

PERMÉTHRINE (PFL)

Nom chimique : (1*RS*,3*RS*;1*RS*,3*SR*)-3-(2,2-Dichlorovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-1-carboxylate de (3-phénoxyphényl)méthyle

CAS : 52645-53-1, 57608-04-5 (ancien numéro), 63364-00-1 (ancien numéro)

Noms commerciaux : Ambush (Zeneca Agro), Pounce (Bayer Agriculture Div.), Prelude (Syngenta Crop Protection Canada Inc.)

Type de pesticide : Insecticide

Groupe chimique : Pyréthrinoïdes

Formule chimique : C₂₁H₂₀Cl₂O₃

Source : Ministère de l'Environnement (2002). *Répertoire des principaux pesticides utilisés au Québec*, Les Publications du Québec, Sainte-Foy, 476 p.

PROPRIÉTÉS PHYSICOCHIMIQUES

Masse molaire (g/mole)

391,30

Point de fusion (°C)

34-35 (réf. 2)

63-65 (mélange d'isomères *cis* : 1*R3R* et 1*S3S*) (réf. 2)

44-47 (mélange d'isomères *trans* : 1*R3S* et 1*S3R*) (réf. 2)

Point d'ébullition (°C)

> 290 (760 mm Hg) (réf. 2)

État physique

Liquide jaune brun à brun qui a tendance à cristalliser en partie à la température de la pièce (grade technique) (réf. 2).

Masse volumique (g/mL)

1,19-1,27 (20 °C) (réf. 2)

Solubilité aqueuse (mg/L)

0,006 (20 °C) (réf. 1)

Pression de vapeur (mm Hg)

$2,2 \times 10^{-8}$ (25 °C) (réf. 1)

$1,9 \times 10^{-8}$ (20 °C) (mélange d'isomères *cis* : 1*R3R* et 1*S3S*) (réf. 2)

$1,1 \times 10^{-8}$ (20 °C) (mélange d'isomères *trans* : 1*R3S* et 1*S3R*) (réf. 2)

Constante de la loi de Henry (H) (atm·m³/mole)

$1,87 \times 10^{-6}$ (20-25 °C) (réf. 1)

Constante d'adsorption (K_{oc})

39 300 [19 500, 59 000]₉₅ (*n* = 7) (réf. 1)

Coefficient de partage octanol/eau (log P)

6,1 (20 °C) (réf. 2)

Stabilité chimique

Stable à la chaleur. Plus stable en milieu acide qu'en milieu alcalin, avec une stabilité optimale à pH 4 (réf. 2). Ne corrode pas l'aluminium (réf. 3).

Inflammabilité

Liquide combustible. Point d'éclair > 100 °C (réf. 2). Brûle avec difficulté (réf. 3). Les produits de combustion ou de décomposition thermique renferment du monoxyde et du dioxyde de carbone, ainsi que du chlorure d'hydrogène (réf. 10).

Entreposage

Les préparations topiques contenant des pyréthrine et du butoxyde de pipéronyle devraient être entreposées dans des contenants fermés hermétiquement à une température inférieure à 40 °C et, de préférence, entre 15 et 30 °C (réf. 3).

UTILISATION

Cultures et lieux

Tabac, asperge, betterave, carotte, céréales, chou, brocoli, chou-fleur, chou chinois, pak-choi, maïs, lin, laitue, oignon, pomme de terre, tournesol, maïs sucré, radis, piment, raifort, tomate, champignon, traitement barrière sur le périmètre autour des maisons, résidences et autres bâtiments.

Insectes contrôlés

Moustiques, vers-gris, vers-gris moissonneurs, vers-gris blancs, légionnaires grises, vers-gris noirs, vers-gris orthogonales, vers-gris à dos rouge, fausses arpeuteuses, piérides du chou, larves de la fausse teigne des crucifères, altises des crucifères, sciarides, vers de l'épi de maïs, pyrales du maïs, doryphores de la pomme de terre, altises de la pomme de terre, sphynx de la tomate, punaises ternes, cicadelles de la pomme de terre (réf. 34).

Formulation

Concentré émulsifiable, poudre mouillable, granules, diffuseur de vapeur, produit pressurisé (réf. 34).

Mode d'action

C'est un insecticide non systémique de contact et d'ingestion avec un effet chasseur (répulsif) (réf. 2).

COMPORTEMENT DANS L'ENVIRONNEMENT

Sol

La perméthrine est peu mobile dans la plupart des sols et il est improbable qu'elle s'y accumule en quantité notable (réf. 79). La perméthrine est peu persistante dans le sol, sa demi-vie varie de 28 à 38 jours (réf. 11). Elle est fortement adsorbée sur la matière organique. Les microorganismes jouent un rôle important dans la dégradation de la perméthrine dans le sol. L'isomère *trans* se décompose plus rapidement que l'isomère *cis*, la principale réaction de décomposition initiale étant le clivage du groupement ester. Cette réaction donne naissance à des composés qui subissent une oxydation plus poussée aboutissant au CO₂ comme produit final (réf. 79). La perméthrine déposée sur les végétaux se dégrade plus rapidement que dans le sol, sa demi-vie est d'environ 10 jours (réf. 79).

Eau

Dans l'eau, la perméthrine est rapidement décomposée par les rayons ultraviolets, elle peut également se lier à la matière organique des sédiments (réf. 79). La perméthrine dans l'eau est fortement bioaccumulable chez au moins une espèce de poisson (*Piméphales promelas*) (réf. 12).

Air

La perméthrine en phase vapeur se dégrade dans l'air avec les radicaux hydroxyles produits photochimiquement. Sa demi-vie est estimée à 10 heures (réf. 3).

TOXICOLOGIE

Pharmacocinétique

Lorsque la perméthrine (isomères *cis* et *trans*) est administrée par voie orale à des rats, elle est rapidement métabolisée et ses résidus sont presque complètement éliminés de l'organisme en quelques jours. L'excrétion se fait principalement par l'urine et le principal métabolite de la partie acide de la molécule, l'acide 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-diméthylecyclopropane-1-carboxylique, est éliminé, conjugué avec l'acide glucuronique. Chez des volontaires, selon l'isomère administré, jusqu'à 39 % d'une dose orale de perméthrine a été excrétée sous forme d'acide 3-(2,2-dichlorovinyl)-2,2-diméthylecy-clopropane-1-carboxylique. Les principaux métabolites de la partie alcool de la molécule sont le sulfate de l'acide 3-(4'-hydroxyphénoxy) benzoïque et l'acide 3-phénoxybenzoïque¹ libre ou conjugué. On estime qu'une dose cutanée est absorbée à 2 % seulement (réf. 3a).

Toxicité aiguë

Bien qu'elle ait une toxicité aiguë assez faible, la perméthrine peut induire diverses sensations cutanées telles que démangeaisons, brûlures, picotements et urticaire. Elle peut également produire une irritation aux yeux. Des symptômes irritatifs cutanés et du tractus respiratoire supérieur ont été fréquemment rapportés par des travailleurs. L'intoxication chez les animaux peut produire les symptômes suivants à des doses importantes : développement progressif de légers tremblements dans le corps entier, sursauts exagérés, crispation incoordonnée des muscles dorsaux, insomnie, hyperexcitabilité, prostration et mort (réf. 3a).

Toxicité chronique

La perméthrine n'est pas considérée comme un sensibilisant cutané. Chez la souris et le rat, les études chroniques n'ont pas révélé d'évidence de cancérogénicité. Les changements les plus fréquemment observés lors de ces études étaient au foie à des taux relativement élevés de 500 mg/kg de nourriture ou plus. De nombreuses études n'ont révélé aucune toxicité sur la reproduction ni d'effet tératogène chez plusieurs espèces animales à des doses élevées, atteignant parfois 400 mg/kg/jour. Enfin, la perméthrine s'est avérée non génotoxique dans la plupart des tests effectués *in vitro* et *in vivo* (réf. 3a, 60).

1. CAS : 3739-38-6

Principaux indicateurs de toxicité chez différents mammifères incluant l'humain

Indice de toxicité	Valeur	Spécifications	Réf.
DL ₅₀ orale OMS (mg/kg)	500*	Rat	58
DL ₅₀ orale (mg/kg)	383-6 000	Rat	3a, 63
DL ₅₀ orale (mg/kg)	424-> 4 000	Souris	3a, 63
DL ₅₀ orale (mg/kg)	> 4 000	Lapin	3a
DL ₅₀ cutanée (mg/kg)	1750- > 5 176	Rat	3a, 63
DL ₅₀ cutanée (mg/kg)	> 2 500- > 10 000	Souris	3a, 63
DL ₅₀ cutanée (mg/kg)	> 2 000	Lapin	3a
CL ₅₀ inhalation (mg/m ³)	485	Rat (durée non précisée)	63
CL ₅₀ inhalation (mg/m ³)	685	Souris (durée non précisée)	63
DJA (mg/kg/jour)	0,05	JMPR	59
DRf (mg/kg/jour)	0,05	US EPA	60
NOEL (mg/kg/jour)	5	Rat : étude dans la diète de 2 ans	60
LEL (mg/kg/jour)	25	Augmentation du poids du foie	60
Cancérogénicité (EPA)		En réévaluation	60
Cancérogénicité (IARC)	3	Non classée	47

* Les valeurs pour les pyréthrianoïdes de synthèse sont très variables en raison des ratios d'isomères, du véhicule utilisé pour l'administration orale et de la souche animale. La valeur choisie pour la classification par l'OMS est basée sur l'administration dans de l'huile de maïs, laquelle est beaucoup plus basse que celles obtenues dans les solutions aqueuses (réf. 58).

ÉCOTOXICOLOGIE

Indicateurs de toxicité sur quelques organismes

Organisme ciblé	Indice de toxicité ou réponse	Effet	Valeur	Réf.
<i>A. platyrhynchos</i> (canard colvert)	DL ₅₀ (mg/kg p.c.)	Mortalité	> 9 868	85
4 espèces aviaires	DL ₅₀ (mg/kg p.c.)	Mortalité	> 9 868 à 42 706	85
Aucune espèce aviaire	Exp. avec effet (mg/kg p.c.)	Reproduction	N.D.	
Aucune espèce végétale	% de réduction (mg/kg sol)	Germination	N.D.	
Aucune espèce végétale	% de réduction (kg/ha)	Germination	N.D.	
<i>A. mellifera</i> (abeille)	DL ₅₀ -cutanée (µg/abeille) – 1 d	Mortalité	0,029	2
<i>A. mellifera</i> (abeille)	DL ₅₀ -orale (µg/abeille) – 1d	Mortalité	0,098	2
<i>A. mellifera</i> (abeille)	Exp. avec effet (mg/kg diète)	Reproduction	N.D.	
<i>L. terrestris</i> (ver de terre)	CL ₅₀ (mg/kg sol)	Mortalité	N.D.	
<i>L. terrestris</i> (ver de terre)	Exp. avec effet (kg/ha)	Biomasse	N.D.	
<i>O. mykiss</i> (truite arc-en-ciel)	CL ₅₀ – 96 h (µg/L)	Mortalité	0,62	12
<i>D. magna</i> (daphnie)	CE ₅₀ – 48 h (µg/L)	N.S.	0,11	12
<i>S. capricornutum</i> (algue)	CE ₅₀		N.D.	

Exp. : exposition N.S. : non spécifié N.D. : non disponible p.c. : poids corporel

Critères de qualité de l'eau (µg/L)*

Eau potable**	Santé humaine		Vie aquatique			
	Consommation	Organismes aquatiques	Eau douce		Eau salée	
	Eau et organismes aquatiques		Toxicité aiguë	Toxicité chronique	Toxicité aiguë	Toxicité chronique
20	20	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

* Source : Ministère de l'Environnement, 1998.

** Source : Organisation mondiale de la santé, 1994.

Références :

- (1) RS & ML : Remote Sensing & Modeling Laboratory. Pages consultées le 19 mars 1998. *The ARS Pesticide Properties Databases*, (En ligne). Adresse URL : <http://www.arsusda.gov/rsml/ppdb3/>
- (2) Tomlin, C.D.S. (dir.) (1997). *The Pesticide Manual, a World Compendium*, 11^e éd., The British Crop Protection Council, Farnham, Surrey, UK, 1606 p.
- (3) HSDB : Hazardous Substances Data Bank. US NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. (Décembre 1998). In *CHEM Source/Référence CHIMIE(CD-ROM)*. Adresse : CCHST (Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail), Hamilton, Ontario.
- (3a) HSDB : Hazardous Substances Data Bank. US NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE, Bethesda, Maryland (version CD-ROM), MICRODEX, Inc., Englewood, Colorado (édition se terminant le 30 avril 1998).
- (10) CCHST : Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail. (Décembre 1998). "CHEMINFO". In *CHEM Source/Référence CHIMIE(CD-ROM)*. Adresse : Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, Hamilton, Ontario.
- (11) EXTTOXNET : The Extension Toxicology Network. Pages consultées le 8 octobre 1998. *Pesticide Information Profiles (PIPs)*, (En ligne). Adresse URL : <http://ace.ace.orst.edu/info/exttoxnet/pips/>
- (12) AQUIRE : Aquatic Toxicity Information Retrieval Database. Pages consultées les 2, 3 et 4 juin 1999. ECOTOX Database system, (En ligne). Adresse URL : http://www.epa.gov/ecotox/ecotox_main.htm
- (34) RIPP : Regulatory Information on Pesticide Products ARLA : Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (Novembre 1998). In *CHEM Source/Référence CHIMIE(CD-ROM)*. Adresse : Centre canadien d'hygiène et de sécurité au travail, Hamilton, Ontario.
- (47) IARC : International Agency for Research on Cancer, 1991. *Occupational Exposure in Insecticides Application of Some Pesticides*, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Organisation mondiale de la santé, Lyon, France, vol. 53, 612 p.

- (58) IPCS : International Programme on Chemical Safety, 1996c. *The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification 1996-1997*. Organisation mondiale de la santé, Genève, 64 p., WHO/PCS/96.3
- (59) IPCS : International Programme on Chemical Safety, 1998b. *Inventory of IPCS and Other WHO Pesticide Evaluations and Summary of Toxicological Evaluations Performed by the Joint Meeting on Pesticide Residues (JMPR), evaluations through 1997*. 1^{re} éd., Organisation mondiale de la santé, Genève, 59 p., annexes. WHO/PCS/98.1
- (60) IRIS : Integrated Risk Information System. US Environmental Protection Agency. Washington DC (version CD-ROM), MICROMEDEX, Inc., Englewood, Colorado (édition se terminant le 30 avril 1998).
- (63) RTECS : Registry of Toxic Effects of Chemical Substances. National Institute of Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio, (version CD-ROM), MICROMEDEX, Inc., Englewood, Colorado (édition se terminant le 30 avril 1998).
- (79) IPCS : International Programme on Chemical Safety, 1990. *Environmental Health Criteria 94-Permethrin*, Organisation mondiale de la santé, Genève, 125 p.
- (85) TERRETOX : Terrestrial toxicity Information Retrieval Database. (Pages consultées en mars, avril et mai 1999). ECOTOX Database System, (En ligne). Adresse URL : <telnet://ecotox.epa.gov> :2323