



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

TRIFLURALINE

La trifluraline ($C_{13}H_{16}F_3N_3O_4$) est utilisée pour lutter contre une vaste gamme de mauvaises herbes graminées et dicotylédones annuelles dans les cultures de canola (navette), de tournesols, de plantes racines et de légumes ainsi que dans les fleurs, le matériel ligneux de pépinière et les plantations brise-vent en place (MAAO, 1989). La trifluraline étant volatile, elle est généralement employée en traitement de présemis avec incorporation (Maguire et coll., 1988). Au Canada, la trifluraline est homologuée sous diverses appellations commerciales dont Treflan, Triflurex, Co-op Garden Weed Preventer, Heritage Selective Granular Herbicide, Rival et Fortress (Agriculture et Agro-alimentaire Canada, 1997).

La trifluraline semble agir comme un poison mitotique qui entrave le développement des racines (Ashton et Crafts, 1973; Poe et coll., 1988). Elle est surtout utilisée comme herbicide incorporé au sol, car sa cible est le système racinaire des plantes. Elle peut également avoir des effets sur d'autres réactions métaboliques, notamment la synthèse des lipides (Sparchez et coll., 1987). Elle inhibe en outre l'absorption endothermique de calcium par les mitochondries de la plante à des concentrations inférieures à celles qui gênent la polymérisation de la tubuline (Hertel et Marme, 1983).

Les divers processus qui ont une incidence sur la persistance et le devenir de la trifluraline dans l'environnement comprennent la volatilisation, la photodégradation et la dégradation microbienne. En général, les climats frais et secs favorisent une persistance plus grande que les climats chauds et humides (Jensen et coll., 1983; Weber, 1990). L'absence de communauté microbienne semble également accroître la persistance du produit dans les sols (Mostafa et coll., 1982).

Pour de plus amples renseignements sur les usages, les concentrations dans l'environnement et les propriétés chimiques de la trifluraline, 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

Conformément aux principes formalisés dans le protocole (CCME, 1993), on a adopté en 1992 comme recommandation canadienne provisoire pour la qualité des eaux établie pour la trifluraline aux fins de la protection de l'eau d'abreuvement du bétail la recommandation canadienne pour la qualité de l'eau potable (Santé et Bien-être social Canada, 1989; Santé Canada, 1996). Pour de plus amples renseignements, consulter le document CCME (1992).

Eau d'abreuvement du bétail

La trifluraline présente une faible toxicité orale aiguë pour les mammifères et les oiseaux, les DL_{50} étant de $>5 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ chez la souris (USEPA, 1984, 1987). Des doses égales ou supérieures à la CL_{50} équivalente de $1,8 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ont inhibé la croissance de l'embryon chez le canard colvert (*Anas platyrhynchos*) et entraîné des anomalies morphologiques au jour 18 (Hoffman et Albers, 1984).

Dans le cadre d'une étude de 90 jours sur les effets du produit administré dans les aliments de rats femelles, on a obtenu une DSENO (poids du foie des petits) de $25 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour. En utilisant la vitesse de croissance, la mortalité et la consommation d'aliments comme indicateurs, on a mesuré une DSENO de $100 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour dans une étude menée sur des rats ayant ingéré de la trifluraline pendant 729 jours. Au cours d'une étude de

Tableau 1. Recommandations pour la qualité des eaux établies pour la trifluraline aux fins de la protection des utilisations agricoles de l'eau (CCME, 1992).

Utilisation	Recommandation ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)
Eau d'irrigation	Néant*
Eau d'abreuvement du bétail	45 [†]

* Aucune recommandation n'a été établie.

[†] Recommandation provisoire.

2 ans sur les effets de l'ingestion de trifluraline, on a mesuré des DSENO variant de 30 à 37 mg·kg⁻¹ par jour chez le rat et se chiffrant à 40 mg·kg⁻¹ par jour chez la souris. Aucune augmentation des vomissements ou du rapport du poids du foie au poids corporel n'a été observée chez des chiens qui ont reçu des doses de 10 mg·kg⁻¹ par jour au cours d'une étude de 3 jours sur l'ingestion continue de trifluraline (USEPA, 1987).

Une DMENO de 2,5 mg·kg⁻¹ par jour a été déduite dans le cadre d'une étude de 90 jours sur des rats mâles au cours de laquelle on a surveillé l'augmentation des taux sanguins de globulines α_1 , α_2 et β (USEPA, 1987). Des changements histopathologiques ont été observés dans les reins de souris ayant ingéré des doses de trifluraline de 14, de 140 et de 1400 mg·kg⁻¹ par jour pendant 140 jours (Akay, 1986).

L'absorption par le tube digestif est faible, 11 à 14 % d'une dose orale unique de 100 mg·kg⁻¹ de poids corporel ayant été excrétés dans la bile 24 heures après ingestion (Emmerson et Anderson, 1966). Chez le rat, environ 78 % d'une dose orale de 100 mg·kg⁻¹ ont été éliminés dans les fèces, le reste ayant été éliminé dans les urines (Emmerson et Anderson, 1966). Une vache en lactation a reçu des doses de trifluraline marquée au carbone 14 de 1 mg·kg⁻¹ pendant 39 jours, puis de 1000 mg·kg⁻¹ pendant 13 jours. En 6 jours, 99 % de la quantité de marqueur radioactif ingérée ont été décelés dans les urines (Golab et coll., 1969). Une expérience de 26 jours menée sur deux chèvres en lactation a montré que 17,8 et 81,2 % de la trifluraline ingérée et de ses métabolites étaient éliminés dans les urines et dans les fèces, respectivement (Golab et coll., 1969).

Une augmentation liée à la dose des carcinomes hépatocellulaires et des adénomes alvéolaires a été observée chez des souris femelles exposées pendant 1,5 an à des doses alimentaires de trifluraline de 33 ou de 62 mg·kg⁻¹ par jour (USEPA, 1984; 1987).

Dans le cadre d'études tératologiques menées sur des lapins, on a mesuré une DSENO (effets sur la mère et la reproduction) de 225 mg·kg⁻¹ par jour. Des doses plus élevées, soit de 500 et de 800 mg·kg⁻¹ par jour, ont provoqué anorexie et cachexie chez les femelles, et des doses de 225 mg·kg⁻¹ par jour, l'avortement de la portée (USEPA, 1987). L'exposition à la trifluraline (doses de 1,0 mg·kg⁻¹) de souris femelles gravides du jour 6 au jour 15 de la gestation a entraîné une augmentation

appréciable (19 %) des anomalies du squelette chez les petits au 62^e jour après la naissance (Beck, 1981).

Il faudra disposer de données supplémentaires sur l'ingestion prolongée par le bétail d'eau d'abreuvement contaminée par la trifluraline pour être en mesure d'élaborer une recommandation. En attendant, conformément à la méthode prescrite dans le protocole (CCME, 1993), on a adopté comme recommandation canadienne provisoire pour la qualité des eaux destinées à l'abreuvement du bétail la recommandation établie pour l'eau potable destinée à la consommation humaine. La recommandation canadienne provisoire pour la qualité de l'eau potable établie pour la trifluraline est de 45 µg·L⁻¹ (Santé et Bien-être social Canada, 1989; publié à nouveau sans changement dans Santé Canada 1996). Cette valeur est donc également adoptée comme recommandation provisoire relative à l'eau d'abreuvement du bétail (Santé Canada, 1996; mise à jour, 1998).

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.
- Akay, M.T. 1986. Histological investigation of kidney degeneration caused by trifluralin in mice. *Doga. Biyol. Serisi*. 10(1):1-7 (abstract).
- Ashton, F.M., and A.S. Crafts. 1973. Mode of action of herbicides. John Wiley & Sons, Toronto.
- Beck, S.L. 1981. Assessment of adult skeletons to detect prenatal exposure to 2,4,5-T or trifluralin in mice. *Teratology* 23:33-55.
- CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 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. Préparée par le Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux.
- . 1993. 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, 1999, Winnipeg.]
- CCMRE (Conseil canadien des ministres des ressources et de l'environnement). 1987. Recommandations pour la qualité des eaux au Canada. Préparées par le Groupe de travail sur les recommandations pour la qualité des eaux.
- Emmerson, J.L. et R.C. Anderson. 1966. Metabolism of trifluralin in the rat and dog. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 9:84-97.

- Golab, T., R.J. Herber, E.W. Day, A.P. Raun, F.J. Holzer et G.W. Probst. 1969. Fate of carbon-14 trifluralin in artificial rumen fluid and in ruminant animals. *J. Agric. Food Chem.* 17: 576-580.
- Hertel, C. et D. Marme. 1983. Herbicides and fungicides inhibit Ca^{2+} uptake by plant mitochondria: A possible mechanism of action. *Pestic. Biochem. Physiol.* 19:282-290.
- Hoffman, D.J. et P.H. Albers. 1984. Evaluation of potential embryotoxicity and teratogenicity of 42 herbicides, insecticides, and petroleum contaminants to mallard eggs. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 13:15-27.
- Jensen, K.I.N., J.A. Ivany et E.R. Kimball. 1983. Efficacy of three dinitroaniline herbicides in processing peas and their residues in soils. *Rev. can. phytotechnie.* 63:687-693.
- Maguire, R.J., J.H. Carey, M.E. Fox, B.G. Brownlee et H.-B. Lee. 1988. Assessment of the environmental dynamics of selected pesticides of importance in western Canada. NWRI Contribution #88-20. National Water Research Institute, Canada Centre for Inland Waters, Burlington, ON.
- Mostafa, I.Y., S.M.A.D. Zayed, Y.M. Adam et H.S.H. Attaby. 1982. Investigations on trifluralin binding to soil and possible uptake of bound residues by plants. *J. Environ. Sci. Health B17*:265-275.
- MAAO (Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario. 1989. 1990 Guide de lutte contre les mauvaises herbes. Publication 75. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Toronto.
- Poe, R.R., D.P. Coyne, B.A. Swisher et M.D. Clegg. 1988. Differential *Cucurbita spp.* tolerance to the herbicide trifluralin. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 113(1):35-40.
- Santé Canada. 1996. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. 6^e éd. Préparées par le Sous-comité fédéral-provincial sur l'eau potable du Comité fédéral-provincial de l'hygiène du milieu et du travail.
- Santé et Bien-être social Canada. 1989. Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada. 4^e éd. Préparées par le Sous-comité fédéral-provincial sur l'eau potable du Comité consultatif fédéral-provincial de l'hygiène du milieu et du travail.
- Sparchez, C., V. Soran, C. Craciun, A. Polizu et V. Craciun. 1987. Trifluralin influence on the ultrastructure of root meristem cells in wheat (*Triticum aestivum* L.) and sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Rev. Roum. Biol. Ser. Biol. Veg.* 32(1):39-41.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1984. Health and environmental effects profile for trifluralin. EPA/600/X-84/234. USEPA, Environmental Criteria and Assessment Office, Office of Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, Washington, DC.
- . 1987. Trifluralin health advisory. USEPA, Office of Drinking Water, Washington, DC. Rapport ébauche.
- Weber, J.B. 1990. Behavior of dinitroaniline herbicides in soils. *Weed Technol.* 4:394-406.

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 — trifluraline, 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