

Le diclofop-méthyl

Recommandation

La concentration maximale acceptable (CMA) de diclofop-méthyl dans l'eau potable est de 0,009 mg/L (9 µg/L).

Propriétés physico-chimiques, utilisations et sources de contamination

Le diclofop-méthyl appartient à la famille des dérivés aryloxy-propioniques et est utilisé en grande quantité (plus de un million de kilogrammes en 1986) pour lutter contre les graminées annuelles dans les cultures céréalières et légumières.¹

Le diclofop-méthyl est relativement soluble dans l'eau (50 mg/L à 22°C) et dans les solvants organiques usuels. Il a une très faible pression de vapeur de $3,4 \times 10^{-8}$ kPa à 20°C. Stable à un pH normal, il s'hydrolyse toutefois dans les milieux fortement acides ou alcalins.²

Le diclofop-méthyl n'est pas considéré comme un agent de contamination des eaux souterraines par l'Environmental Protection Agency des États-Unis et n'a donc pas été inclus dans son enquête sur les contaminants possibles de ces eaux.³ Il est également classé par le ministère de l'Agriculture du Canada parmi les agents qui contaminent peu les eaux souterraines.⁴

Exposition

Le diclofop-méthyl n'a pas été décelé dans des échantillons d'eau potable prélevés dans 78 réseaux publics de distribution au Manitoba et en Alberta.⁵ Il a été décelé dans 1 pour cent des puits agricoles privés du sud de l'Ontario,⁶ et, à l'occasion, on en a trouvé dans des eaux superficielles, la concentration maximale de 4 µg/L ayant été trouvée dans l'eau de la rivière LaSalle, au Manitoba.⁵

Calculé à partir des concentrations limites de résidus de diclofop-méthyl⁷ tolérées au Canada et des schèmes de consommation canadiens,⁸ l'apport maximal de diclofop-méthyl ingéré par un Canadien adulte par son régime alimentaire serait, en théorie, de 0,0455 mg/jour ou 0,00065 mg/kg p.c. par jour. Cet apport est supérieur à la dose réelle, car il est fondé sur

l'hypothèse que chaque culture, pour laquelle l'emploi du diclofop-méthyl est autorisé, est traitée et qu'elle renferme la teneur maximale en résidus de 0,1 µg/g. On ne dispose d'aucune donnée sur la concentration réelle des résidus dans les aliments, car le diclofop-méthyl n'a pas été inclus dans les enquêtes sur la teneur en résidus dans l'ensemble des aliments ni au Canada ni aux États-Unis.

Méthodes d'analyse et techniques de traitement

Le dosage du diclofop-méthyl est effectué par chromatographie en phase gazeuse avec détecteur à capture d'électrons; la limite de détection étant d'environ 0,1 µg/L,⁹ la limite de dosage quantitatif pourrait donc atteindre environ 0,5 µg/L.

On n'a trouvé aucune information sur l'efficacité des techniques actuelles d'extraction du diclofop-méthyl de l'eau potable.

Effets sur la santé

Le diclofop-méthyl est assez facilement absorbé par le tube digestif. Chez le rat, 59 pour cent d'une dose orale unique (de valeur inconnue) a été excrétée après 24 heures. Après sept jours, 90 pour cent était excrétée, 70 pour cent dans les fèces et 20 pour cent dans les urines. Dans les fèces, 20 pour cent de la substance radioactive provenant de trois doses répétées administrées par voie orale, était excrétée sous la forme intacte du composé mère.¹⁰ Le composé est métabolisé en un métabolite mineur et en deux métabolites majeurs,¹⁰ avec élimination de métabolites hydroxylés comme composés conjugués.²

La toxicité aiguë du diclofop-méthyl est relativement faible.² Il exerce sa principale action toxique sur le foie. Une dose sans effet nocif observé (DSENO) de 8 µg/g dans les aliments ou de 0,2 mg/kg p.c. a été établie à partir d'une étude étalée sur 15 mois chez le chien où l'on a observé une augmentation des poids du foie, des taux d'enzymes et la formation de dépôts graisseux centrolobulaires aux plus fortes doses (0,63 et 2 mg/kg p.c. par jour).^{10,11} Dans une étude répartie

sur eux ans, où des rats ont reçu le composé par leurs aliments à raison de 0, 2, 6,3 ou 20 µg/g (environ 0, 0,1, 0,3 et 1 mg/kg p.c. par jour), on a noté certaines modifications d'enzymes hépatiques (élévation des taux de phosphatase acide glutamique et de phosphatase alcaline dans le sérum) à la dose de 20 µg/g d'aliments (soit 1 mg/kg p.c. par jour). On a constaté une élévation des poids relatifs et absolus des ovaires aux doses de 2 ou de 6,3 µg/g (environ 0,1 et 0,3 mg/kg p.c. par jour, respectivement).¹⁰ Après une étude de deux ans menée en vue de déterminer les effets oncogènes d'une alimentation renfermant du diclofop-méthyl à raison de 0, 2, 6,3 ou 20 µg/g (environ 0, 0,1, 0,3 ou 1 mg/kg p.c. par jour), on a établi la DSENO à 2 µg/g dans le régime alimentaire, soit environ 0,1 mg/kg p.c. par jour, pour les effets généraux, principalement l'augmentation des taux sériques d'enzymes hépatiques et la pathologie du foie (phosphatase acide glutamique et phosphatase alcaline).¹⁰

L'étude de deux ans chez le rat n'a mis en évidence aucun pouvoir oncogène.¹⁰ Dans l'étude de deux ans chez la souris, une augmentation statistiquement significative des tumeurs bénignes hépatocellulaires a été constatée chez la souris mâle, ainsi que certaines tumeurs malignes à la plus forte dose de 20 µg/g dans les aliments, ou environ 1 mg/kg p.c. par jour.^{10,11} Ces résultats sont considérés comme des preuves limitées du pouvoir oncogène;¹⁰ aucune métastase n'a été observée, et des tumeurs ont été relevées chez un sexe d'une espèce, sous forme de tumeurs hépatocellulaires de ce type chez des témoins aussi bien que chez des animaux de laboratoire.

Le diclofop-méthyl n'a montré aucun effet génotoxique dans une batterie d'essais de courte durée, dont les tests de mutagénicité d'Ames, un test du micronoyau *in vivo* de cellules médullaires chez des souris ayant reçu par voie orale des doses de 0, 10, 32 ou 100 mg/kg p.c. par jour, une étude de conversion génétique dans la levure, une épreuve de mortalité dominante chez la souris aux doses de 0, 10, 32 ou 100 mg/kg p.c. par jour et une étude *in vitro* sur la synthèse non programmée de l'ADN chez des hépatocytes de rats.^{10,11}

Dans une étude sur la reproduction de trois générations de rats, le diclofop-méthyl n'a eu aucun effet jusqu'à la dose de 5 mg/kg p.c. La DSENO pour la toxicité maternelle générale (augmentation du poids et pathologie anormale du foie) a été de 30 µg/g dans le régime alimentaire, ou 1,5 mg/kg p.c.¹⁰ Aucun effet tératologique n'a été noté au cours des études réalisées chez le rat et le lapin, à raison de doses pouvant atteindre 100 µg/g ou 5 mg/kg p.c. par jour chez le rat et de 3 mg/kg p.c. par jour chez le lapin administrés dans leurs aliments.^{3,10} Toutefois, dans l'étude chez le rat, on

n'a observé aucun signe d'embryotoxicité à toutes les doses, y compris à la plus faible dose de 10 µg/g dans le régime alimentaire, équivalant à 0,5 mg/kg p.c.¹⁰

Justification

À partir d'évaluations par la Direction des aliments du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social,¹¹ l'apport quotidien acceptable (AQA) de diclofop-méthyl a été calculé comme suit :

$$\text{AQA} = \frac{0,1 \text{ mg/kg p.c. par jour}}{100} = 0,001 \text{ mg/kg p.c. par jour}$$

où :

- 0,1 mg/kg p.c. par jour est la dose sans effet nocif observé fixée à partir de l'hypertrophie du foie et des modifications d'enzymes hépatiques dans des études d'une durée de deux ans portant sur l'alimentation de rats et de souris.^{10,11}
- 100 est le facteur d'incertitude appliqué par la Direction des aliments du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social (multiplié par 10 pour la variabilité interspécifique, multiplié par 10 pour la variabilité intraspécifique).

La concentration maximale acceptable (CMA) de diclofop-méthyl dans l'eau potable a été calculée à partir de l'AQA comme suit :

$$\text{CMA} = \frac{0,001 \text{ mg/kg p.c. par jour } 70 \text{ kg } 0,20}{1,5 \text{ L/jour}} \approx 0,009 \text{ mg/L}$$

où :

- 0,001 mg/kg p.c. par jour est l'AQA, tel que calculé ci-dessus
- 70 kg est le poids corporel moyen d'un adulte
- 0,20 est la proportion de l'apport quotidien (AQA) de diclofop-méthyl attribuée à l'eau potable (l'apport maximal d'aliments est, en théorie, 65 pour cent de l'AQA)
- 1,5 L/jour est la consommation quotidienne moyenne d'eau potable d'un adulte.

Références bibliographiques

1. Environnement Canada/Agriculture Canada. Sondage auprès des fabricants de pesticides enregistrés, rapport de 1987. Direction des produits chimiques commerciaux, Conservation et Protection, Environnement Canada, Ottawa (1987).
2. The Royal Society of Chemistry. The agrochemicals handbook. Nottingham (1983).
3. U.S. Environmental Protection Agency. EPA draft final list of recommendations for chemicals in the National Survey for Pesticides in Groundwater. Chem. Regul. Rep., 9(34): 988 (1985).
4. Agriculture Canada. Pesticide priority scheme for water monitoring program. Rapport non publié, Direction des pesticides, Agriculture Canada (1986).
5. Hiebsch, S. The occurrence of thirty-five pesticides in Canadian drinking water and surface water. Rapport non publié préparé pour la Direction de l'hygiène du milieu, ministère de la Santé nationale et du Bien-être social, janvier (1988).
6. Frank, R., Clegg, S., Ripley, B. et Braun, H. Investigations of pesticide contamination in rural wells, 1979-1984, Ontario (Canada). Arch. Environ. Contam. Toxicol., 16: 19 (1987).

7. Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. National pesticide residue limits in foods. Division de l'évaluation chimique, Direction des aliments, Ottawa (1986).
8. Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. Rapport sur les schèmes de consommation des aliments. Nutrition Canada, Bureau des sciences de la nutrition (1977).
9. U.S. Environmental Protection Agency. Pesticide tolerances for diclofop-methyl. Fed. Regist., 51(102): 1975 (1986).
10. Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. Études non publiées; résumé des évaluations par la Direction des aliments (1988).
11. Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social. Communiqué de D. Clegg, Direction des aliments, à P. Toft, Direction de l'hygiène du milieu, 6 août (1986).