



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

CAPTANE

Le captane ($C_9H_8Cl_3NO_2S$) porte le nom et le numéro CAS suivants : 3a,4,7,7a-tétrahydro-2-[(trichlorométhyl)thio]-1*H*-isoindole-1,3(2*H*)-dione et 133-06-2, respectivement (Tomlin, 1994). L'appellation commerciale la plus courante du captane est Orthocide, mais d'autres noms commerciaux et préparations enregistrés au Canada figurent dans Agriculture et Agro-alimentaire Canada (1997).

Le captane est un fongicide non systémique à large spectre qui a été homologué au Canada en 1953 et qui est utilisé pour lutter contre les maladies des légumes, des fruits, du tabac, du gazon et des plantes ornementales. Il peut être utilisé pour traiter les semences de maïs, de haricot, de pois et d'autres cultures ainsi que pour éliminer la végétation mycélienne dans le vinyle, le vernis-laque, la colle à papier peint, le caoutchouc et les articles en polyéthylène (Agriculture et Agro-alimentaire Canada, 1997).

La persistance du captane peut varier entre une demi-vie de 1 jour dans un sol homogène et une faible dégradation en 21 jours dans des conditions de traitement localisé (traitement des semences) (Griffith et Matthews, 1969). L'hydrolyse et la dégradation microbienne sont des mécanismes qui jouent un rôle déterminant dans le devenir du captane dans le sol, tandis que l'incidence de la volatilisation est négligeable (USEPA, 1984). La stabilité du captane augmente en raison inverse du pH et de la teneur en humidité du sol (Goring, 1972; Agriculture Canada, 1982). Une demi-vie de 3,5 jours a été observée dans un sol humide (teneur en eau de 17,5 %) et légèrement acide (pH de 6,4) (Burchfield, 1959). Une baisse du pH à 6,2 et de la teneur en humidité du sol à 1,6 % a porté la demi-vie à 50 jours. Kluge (1969) a toutefois constaté qu'une fluctuation du pH dans la plage de 3,6 à 7,4 n'avait pas d'effet sur la dégradation du captane. Le captane n'est pas très mobile dans le sol, et la lixiviation ne devrait pas déterminer le transfert de quantités appréciables de cette substance dans les eaux souterraines (Goring, 1972; USEPA, 1985).

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

La recommandation provisoire canadienne pour la qualité des eaux établie pour le captane aux fins de la protection de l'eau d'abreuvement du bétail (CCME, 1991) a été élaborée avant la mise en œuvre du protocole du CCME (CCME, 1993) et n'a donc pas été fixée selon ce protocole.

Eau d'abreuvement du bétail

Le captane présente ordinairement une faible toxicité orale aiguë pour les mammifères et les oiseaux. Des DL_{50} orales aiguës de $7000 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ et de $>9000 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ont été enregistrées chez la souris et le rat, respectivement (USEPA, 1984, 1986). Chez les oiseaux, la plus faible DL_{50} observée était $>2000 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ de poids corporel pour des canards colverts mâles âgés de 3 à 4 mois (Hudson et coll., 1984).

De nombreuses études ont été menées sur les effets à long terme d'une ingestion de captane par les mammifères et les oiseaux. Chez le rat, une QMEO de $100 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour et une QSEO de $25 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour ont été mesurées en fonction d'une hypertrophie hépatocellulaire, d'une augmentation du poids du rein et d'une diminution du poids corporel (USEPA, 1985). Une dose totale de $78 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ de poids corporel administrée par voie orale pendant 2 mois aurait eu un effet sur le taux d'hémoglobine sanguine, la leucocytémie et l'érythrométrie, le taux de prothrombine, le taux de cholestérol sérique et la motilité des spermatozoïdes chez les rats traités. Une administration intermittente de captane a suscité une réaction toxique plus marquée qu'une administration continue (Dekanozishvili, 1975).

Tableau 1. Recommandations pour la qualité des eaux établies pour le captane aux fins de la protection des utilisations agricoles de l'eau (CCME, 1991).

Utilisation	Recommandation ($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$)
Eau d'irrigation	Néant*
Eau d'abreuvement du bétail	13 [†]

*Aucune recommandation n'a été établie.

[†]Recommandation provisoire.

Martin et Lewis (1979) ont injecté à des embryons de poulet des doses de captane de $12 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ de poids de l'œuf. La biosynthèse de l'ADN, de l'ARN et de diverses protéines dans les membres en développement a été inhibée ou retardée, et le taux total de protéines a baissé. Cependant, les poulets nourris de maïs de semence traité au captane incorporé dans une ration d'aliments composés (dont la concentration finale en captane était de $320 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) pendant 74 jours n'ont subi aucun effet néfaste (Link et coll., 1956).

L'USEPA a classé le captane parmi les substances cancérogènes du Groupe B₂ (agent probablement cancérogène pour les humains) (USEPA, 1989). Les résultats de divers tests in vitro effectués dans le cadre de plusieurs études ont mis en évidence les effets mutagènes du captane (Legator et coll., 1969; USEPA, 1985). Des tests de mutagénicité ont indiqué que le captane induit des mécanismes de réparation de l'ADN, produit des aberrations chromosomiques dans les cultures cellulaires de mammifères (USEPA, 1985) et accroît le nombre de cassures du chromosome X dans des cultures cellulaires d'embryons humains (Legator et coll., 1969). Xu et Schurr (1990) ont classé le captane parmi les composés « à forte génotoxicité ».

Chez les mammifères, le captane peut avoir des effets toxiques sur la mère et l'embryon. Des pertes pondérales ont été observées chez des souris gravides qui recevaient des doses orales de captane de $100 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour (Bionetics Research Laboratories, 1968). L'administration de captane par voie orale à des hamsters dorés de Syrie du 6^e au 10^e jour de gestation (doses cumulatives de $1500 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour) ou d'une dose unique de $300 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour a entraîné une diminution du poids du fœtus, une augmentation de la mortalité maternelle ainsi que des effets tératogènes (côtes soudées et exencéphalie) (Robens, 1970). Des doses de $200 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour auraient également provoqué des pertes pondérales et la mort chez la mère et le fœtus, une augmentation des résorptions précoces et tardives ainsi que des pertes successives à l'implantation (Goldenthal, 1978). Des doses de $12 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour administrées à des lapins ont réduit le poids de la mère, de la portée moyenne et du fœtus (Chevron Chemical Co., 1981). Des doses quotidiennes de $30 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ administrées à des beagles pendant toute la durée de la gestation ont augmenté le pourcentage de chiots morts-nés et entraîné une faible incidence de monstres fœtaux (Earl et coll., 1973). Ces effets tératogènes ne variaient pas en fonction de la dose et ne se manifestaient pas selon un schéma uniforme.

Deux études de reproduction menées sur le rat ont été présentées à l'USEPA (1985). Dans le cadre d'une étude portant sur trois générations, des rats ont reçu des doses alimentaires de captane de 25, de 100, de 250 et de $500 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour. Les effets produits par le traitement comprenaient un retard pondéral des parents aux trois doses les plus élevées, une réduction du poids de la portée de chiots à toutes les doses et une diminution de la consommation d'aliments à la plupart des doses. Au cours d'une étude portant sur une seule génération de rats, le captane administré dans les aliments à raison de 5, de 12,5 et de $25 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour n'a entraîné aucun effet. L'USEPA (1985) a combiné ces deux études et conclu que la DSENO fondée sur les effets toxiques était de $12,5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour.

En l'absence de données suffisantes sur la toxicité pour le bétail des composés contenus dans l'eau potable, on utilise généralement la recommandation canadienne pour la qualité de l'eau potable comme recommandation provisoire de substitution pour l'abreuvement du bétail. Aucune recommandation canadienne pour la qualité de l'eau potable n'a toutefois été établie à l'égard du captane (Santé Canada, 1996). La DSENO (effets sur la reproduction) de $12,5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour mesurée chez le rat (USEPA, 1985) a donc servi de base à l'élaboration d'une recommandation. Afin d'obtenir une estimation prudente, on a appliqué un facteur d'incertitude de 0,001 (USEPA, 1987) à la DSENO, ce qui a donné une DSENO estimée de $0,0125 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ par jour pour le bétail. En multipliant cette valeur par le rapport du poids corporel de l'animal au taux d'ingestion d'eau chez la vache laitière en lactation, on obtient une CR de $64,1 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$. Afin de tenir compte des sources d'exposition au captane 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 provisoire pour la qualité des eaux visant la protection du bétail de $13 \mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ (CCME, 1991).

Références

- Agriculture Canada. 1982. Guide to the chemicals used in crop protection. 7^e éd. Agriculture et Agro-alimentaire Canada, Research Branch Publication 1093.
- Agriculture et Agro-alimentaire Canada. 1997. Renseignements et informations sur les 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.
- Bionetics Research Laboratories. 1968. Evaluation of the teratogenic activity of selected pesticides and industrial chemicals in mice and rats. National Cancer Institute Contracts PH-43-64-57 and PH-43-67-735. (Cité dans USEPA 1985.)

- Burchfield, H.P. 1959. Comparative stabilities of styrene, 1-fluoro-2,4-dinitrobenzene, dichlone and captan in a silt loam soil. *Contrib. Boyce Thompson Inst.* 20:205-215.
- CCME (Conseil canadien des ministres de l'environnement). 1991. Annexe VIII — Recommandations pour la qualité des eaux au Canada : mise à jour (avril 1991), métolachlore, simazine et captane, 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 : protections 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.]
- Chevron Chemical Co. 1981. Teratology study in rabbits. EPA accession No. 246624. (Cité dans USEPA 1985.)
- Dekanozishvili, N.K. 1975. Comparative responses of the body following continuous and intermittent exposure to captan in a 78 mg/kg dose. *Sb. Tr. Nauchno-Issled. Inst. Gig. Tr. Profzabol. Tiflis.* 14:305-310. (CA 89:18063V). (Cité dans USEPA 1984.)
- Earl, F.L., E. Miller et E.J. van Loon. 1973. Reproductive, teratogenic and neonatal effects of some pesticides and related compounds in beagle dogs and miniature swine. Document lu à la 8e Int-Am. Conf. Toxicol. Occup. Med. (Cité dans USEPA 1985.)
- Goldenthal, E.I. 1978. Teratology study in hamsters. International Research and Development Corporation study performed for Chevron Chemical Co. EPA Accession No. 249681. (Cité dans USEPA 1985.)
- Goring, C.A.I. 1972. Fumigants, fungicides and nematocides, dans *Organic chemicals in the soil environment*, Vol. 2. C.A.I. Goring et J.W. Hamaker, éd. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Griffith, R.L. et S. Matthews. 1969. The persistence in soil of the fungicidal seed dressings captan and thiram. *Ann. Appl. Biol.* 64:113-118.
- Hudson, R.H., R.K. Tucker et M.A. Haegele. 1984. Handbook of toxicity of pesticides to wildlife. U.S. Fish Wildl. Serv. Resour. Publ. 153. 2^e éd. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington, DC.
- Kluge, E. 1969. Zur Wirkungsdauer von Thiuram, Ferbam und Captan in Waldböden (Duration of the effect of thiuram, ferbam, and captan in forest soils. *Arch. Pflanzensch.* 5:39-53. (En allemand avec résumé en anglais.)
- Legator, M.S., F.J. Kelly, S. Green et E.J. Oswald. 1969. Mutagenic effects of captan. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 106:344-351.
- Link, R.P., J.C. Smith et C.C. Morrill. 1956. Toxicity studies on captan-treated corn in pigs and chickens. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 128(12):614-616.
- Martin, D.H. et R.A. Lewis. 1979. Alterations of nucleic acid and protein syntheses in vivo in the chick embryo mediated by captan. *Xenobiotica* 9(9):523-532.
- Robens, J.F. 1970. Teratogenic activity of several phthalimide derivatives in the golden hamster. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 16:24-34.
- 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.
- 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.
- USEPA (U.S. Environmental Protection Agency). 1984. Health and environmental effects profile for captan. EPA/600/X-84/253. USEPA, Environmental Criteria and Assessment Office, Office of Health and Environmental Assessment, Office of Research and Development, Cincinnati, OH.
- . 1985. Captan: special review position document 2/3. EPA-540/9-87-121. USEPA, Office of Pesticide Programs, Office of Pesticides and Toxic Substances, Washington, DC.
- . 1986. Pesticide fact sheet number 75: Captan, N-trichloromethylthio-4-cyclohexene-1,2-dicarboximide. EPA 540/FS-87-030. USEPA, Office of Pesticide Programs, Registration Division, Washington, DC.
- . 1987. Guidelines for the preparation of office of water health advisories. USEPA, Environmental Criteria and Assessment Office, Cincinnati, OH.
- . 1989. Ambient water quality advisory, Captan. USEPA, Office of Water Regulations and Standards, Criteria and Standards Division. Inédit.
- Xu, H.H. et K.M. Schurr. 1990. Genotoxicity of 22 pesticides in the microtitration SOS chromotest. *Toxic. Assess.* 5(1):1-14.

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 — captane, 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