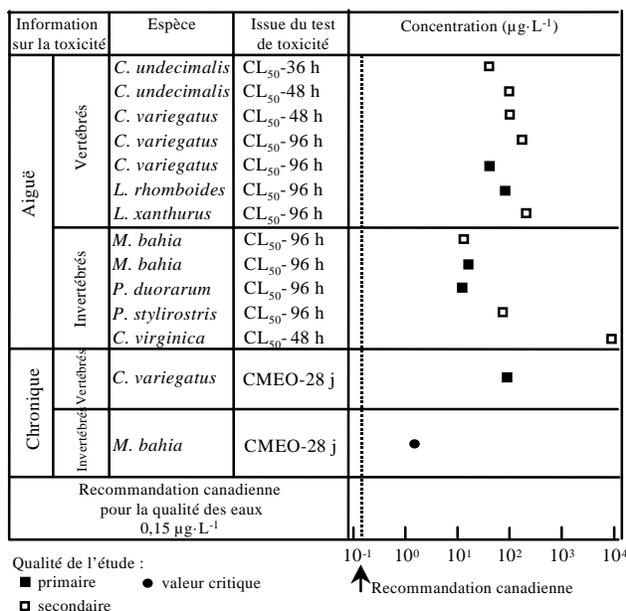


Figure 2. Données choisies sur la toxicité de l'aldicarbe pour les organismes marins.

On disposait de données sur les effets toxiques de l'aldicarbe sur le biote marin pour les poissons, les invertébrés et une espèce végétale. Des concentrations atteignant 50 mg·L<sup>-1</sup> n'ont pas inhibé la croissance de la diatomée *Skeletonema costatum*. Selon les données, des effets toxiques aigus ont été enregistrés chez quatre espèces d'invertébrés à des concentrations variant entre 0,0012 et 8,8 mg·L<sup>-1</sup>, tandis que le seul test de toxicité chronique a produit une valeur de 0,0015 mg·L<sup>-1</sup>. Selon les données disponibles, des effets toxiques aigus ont été observés chez quatre espèces de poissons marins à des concentrations variant entre 0,04 et 0,3 mg·L<sup>-1</sup> (CCME, 1993). Aucune donnée sur les effets toxiques chroniques de l'aldicarbe sur les poissons marins n'était disponible.

## Références

Agriculture Alberta. 1989. Guide to crop protection in Alberta 1989: Part 1, chemical herbicides, insecticides, fungicides, rodenticides for maximum economic yield. Crop Protection Branch, Edmonton.

Agriculture et Agro-alimentaire Canada. 1989. 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.

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.]

———. 1993. Annexe XIV — Recommandations pour la qualité des eaux au Canada : mise à jour (octobre 1993), aldicarbe et diméthoate, 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, Ottawa.

Cohen, S.Z., S.M. Creeger, R.F. Carsel et C.G. Enfield. 1984. Potential pesticide contamination of ground water from agricultural uses, dans *Treatment and disposal of pesticide wastes*. R.F. Krueger et J.N. Seiber, éd. ACS Symposium Series 259, American Chemical Society, Washington, DC.

Foran, J.A., W.L. Miller, S. Doyan et M. Krtausch. 1986. Temik contamination in a surface water system and its potential effect on a daphnid species in Florida. Environ. Pollut. Ser. A40:369-380.

Gillis, M. et D. Walker. 1986. Pesticides and groundwater in the Atlantic region. IWD-AR-WPMB-111-86. Environnement Canada, Direction des eaux intérieures, Direction de la planification et de la gestion des eaux, Ottawa.

Giroux, I. 1993. Contamination de l'eau souterraine par l'aldicarbe dans les régions de culture intensive de pommes de terre – 1984 à 1991. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction du milieu agricole et du contrôle des pesticides.

Harkin, J.M., F.A. Jones, R.N. Fathulla, E.K. Dzantor et D.G. Kroll. 1986. Fate of aldicarb in Wisconsin ground water, dans *Evaluation of pesticides in ground water*. W.Y. Garner, R.C. Honeycutt et H.N. Nigg, éd. ACS Symposium Series 315, American Chemical Society, Washington, DC.

Hiebsch, S.C. 1988. The occurrence of thirty-five pesticides in Canadian drinking water and surface water. Santé et Bien-être social Canada, Ottawa.

Hough, A., L.J. Thomason et W.J. Farmer. 1975. Behavior of aldicarb in soil relative to control of *Heterodera schachtii*. J. Nematol. 7(3):214-221.

Maathuis, H., V. Wasiuta, W. Nicholaichuk et R. Grover. 1988. Study of herbicides in shallow ground water beneath three irrigated sites in outlook irrigation district, Saskatchewan: Results of 1987 field investigations. SRC Publication No. R-844-13-E-88. Saskatchewan Research Council, Regina.

Matheson, R.A.F., R.M. Francis, W.R. Ernst, D.E. Jardine, M.N. Gill et P.A. Hennigar. 1987. Assessment of Prince Edward Island ground waters for the pesticide aldicarb. Surveill. Rep. EPS. (Rapport de surveillance SPE) Environnement Canada, Région de l'Atlantique.

McGee, B. 1984. Survey of pesticide use in Ontario, 1983: Estimates of pesticides used on field crops, fruits, vegetables and in roadside weed control. Economics Information Report No. 84-05. Ministère de l'Alimentation et de l'Agro-alimentaire de l'Ontario, Direction de l'économie et de la coordination, Toronto.

Mink, F.L., J.F. Risher et J.F. Stara. 1989. The environmental dynamics of the carbamate insecticide aldicarb in soil and water. Environ. Pollut. 61:127-155.

OMS (Organisation mondiale de la santé). 1991. Environmental health criteria 121: Aldicarb. OMS, Genève.

Pickering, Q.H. et W.T. Gilliam. 1982. Toxicity of aldicarb and fonofos to the early-life-stage of the fathead minnow. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 11(6):699-702.

RSC (Royal Society of Chemistry). 1991. *The agrochemicals handbook*. 3<sup>e</sup> éd. H. Kidd et D.R. James, éd. Royal Society of Chemistry Information Services. Unwin Brothers Limited, Old Woking, Surrey, GB.

UCC (Union Carbide Corporation). 1973. Accumulation of aldicarb residues in fish tissue from chronic exposure to aldicarb, aldicarb

sulfoxide and aldicarb sulfone in aquaria water. Project No. 111A13, File No. 19009. Union Carbide Corporation, South Charleston, WV.

USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1981. Acephate, aldicarb, carbophenothion, DEF, EPN, ethoprop, methyl parathion, and phorate: Their acute and chronic toxicity, bioconcentration potential, and persistence as related to marine environments. EPA-600/4-81-041, PB81-244477. USEPA, Office of Research and Development, Gulf Breeze Environmental Research Laboratory, Gulf Breeze, FL.

Comment citer ce document :

Conseil canadien des ministres de l'environnement. 1999. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique — aldicarbe*, 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 : [spcme@chc.gov.mb.ca](mailto:spcme@chc.gov.mb.ca)