



Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection des utilisations de l'eau à des fins agricoles

DICAMBA

Le dicamba est un herbicide sélectif de post-levée utilisé pour lutter contre les mauvaises herbes dans diverses cultures, dont l'orge, l'alpiste des Canaries, la fétuque, l'avoine, le seigle, le blé, le maïs et le sorgho (Ministère de l'Agriculture de l'Alberta, 1989). Les mauvaises herbes visées comprennent le sarrasin, le gaillet gratteron, la saponaire des vaches, la renouée persicaire, la spargoute des champs, la renouée, la renouée noire frangée, le séneçon, la verge d'or, le chardon, la centaurée noire, la spargule des champs, l'armoise douce, la petite oseille et les euphorbiacées. Il est également utilisé pour détruire les broussailles dans les pâturages, les parcours, les terrains forestiers, les bords de route, les voies ferrées et les emprises routières ainsi que pour contrôler la croissance des dicotylédones, des broussailles et des lianes dans le gazon (MAAO, 1989).

Le dicamba est peu persistant, affichant une demi-vie moyenne d'environ 25 jours (Altom et Stritzke, 1973). La vitesse de disparition du dicamba est fonction de la dose; de la teneur en humidité, de la température et de la teneur en matières organiques du sol ainsi que du type de sol (Burnside et Lavy, 1966; Nash, 1989). Il montre peu d'affinité avec la plupart des types de sol et peut être très mobile dans les sols, cette mobilité culminant à des pH élevés (Grover, 1977; Murray et Hall, 1989). Étant donné ses faibles coefficients de partage sol-eau ($K_d = 0$ à $0,11 \text{ mL}\cdot\text{g}^{-1}$) et sa forte hydrosolubilité, le dicamba peut être lixivié dans les sols agricoles et contaminer les sources d'eau souterraine (Grover, 1977; Rao et Davidson, 1980). La dégradation microbienne semble constituer le mécanisme le plus déterminant dans le devenir du dicamba dans les sols agricoles (Smith, 1973, 1974; Krueger et coll., 1989). Certaines conditions (pH, température, humidité du sol, teneur en matières organiques et composition du sol) qui favorisent la prolifération microbienne dans le sol accélèrent généralement la disparition de l'herbicide (Torstensson, 1988) de même que la dégradation du produit dans le sol (Krueger et coll., 1989). La photodégradation, l'hydrolyse et la volatilisation semblent constituer des voies relativement peu importantes de dégradation du dicamba dans les sols (Scifres et coll., 1973; Chau et Thompson, 1978).

Pour de plus amples renseignements sur les usages, les concentrations dans l'environnement et les propriétés chimiques du dicamba, consulter le feuillet d'information

sur ce produit au chapitre 4 des *Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement*.

Élaboration des recommandations pour la qualité des eaux

Les recommandations canadiennes pour la qualité des eaux établies pour le dicamba aux fins de la protection des utilisations agricoles de l'eau ont été élaborées selon le protocole du CCME (CCME, 1993a).

Eau d'irrigation

Des données existent pour chacun des trois principaux groupes de cultures non visées qui sont irriguées au Canada : les céréales, le foin cultivé et les cultures de pâture; les légumineuses ainsi que les autres cultures. Les cultures céréalières se sont révélées relativement résistantes au dicamba. Pour le blé, on a mesuré une DSEO de 0 et une DMEO de $0,12 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ m.a. par an, fondées sur une augmentation des déformations de l'inflorescence (Ivany et Nass, 1984). Dans le groupe des légumineuses, la fève de soja présentait une DSEO et une DMEO de 0 et de $0,011 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ m.a., respectivement, fondées sur une diminution du rendement total (Auch et Arnold, 1978). Parmi les « autres cultures » éprouvées, le tournesol était l'espèce la plus sensible, présentant une DSEO et une DMEO de $0,0004$ et de $0,0008 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ m.a., respectivement, fondées sur une baisse considérable (20 et 42 %) du poids sec des jeunes plants (Derksen, 1989).

Pour déterminer la dose acceptable (DA), on a divisé la moyenne géométrique de la DSEO et de la DMEO des trois principaux groupes par un facteur d'incertitude de 10.

Tableau 1. Recommandations pour la qualité des eaux établies pour le dicamba aux fins de la protection des utilisations agricoles de l'eau (CCME, 1993b).

Utilisation	Recommandation ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)
Eau d'irrigation	0,006
Eau d'abreuvement du bétail	122

On a ensuite calculé les CMATE en divisant les DA par le taux annuel approximatif d'irrigation, qui est de $10^7 \text{ L}\cdot\text{ha}^{-1}$ par an au Canada. Les CMATE ainsi obtenues ont été adoptées comme recommandations applicables aux différents groupes de cultures, soit $0,6 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ pour les céréales, le foin cultivé et les cultures de pâture, $0,06 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ pour les légumineuses et $0,006 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ pour les autres cultures. La plus faible valeur, $0,006 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, a été retenue comme recommandation canadienne générale pour la qualité des eaux visant la protection de l'eau d'irrigation (CCME, 1993b). Étant donné que cette recommandation correspond au plus faible seuil de détection du dicamba dans l'eau ($0,01 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$), il faut également tenir compte des résultats d'une évaluation de l'emplacement examiné jusqu'à ce que de meilleures méthodes analytiques de détection aient été mises au point.

Eau d'abreuvement du bétail

Le dicamba est facilement absorbé, partiellement métabolisé et rapidement excrété par les mammifères (Makary et coll., 1986). Selon les données disponibles, le dicamba ne s'accumule pas de façon appréciable dans les animaux (St. John et Lisk, 1969; Oehler et Ivie, 1980).

Le dicamba présente une toxicité faible à modérée pour les mammifères et les oiseaux. Chez les mammifères, les valeurs de toxicité aiguë orale indiquent que la sensibilité au dicamba est comparable dans tous les groupes taxonomiques (Worthing et Hance, 1991). Les DL_{50} aiguës orales pour la souris, le cobaye et le lapin variaient entre 566 et $>4600 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ (Hayes, 1982; USDE, 1983). Chez les oiseaux, les DL_{50} aiguës orales variaient entre $673 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ pour le faisane femelle (Pimental, 1971) et $>10\,000 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ pour le canard colvert et le colin de Virginie (Ghassemi et coll., 1981).

Le lapin était plus sensible aux effets du dicamba sur le développement qu'aucun autre mammifère ou oiseau. Une réduction du poids corporel du fœtus et des pertes post-implantation ont été observées à une dose de $10 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour. On s'est servi de cette étude pour établir une dose sans effet observé (DSEO) générale pour les mammifères de $3 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour et une dose minimale produisant un effet observé (DMEO) de $10 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour (Wazeter et coll., 1977). On a divisé la moyenne géométrique de la DSEO et de la DMEO tirées de cette étude par un facteur d'incertitude de 100 pour obtenir une dose journalière admissible (DJA) de $55 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour. En multipliant la DJA par le rapport du poids corporel de l'animal au taux d'ingestion d'eau,

on a déduit une CR de $611 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. Afin de tenir compte des sources d'exposition au dicamba autres que l'eau, on a multiplié la CR la plus faible par un facteur de répartition de 0,2, ce qui a donné une recommandation pour la qualité des eaux visant la protection du bétail de $122 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (CCME, 1993b).

Références

- Alberta Agriculture. 1989. Guide to crop protection in Alberta 1989: Part I, Chemical herbicides, insecticides, fungicides, rodenticides for maximum economic yield. Crop Protection Branch, Edmonton.
- Altom, J.D. et J.F. Strikzke. 1973. Degradation of dicamba, picloram, and four phenoxy herbicides in soils. *Weed Science* 21(6):556–560.
- Auch, D.E. et W.E. Arnold. 1978. Dicamba use and injury on soybeans (*Glycine max*) in South Dakota. *Weed Sci.* 25:471–475.
- Burnside, O.C. et T.L. Lavy. 1966. Dissipation of dicamba. *Weed Sci.* 14:211–214.
- CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 1993a. Annexe XV — Méthode d'élaboration des recommandations pour la qualité des eaux : protection des utilisations agricoles (octobre 1993), 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 5, Conseil canadien des ministres de l'environnement, 1998, Winnipeg.]
- . 1993b. Annexe XII — Recommandations pour la qualité des eaux au Canada : mise à jour (avril 1993), bromoxynil, dicamba et diclofop-méthyl, 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.
- Chau, A.S.Y. et K. Thompson. 1978. Investigations of the integrity of seven herbicide acids in water samples. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 61:1481–1485.
- Derksen, D.A. 1989. Dicamba, chlorsulfuron, and clopyralid as sprayer contaminants on sunflower (*Helianthus annuus*), mustard (*Brassica juncea*), and lentil (*Lens culinaris*), respectively. *Weed Sci.* 37:616–621.
- Ghassemi, M., L. Fargo, P. Painter, S. Quinlivan, R. Scofield et A. Takata. 1981. Environmental fates and impacts of major forest use pesticides. U.S. Environmental Protection Agency Contract 68-02-3174. TRW Environmental Division, Redondo, CA.
- Grover, R. 1977. Mobility of dicamba, picloram and 2,4-D in soil columns. *Weed Sci.* 25(2):159–162.
- Hayes, W.J. 1982. Pesticides studied in man. Williams et Wilkins, Baltimore, MD.
- Ivany, J.A. et H.G. Nass. 1984. Effect of herbicides on seedling growth, head deformation and grain yield of spring wheat cultivars. *Rev. can. Phytoecnie.* 64:25–30.
- Krueger, J.P., R.G. Butz, Y.H. Atallah et D.J. Cork. 1989. Isolation and identification of microorganisms for the degradation of dicamba. *J. Agric. Food Chem.* 37:534–538.
- MAAO (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario). 1989. 1990 Guide de lutte contre les mauvaises herbes. Publication 75. Queen's Printer for Ontario, Toronto.
- Makary, M.H., J.C. Street et R.P. Sharma. 1986. Pharmacokinetics of dicamba isomers applied dermally to rats. *Pestic. Biochem. Physiol.* 25:258–263.
- Murray, M.R. et J.K. Hall. 1989. Sorption-desorption of dicamba and 3,6-dichlorosalicylic acid in soils. *J. Environ. Qual.* 18:51–57.

- Nash, R.G. 1989. Volatilization and dissipation of acidic herbicides from soil under controlled conditions. *Chemosphere* 18(11/12):2363-2373.
- Oehler, D.D. et G.W. Ivie. 1980. Metabolic fate of the herbicide dicamba in a lactating cow. *J. Agric. Food Chem.* 28(4):685-689.
- Pimental, D. 1971. Ecological effects of pesticides on non-target species. Executive Office of the President. Office of Science and Technology, Washington, DC.
- Rao, P.S.C. et J.M. Davidson. 1980. Estimation of pesticide retention and transformation parameters required in non-point source pollution models. Dans: *Environmental impacts of non-point source pollution*. Overcash, M.R. et J.M. Davidson, éd. Ann Arbor Science Publishers, Inc., Ann Arbor, MI.
- Scifres, C.J., T.J. Allen, C.L. Leinweber et K.H. Pearson. 1973. Dissipation and phytotoxicity of dicamba residues in water. *J. Environ. Qual.* 2:306-309.
- Smith, A.E. 1973. Degradation of dicamba in prairie soils. *Weed Res.* 13:373-378.
- Smith, A.E. 1974. Breakdown of the herbicide dicamba and its degradation product 3,6-dichlorosalicylic acid in prairie soils. *J. Agric. Food Chem.* 22:601-605.
- St. John, L.E. et D.J. Lisk. 1969. Metabolism of Banvel-D herbicide in a dairy cow. *J. Dairy Sci.* 52(3):392-393.
- Torstenson, L. 1988. Microbial decomposition of herbicides in the soil. *Outlook Agric.* 17:120-124.
- USDE (U.S. Department of Energy). 1983. Final environmental impact statement transmission facilities vegetation management program. DOE/EIS-0097. Bonneville Power Administration, Washington, DC.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1988. Health advisories for 50 pesticides. PB88-245931/REB. USEPA, Office of Drinking Water, Washington, DC.
- Wazeter, F.X., E.I. Goldenthal et D.C. Jessup. 1977. Pilot toxicity studies in rats and rabbits. IRDC Number 163-295. Inédit. (Cité dans USEPA 1988.)
- Worthing, C.R. et R.J. Hance. 1991. *The pesticide manual: A world compendium*. 9^e éd. British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, GB.

Comment citer ce document :

Conseil canadien des ministres de l'environnement. 1999. *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection des utilisations de l'eau à des fins agricoles — dicamba*, 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