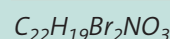
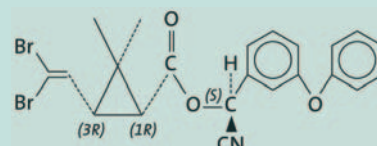


FICHE TOXICOLOGIQUE

FT 193

Deltaméthrine

Fiche établie par les services techniques et médicaux de l'INRS
(C. Bavoux, N. Bonnard, D. Jargot, F. Pillière, P. Serre)



Numéro CAS
52918-63-5

Numéro CE (EINECS)
258-256-6

Numéro Index
607-319-00-X

Synonyme
(1R, 3R)-3-(2,2-Dibromovinyl)-2,2-diméthylcyclopropanecarboxylate de (S)-α-cyano-3-phénoxybenzyle

CARACTÉRISTIQUES

UTILISATIONS [1 à 6]

La deltaméthrine intervient comme matière active (famille des pyréthrinoïdes) pour la préparation d'insecticides à usages agricole, vétérinaire et ménager. En France, les cultures traitées à la deltaméthrine sont principalement :

- les céréales ;
- la vigne ;
- l'arboriculture ;
- les cultures légumières ;
- la pomme de terre.

La deltaméthrine est utilisée pour lutter contre les moustiques adultes : la lutte adulticide qui est la plus largement pratiquée est conduite afin d'interrompre le cycle de développement des vecteurs des grandes endémies.

Les produits commerciaux peuvent se présenter sous les différentes formes suivantes :

- solutions ;
- concentrés émulsionnables ;
- poudres et poudres mouillables ;
- granulés ;
- suspensions concentrées.

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES [1 à 8, 16]

La deltaméthrine est un solide blanc inodore. Elle est presque insoluble dans l'eau (0,2 µg/l à 25 °C) et soluble dans de nombreux solvants organiques notamment l'acétone, le 1,2-dichloroéthane, le diméthylsulfoxyde, l'acétate d'éthyle et le xylène.

Seu principales caractéristiques physiques sont reportées dans le tableau ci-dessous.

Masse molaire	505,2
Point de fusion	98 à 102 °C
Point d'ébullition	Se décompose à partir de 270 °C
Densité (D ₄ ²⁰)	0,5
Tensions de vapeur	1,24.10 ⁻⁸ à 2.10 ⁻⁶ Pa à 25 °C
Coefficient de partage log Pow	4,6 à 25 °C

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES [1, 2, 9]

La stabilité thermique de la deltaméthrine est bonne. Sous l'effet de rayonnements lumineux (en particulier l'irradiation solaire), la deltaméthrine se dégrade.



N - Dangereux pour l'environnement



T - Toxique

DELTAMÉTHRINE

R 23/25 – Toxique par inhalation et par ingestion.

R 50/53 – Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

S 24 – Éviter le contact avec la peau.

S 28 – Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et du savon.

S 36/37/39 – Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.

S 38 – En cas de ventilation insuffisante, porter un appareil respiratoire approprié.

S 45 – En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).

S 60 – Éliminer le produit et son récipient comme un déchet dangereux.

S 61 – Éviter le rejet dans l'environnement. Consulter les instructions spéciales/la fiche de données de sécurité.

258-256-6 – Étiquetage CE.

Les fonctions présentes sur la molécule de deltaméthrine (halogène, double liaison, fonction ester, groupe nitrile) constituent autant de points d'attaque possibles de la structure par des réactifs variés.

La deltaméthrine présente une exceptionnelle stabilité aux acides ; elle peut réagir violemment au contact d'agents oxydants forts.

En milieu alcalin, elle est saponifiée ; avec la chaux éteinte, cette réaction de saponification peut constituer, si nécessaire, un moyen pratique de destruction de la deltaméthrine.

Récipients de stockage

La deltaméthrine est commercialisée dans des fûts en plastique ou dans des poches en plastique logées dans des fûts métalliques vernis à ouverture totale.

MÉTHODES DE DÉTECTION ET DE DÉTERMINATION DANS L'AIR

Prélèvement sur filtre en fibre de quartz. Désorption du filtre dans le toluène. Dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection par capture électronique [14].

Prélèvement sur filtre en fibre de verre. Désorption du filtre dans l'acétate d'éthyle ou l'acétone. Dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection par spectrométrie de masse [15].

RISQUES

RISQUES D'INCENDIE

La deltaméthrine n'est pas une substance inflammable.

Toutefois, il y a lieu de noter que la deltaméthrine est souvent commercialisée en solution dans des solvants organiques. Il peut alors se présenter des risques d'incendie et d'explosion qui sont fonction de la nature des solvants utilisés.

En cas d'incendie où est impliqué ce produit, les agents d'extinction préconisés sont l'eau pulvérisée, le dioxyde de carbone, les mousses et les poudres.

En raison de la toxicité des fumées lors de la combustion de la deltaméthrine, les intervenants qualifiés seront équipés d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants et de combinaisons de protection spéciales.

Les récipients ayant été exposés au feu ou à la chaleur peuvent exploser ; les refroidir à l'aide d'eau pulvérisée.

PATHOLOGIE – TOXICOLOGIE

Toxicocinétique – Métabolisme

La deltaméthrine est une molécule lipophile, peu soluble dans l'eau, qui peut être absorbée par les différentes voies d'exposition. Elle est éliminée dans les urines et les fèces sous forme de métabolites résultant de son hydrolyse et de son oxydation dans l'organisme.

Chez l'animal

Le taux d'absorption de la deltaméthrine par voie orale n'est pas précisément connu ; on peut cependant considérer qu'il est important, de l'ordre de 90 % chez le rat.

Le taux d'absorption par inhalation est probablement faible mais risque cependant d'être majoré par les solvants organiques. Par voie cutanée, l'absorption est limitée à 3,6 % chez le rat in vivo [3] mais peut également être majorée en fonction du solvant.

Les études chez le rat, la souris et la vache montrent qu'après ingestion, la substance se distribue dans l'ensemble des tissus, avec une concentration légèrement plus importante dans les graisses (demi-vie de 7 à 9 jours dans les graisses chez la vache au cours d'une étude sub-chronique). Elle passe dans le lait dans de faibles proportions : après trois administrations orales de 10 mg/kg dans une étude chez la vache, 0,4 à 1,6 % de la dose sont sécrétés dans le lait. Une autre étude chez la vache pendant 28 jours montre que la deltaméthrine est rapidement éliminée dans le lait (demi-vie estimée à 1 jour) [3].

Elle est métabolisée en composés non toxiques par oxydation, par hydrolyse de la fonction ester et par conversion du groupement cyano en thiocyanate. Les métabolites oxydés sont ensuite sulfo- ou gluco-conjugués, facilitant ainsi leur élimination dans l'urine [3].

La deltaméthrine est éliminée, de façon sensiblement équivalente, par les urines et les fèces chez le rat et la souris.

Chez l'homme

La deltaméthrine est absorbée par voie digestive et principalement par voies cutanée et respiratoire (sous forme de poussière ou sous forme diluée dans des solvants) lors d'exposition professionnelle.

L'administration par ingestion d'une dose unique de 3 mg de deltaméthrine (diluée dans du PEG et de l'eau) chez des volontaires a permis de montrer que le pic plasmatique apparaît 1 à 2 heures après l'administration et reste détectable jusqu'à la 48^e heure.

Elle est rapidement métabolisée au niveau hépatique avec formation d'acide 3-phénoxybenzoïque (3-PBA), d'acide décamétrique (ou acide cis-3-(2,2-dibromovinyl)-2,2-diméthylcyclopropane-1-carboxylique ou cis-Br2CA).

L'élimination urinaire représente entre 51 et 59 % de la dose absorbée ; l'élimination fécale de 10 à 26 %. La deltaméthrine peut être éliminée soit sous forme de 3-PBA, de cis-Br2CA, soit sous forme inchangée. La demi-vie d'élimination varie entre 10 et 13,5 heures [3].

Surveillance biologique de l'exposition

Certains auteurs ont proposé le dosage du 3-PBA et du cis-Br2CA dans les urines de fin de poste de travail pour la surveillance de salariés exposés ; des concentrations non nulles peuvent être retrouvées pour le cis-Br2CA dans la population générale. Ces dosages ne sont cependant pas de pratique courante [12, 13].

Toxicité expérimentale

Aiguë

La deltaméthrine est toxique par ingestion et par inhalation. Sa toxicité par voie cutanée est faible.

La toxicité de la deltaméthrine par voie orale dépend du solvant utilisé : elle est en effet plus toxique lorsqu'elle est administrée dans un solvant huileux ou organique que dans un solvant aqueux probablement en raison de sa faible absorption dans ces conditions [2, 3, 7, 11].

En solution dans un solvant non aqueux, la deltaméthrine présente sa plus faible DL50 de 19 mg/kg par voie orale chez la souris [3] et d'environ 130 mg/kg/j chez le rat, alors qu'elle est de 4 000 mg/kg en suspension aqueuse.

La toxicité par voie cutanée est faible ; la DL50 correspondante est supérieure à 800 mg/kg chez le rat et supérieure à 2 000 mg/kg chez le lapin.

La deltaméthrine est classée toxique par inhalation en raison de propriétés liées à la substance administrée sous forme de poudre. La CL50 est de 600 mg/m³ chez le rat pour une exposition de 6 heures [3].

L'intoxication aiguë se manifeste chez le rat et la souris par les signes suivants : hypersalivation, diarrhée, dyspnée, faiblesse, défaut de coordination motrice, hypotonie, tremblements, mouvements choréiformes, tachycardie, difficultés respiratoires et convulsions cloniques. Les paralysies des muscles respiratoires sont susceptibles de conduire à la mort.

La sévérité des symptômes est corrélée à la concentration de deltaméthrine dans le cerveau.

Les symptômes apparaissent 1 heure après l'ingestion d'une forte dose chez la souris. Des signes d'hyperexcitabilité musculaires sont observés au bout de 24 heures, puis disparaissent au bout de 2 à 3 jours chez les animaux survivants.

L'ensemble de ces signes constitue ce qu'on appelle le syndrome CS, observé avec les pyréthrinoides de type II.

Après administration intraveineuse de 3 mg/kg chez le chien anesthésié, il a été mis en évidence des effets cardio-vasculaires tels que chute de la tension artérielle, bradycardie sinusale, troubles de la conduction supraventriculaire, troubles de la repolarisation et troubles de l'excitabilité auriculaire.

Il n'a pas été mis en évidence de façon certaine, d'impact au niveau broncho-pulmonaire, en dehors des effets imputables aux solvants organiques utilisés dans la plupart des préparations.

Des effets irritants cutanés de la deltaméthrine ont pu être rapportés dans certaines études chez le cobaye et le lapin ; ils sont cependant d'intensité modérée et réversibles en quelques jours. Les résultats de ces tests dépendent fortement de la proportion de solvants organiques et d'émulsifiants dans le produit [3, 7, 11].

Une irritation oculaire légère à modérée est observée chez le lapin, après application locale de la substance dans sa formulation concentrée commerciale. Les effets sont réversibles en 2 à 7 jours [3, 7, 11].

Les résultats des études de sensibilisation chez le cobaye sont négatifs [3, 7, 11].

Subaiguë et chronique

La sévérité des effets est variable selon les espèces et selon les voies d'exposition. L'ingestion de fortes doses peut provoquer des signes cliniques sévères mais les signes dus à l'exposition cutanée sont surtout de type irritatif.

L'exposition par voie orale chez différentes espèces animales pendant plusieurs semaines à plusieurs mois met en évidence une diminution de poids des animaux ainsi que des effets toxiques de type hypersalivation, diarrhée, vomissements, tremblements voire mouvements incontrôlés. La DSET (dose sans effet toxique) due aux signes systémiques est de 1 mg/kg/j chez le rat et chez le chien exposés pendant 13 semaines par voie orale, ou pendant 24 mois chez la souris [2, 3].

Les effets neurotoxiques dus à la deltaméthrine sont rares. Des anomalies de la coordination et une ataxie ont été observés chez des rats exposés à de fortes doses de poudre inhalée (56 mg/m³ pendant 2 semaines) ; dans cette étude, la DSET par inhalation de la poudre est de 3 mg/m³ [3].

Génotoxicité

Les synthèses des études disponibles concluent que la deltaméthrine n'est ni mutagène ni clastogène.

Toutefois de nombreuses données manquent pour évaluer la pertinence des résultats (solvants, justification des concentrations...) dans les tests réalisés : tests bactériologiques (Ames), tests in vitro sur cellules de mammifères (échanges de chromatides-sœurs, aberrations chromosomiques) ou tests in vivo (aberrations chromosomiques et micro-noyaux) [3, 7].

Cancérogénèse

Les études de cancérogénèse réalisées sur le rat, le chien et la souris, n'ont pas montré de différence dans le type ou la fréquence des tumeurs chez les groupes traités comparés aux groupes témoins.

Toxicité sur l'homme

Aiguë

Peu de données sur l'homme sont disponibles. Les effets connus sont essentiellement neurologiques à type de paresthésies mais aussi cutanéomuqueux à type d'irritation.

Des cas d'intoxication aiguë ont été décrits lors d'ingestions accidentelle ou volontaire de deltaméthrine mais aussi lors d'expositions cutanées accidentelles d'origine professionnelle. Dans ces cas, les symptômes le plus souvent réversibles en quelques heures, peuvent associer des céphalées avec asthénie, des troubles digestifs à type de douleurs abdominales, de nausées, de vomissements, des signes d'irritation des voies aériennes supérieures associés ou non à une dyspnée ; lors d'intoxications aiguës massives, parfois mortelles, des signes neurologiques à type de vertiges, d'ataxie, de myoclonies, de convulsions voire de coma peuvent être observés ; leur traitement est symptomatique [3, 10].

Lors de projections cutanées de deltaméthrine, on peut observer des paresthésies avec sensation de brûlure apparaissant plusieurs heures après l'exposition et persistant quelques heures, mais aussi des signes d'irritation cutanée [3].

Un auteur rapporte une urticaire de contact à la deltaméthrine, confirmée par patch-test, observée chez 2 personnes d'un groupe de 25 travaillant dans la formulation de la deltaméthrine en aérosol [3].

Un cas de réaction allergique à type d'anaphylaxie avec bronchospasme est également décrit [10].

Chronique

Les manifestations décrites lors de l'exposition chronique à la deltaméthrine sont pour la plupart bénignes.

Chez l'utilisateur mal protégé, ce sont surtout des dysesthésies qui sont observées, principalement faciales, à type de sensation de chaleur ou de brûlure avec prurit (sans éruption cutanée associée) apparaissant dans les 30 minutes après l'exposition et réversibles spontanément en quelques heures; elles sont exacerbées par la chaleur ou le contact avec l'eau froide, par l'humidité et la transpiration; des signes d'irritation transitoires, cutanée, oculaire et des voies aériennes supérieures (écoulement nasal, toux) sont également décrits [2, 3].

Il n'est pas rapporté d'atteinte rénale, hépatique ou hémato-logique majeure que l'on puisse associer avec certitude à la deltaméthrine, lors d'expositions chroniques.

Effets cancérogènes, effets sur la reproduction

Il n'existe pas de données permettant d'évaluer ces risques chez l'homme.

RÈGLEMENTATION

Rappel : les textes cités se rapportent essentiellement à la prévention du risque en milieu professionnel et sont issus du Code du travail et du Code de la sécurité sociale. Les textes spécifiques liés à l'utilisation en agriculture de cette substance ne sont pas indiqués dans ce chapitre. Des informations complètes peuvent être obtenues auprès du ministère concerné. Les rubriques « Protection de la population » et « Protection de l'environnement » ne sont que très partiellement renseignées.

HYGIÈNE ET SÉCURITÉ DU TRAVAIL

1. Règles générales de prévention des risques chimiques

- Articles R. 231-54 à R. 231-54-17 du Code du travail.
- Circulaire DRT n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

2. Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 232-5 à R. 232-5-14 du Code du travail.
- Circulaire du ministère du Travail du 9 mai 1985 (non parue au JO).
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 octobre 1987) et du 24 décembre 1993 (JO du 29 décembre 1993) relatifs aux contrôles des installations.

3. Maladies de caractère professionnel

- Articles L. 461-6 et D. 461-1 et annexe du Code de la sécurité sociale : déclaration médicale de ces affections.

4. Classification et étiquetage

- a) de la deltaméthrine **pure** :
 - Arrêté du 9 novembre 2004 (JO du 18 novembre 2004) modifiant l'arrêté du 20 avril 1994 (JO du 8 mai 1994) : Toxique, R 23/25
Dangereux pour l'environnement, R 50/53
- b) des **préparations** contenant de la deltaméthrine :
 - Arrêté du 9 novembre 2004 (JO du 18 novembre 2004).

5. Entreprises extérieures

- Arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant en application de l'article R. 237-8 du Code du travail la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

PROTECTION DE LA POPULATION

- Article L. 5132.2, articles R. 5132-43 à R. 5132-73, articles R. 1342-1 à R. 1342-12 du Code de la santé publique :
 - détention dans des conditions déterminées (art. R. 5132-66);
 - étiquetage (cf. 4);
 - cession réglementée (art. R. 5132-58 et R. 5132-59).

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Installations classées pour la protection de l'environnement, Paris, imprimerie des Journaux officiels, brochure n° 1001 :

- n° 1130 : fabrication industrielle de substances et préparations toxiques.
- n° 1131 : emploi ou stockage de substances et préparations toxiques.
- n° 1171 : fabrication industrielle de substances dangereuses pour l'environnement – A/B – très toxiques ou toxiques pour les organismes aquatiques.
- n° 1172 : stockage et emploi de substances dangereuses pour l'environnement – A – très toxiques pour les organismes aquatiques.
- n° 1155 : dépôts de produits agro-pharmaceutiques.

TRANSPORT

Se reporter éventuellement aux règlements suivants.

1. Transport terrestre national et international (route, chemin de fer, voie de navigation intérieure)

- ADR, RID, ADN R :
N° ONU : 3349 (pyréthroïde pesticide solide toxique)
Classe : 6.1
Groupe d'emballage : I, II ou III

2. Transport par air

- IATA

3. Transport par mer

- IMDG

RECOMMANDATIONS

En raison de la toxicité élevée de la deltaméthrine (toxique par inhalation et par ingestion, dangereux pour l'environnement), des mesures rigoureuses de prévention s'imposent.

I. AU POINT DE VUE TECHNIQUE

La deltaméthrine est le plus souvent délivrée sous forme de préparations commerciales; les recommandations de

stockage et d'utilisation devront prendre en compte leur composition et leur forme physique.

Stockage

■ Stocker la deltaméthrine dans des locaux frais, bien ventilés, à l'abri de toute source d'ignition ou de chaleur (flammes, étincelles, rayons solaires...) et à l'écart des produits oxydants. Le sol de ces locaux sera incombustible, imperméable et sera réalisé de façon à permettre le lavage et l'évacuation contrôlée des eaux de nettoyage.

■ Conserver de préférence le produit dans son emballage d'origine soigneusement fermé et correctement étiqueté. Si le transvasement ne peut être évité, il est impératif de reproduire l'étiquette sur le nouvel emballage.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux locaux de stockage sont applicables aux ateliers où est manipulée la deltaméthrine. En outre :

■ Instruire le personnel des risques présentés par la substance, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.

■ Entreposer dans les locaux de travail des quantités ne dépassant pas celles nécessaires au travail d'une journée.

■ Ne pas boire ou manger sur les lieux de travail.

■ Éviter l'inhalation de vapeurs ou d'aérosols. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête (fabrication de la deltaméthrine et préparation des insecticides). Prévoir une aspiration des émissions à leur source ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoire ; leur choix dépend des conditions de travail ; si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type P3 lors la manipulation de la deltaméthrine seule. Pour des interventions d'urgence, le port d'un appareil respiratoire autonome isolant est nécessaire.

■ Procéder périodiquement à des contrôles de l'atmosphère.

■ Éviter tout contact avec le produit. Mettre à la disposition du personnel des vêtements de protection, des gants (par exemple des gants en caoutchouc nitrile non jetables lors la manipulation de deltaméthrine seule) et des lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après usage.

■ Observer une hygiène corporelle et vestimentaire stricte : lavage soigneux des mains et du visage à l'eau et au savon après manipulation, passage à la douche et changement de vêtements après le travail, rangement séparé des vêtements de travail qui seront régulièrement lavés et entretenus.

■ L'application des préparations insecticides doit être faite en respectant scrupuleusement les doses d'emploi et les précautions indiquées par le fabricant (protection des applicateurs, protection des consommateurs et de l'environnement).

■ Lors de l'application des préparations insecticides par pulvérisation, le port d'un équipement de protection individuelle approprié est nécessaire : vêtement de travail, gants, bottes, lunettes, appareil de protection respiratoire (APR) ; le choix de l'APR dépend des conditions de travail ; si un appareil filtrant peut être utilisé, il doit être muni d'un filtre de type A2P3.

Ne pas traiter par forte chaleur ou contre le vent et ne jamais procéder par vent violent [17].

■ Les appareils servant à l'application des insecticides seront vidés et nettoyés sur les lieux de travail.

■ Ne pas procéder à des travaux sur et dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu de la deltaméthrine sans prendre les précautions d'usage [18].

■ Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les effluents pollués par la deltaméthrine.

■ En cas de déversement accidentel, récupérer le produit en l'épongeant avec un matériau absorbant inerte puis laver à grande eau la surface ayant été souillée. Si le déversement est important, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection approprié.

■ Conserver les déchets, y compris les emballages vides et les eaux de nettoyage du matériel, dans des récipients spécialement prévus à cet effet. Éliminer les déchets dans les conditions autorisées par la réglementation.

II. AU POINT DE VUE MÉDICAL

■ Éviter d'affecter à des postes comportant un risque d'exposition importante et répétée les sujets atteints d'affections cutanées chroniques ou d'atteintes neurologiques périphériques.

■ La fréquence des examens médicaux périodiques et la nécessité ou non d'effectuer des examens complémentaires seront déterminées par le médecin du travail en fonction de l'importance de l'exposition. Lors des examens systématiques, rechercher plus particulièrement l'existence de paresthésies et de signes d'atteintes cutanées ou respiratoires.

■ Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre antipoison.

■ En cas de contact cutané, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et du savon pendant 15 minutes. Retirer les vêtements souillés et ne les réutiliser qu'après décontamination. Si des lésions cutanées apparaissent ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter un médecin.

■ En cas de projection oculaire, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant 10 à 15 minutes. S'il apparaît une douleur, une rougeur et/ou un œdème locaux ou une gêne visuelle, consulter un ophtalmologiste.

■ En cas d'inhalation massive de vapeurs ou d'aérosols, retirer le sujet de la zone polluée après avoir pris toutes les précautions nécessaires. Mettre en œuvre s'il y a lieu des manœuvres de réanimation et transférer le patient en milieu hospitalier.

■ En cas d'ingestion, ne pas faire boire et ne pas tenter de provoquer des vomissements ; faire transférer rapidement, si possible par ambulance médicalisée, en milieu hospitalier.

■ Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité ; en cas d'arrêt respiratoire, commencer les manœuvres de respiration assistée. Une surveillance médicale et un traitement symptomatique en milieu hospitalier peuvent s'avérer nécessaires.

BIBLIOGRAPHIE

1. Deltaméthrine. Monographie. Paris : Roussel-Uclaf ; 1982.
2. Deltamethrin, Last revision date 2001-10-10. In : base de données HSDB. Hamilton : Centre canadien d'Hygiène et de Sécurité. Consultable sur le site <http://toxnet.nlm.nih.gov/>.
3. IPCS INCHEM. Deltamethrin, Environmental health criteria EHC 97, WHO ; 1990. Consultable sur le site <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc97.htm>.
4. Budavari S (ed) – The Merck Index. 13^e éd. NJ : Merck and Co. Inc ; 2001.
5. Deltamethrin. WHO specifications and evaluations for public health pesticides. World Health Organisation ; 2005, 30 p. Consultable sur le site <http://www.who.int/quality/en/>.
6. Deltamethrin. The dictionary of substances and their effects. The Royal Society of Chemistry ; 1999. Consultable sur le site <http://www.rsc.org/Publishing/CurrentAwareness/DOSE/>.
7. European Commission. Review report for the active substance deltamethrin : EC – Health and consumer protection directorate general – E1 Plant health ; 2002.
8. Deltamethrin. Fiche IPCS, ICSC n° 0247, 2001. Consultable sur le site <http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>.
9. Deltamethrin. In : base de données STN Easy. Consultable sur le site <http://stneasy.fiz-karlsruhe.de>.
10. Extoxnet. Pesticide Information Profile: Deltamethrin : Extension Toxicology. 1995. Consultable sur le site <http://extoxnet.orst.edu/ghindex.html>.
11. US EPA. Deltamethrin ; pesticide tolerance. Environmental Protection Agency ; 1998.
12. Tuomainen A, Kangas J, Liesivuori J, Manninen A – Biological monitoring of deltamethrin exposure in greenhouses. *Int Arch Occup Environ Health*. 1996 ; 69 : 62-64.
13. Hardt J, Angerer J – Biological monitoring of workers after the application of insecticidal pyrethroids. *Int Arch Occup Environ Health*. 2003 ; 76 : 492-498.
14. Base de données Métropol. Métrologie des polluants. Fiche 065 (Pyréthrine de synthèse par chromatographie en phase gazeuse). Paris : INRS ; 2003. Consultable sur le site <http://www.inrs.fr>.
15. Health and safety executive. Methods for the determination of hazardous substances. Pesticides in air and/or on surfaces. MDHS 94. Consultable sur le site <http://www.hse.gov.uk/pubns/mdhs/>.
16. Deltaméthrine. Fiche de données de sécurité. Bayer CropScience SA ; 2006.
17. Petit JM – L'applicateur de produits phytosanitaires. Paris : INRS ; 2001 ; ED 867, 16 p.
18. Cuves et réservoirs. Recommandation CNAM R 276. INRS.