

Dichlorvos

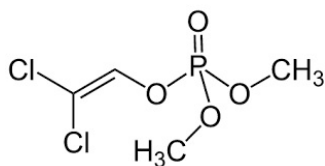
Fiche toxicologique n°116 - Edition Novembre 2023

Généralités

Le dichlorvos n'est plus approuvé dans l'Union européenne en tant que substance active phytopharmaceutique depuis 2007 ni en tant que substance active biocide depuis fin 2012.

Cette fiche toxicologique ne fera plus l'objet de mise à jour.

Formule chimique



Substance(s)

Nom	Détails
Dichlorvos	Famille chimique Organophosphorés
	Numéro CAS 62-73-7
	Numéro CE 200-547-7
	Numéro index 015-019-00-X
	Synonymes Phosphate de 2,2-dichlorovinyle et de diméthyle

Etiquette



DICHLORVOS

Danger

- H301 - Toxique en cas d'ingestion
- H311 - Toxique par contact cutané
- H317 - Peut provoquer une allergie cutanée
- H330 - Mortel par inhalation
- H400 - Très toxique pour les organismes aquatiques

Les conseils de prudence P sont sélectionnés selon les critères de l'annexe 1 du règlement CE n° 1272/2008.
200-547-7

- Selon l'annexe VI du règlement CLP, Cet étiquetage harmonisé et la classification associée sont d'application obligatoire. Cette classification harmonisée doit être complétée le cas échéant par le metteur sur le marché (autoclassification) et la substance étiquetée en conséquence (cf. § "Classification et étiquetage" du chapitre "Réglementation").
- Attention : pour les mentions de danger H301, H311 et H330, se reporter au paragraphe "Classification et étiquetage" du chapitre "Réglementation".

Caractéristiques

Utilisations

[1 à 3, 5, 8, 11]

Le dichlorvos a été employé comme insecticide/acaricide (seul ou en mélange), en aérosol, fumigation ou pulvérisation (protection des végétaux en serre ou en culture, protection des grains dans les silos).

Le dichlorvos n'est plus autorisé en tant que substance active phytopharmaceutique depuis 2007 et en tant que substance active biocide depuis 2012 (cf. § Réglementation).

Propriétés physiques

[1 à 9, 11, 41]

Le dichlorvos est un liquide incolore à ambré, d'odeur aromatique faible. Il est peu soluble dans l'eau (10 g/L à 20 °C) et la glycérine (5 g/L) mais miscible en toutes proportions avec les hydrocarbures aromatiques ou chlorés et les alcools.

Nom Substance	Détails
Dichlorvos	Formule C₄H₇Cl₂O₄P
	N° CAS 62-73-7
	Etat Physique Liquide
	Masse molaire 221 g/mol
	Point d'ébullition 234 °C
	Densité 1,415 à 25 °C
	Densité gaz / vapeur 7,6 (air = 1)
	Pression de vapeur 1,6 Pa à 20 °C
	Point d'éclair 177 °C (coupelle ouverte)

À 25 °C et 101 kPa, 1 ppm = 9,02 mg/m³.

Propriétés chimiques

[1, 7, 8, 11]

Le dichlorvos s'hydrolyse lentement au contact de l'eau dès la température ordinaire ; cette hydrolyse est plus rapide en milieu basique. Il attaque le fer et les aciers doux, certaines matières plastiques et le caoutchouc.

Récipients de stockage

[8]

Le stockage du dichlorvos peut s'effectuer dans des récipients en acier doublés d'un revêtement intérieur en polyéthylène.

VLEP et mesurages

Valeurs Limites d'Exposition Professionnelle (VLEP)

Des VLEP dans l'air des lieux de travail ont été établies pour le dichlorvos.

Substance	Pays	VLEP 8h (ppm)	VLEP 8h (mg/m ³)	VLEP CT (ppm)	VLEP CT (mg/m ³)	VLEP Description
Dichlorvos	France (VLEP indicative - 1987)	0,1	1			Mention peau
Dichlorvos	Etats-Unis (ACGIH - 2002)	0,01	0,1			Fraction inhalable et vapeurs Mention peau Mention sensibilisant cutané
Dichlorvos	Allemagne (Valeurs MAK)	0,11	1	0,22	2	Mention peau

Méthodes d'évaluation de l'exposition professionnelle

- Prélèvement par pompage de l'atmosphère sur un tube contenant une plaque de résine XAD2 ou deux tronçons de mousse polyuréthane, désorption au toluène ou au m-xylène, dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection thermo-ionique [39].
- Prélèvement par pompage de l'atmosphère sur un tube associant un filtre en fibre de verre et deux plaques de résine XAD2, désorption par du toluène et dosage par chromatographie en phase gazeuse avec détection par photométrie de flamme [40].

Incendie - Explosion

[5, 7, 8, 11, 41]

Le dichlorvos est un produit peu inflammable (point d'éclair en coupelle ouverte : 177 °C) ; toutefois, il y a lieu de remarquer que ce composé peut être employé en solution dans des solvants organiques. Les préparations ainsi obtenues peuvent alors présenter des risques d'incendie et d'explosion ; ces risques sont évidemment fonction de la nature des solvants utilisés.

Par ailleurs, le produit lui-même peut s'enflammer s'il est très fortement chauffé. Des vapeurs dangereuses de chlorure d'hydrogène et de phosgène peuvent alors être émises.

En cas d'incendie, les agents d'extinction préconisés sont les mousses, les poudres chimiques et le dioxyde de carbone. L'eau, sous forme de brouillard, sera utilisée pour refroidir les récipients exposés ou ayant été exposés au feu.

Les intervenants qualifiés seront équipés d'appareils de protection respiratoire isolants autonomes et de combinaisons de protection spéciales.

Pathologie - Toxicologie

Toxicocinétique - Métabolisme

[9, 12 à 14, 23 à 26, 31 à 34]

Le dichlorvos est rapidement absorbé par toutes les voies, transformé et éliminé sous forme de métabolites principalement dans les urines mais aussi dans les fèces et l'air expiré.

Absorption, distribution, métabolisme et excrétion

Le dichlorvos est rapidement absorbé après ingestion, passage cutané ou inhalation. Sa transformation rapide ne permet pas une quantification de l'absorption ; cependant, les données d'excrétion indiquent qu'au moins 85 % d'une dose orale sont absorbés. Après absorption, le dichlorvos est transporté par le sang vers les tissus. Le dépôt tissulaire varie selon le sexe et l'espèce : rat mâle dans les reins, rat femelle dans le sang et les ovaires, souris dans les poumons, les testicules et les graisses.

Deux voies métaboliques hépatiques sont proposées pour la transformation du dichlorvos (fig. 1) : l'une est dépendante du glutathion ; l'autre, qui est la voie majeure, ne l'est pas. Les études avec des molécules radiomarquées ont montré que :

- le ^{32}P -dichlorvos est éliminé dans l'urine sous forme de diméthylphosphate (50-85 %), d'o-méthyl-2,2-dichlorovinylphosphate, de monométhylphosphate et de phosphate inorganique ;
- le ^{14}C -dichlorvos et le ^{36}Cl -dichlorvos sont éliminés, dans l'air expiré, sous forme de CO_2 et dans l'urine sous forme d'acide hippurique (8,3 %), d'urée (3,1 %), de 2,2-dichlorovinylméthylphosphate (10,9 %) et de 2,2-dichloroéthyl- β -D-glucuronide (27 %).

Schéma métabolique

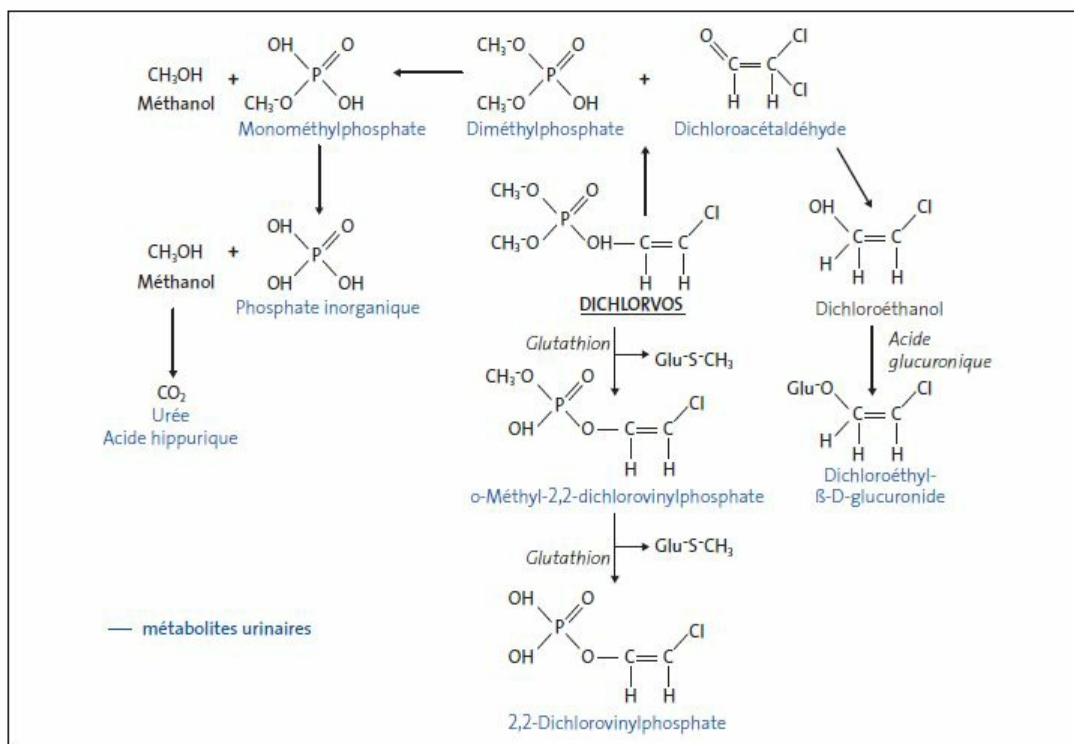


Fig. 1. Métabolisme du dichlorvos [d'après 14, 16]

Mode d'action

Le dichlorvos inhibe l'activité enzymatique de l'acétylcholinestérase (AChE) par fixation covalente sur l'enzyme. L'activité enzymatique est restaurée par une synthèse *de novo* de l'enzyme ou, à un moindre degré, par déphosphorylation spontanée de l'enzyme inhibé. Pendant la phase initiale d'exposition, à faible dose, l'activité AChE baisse jusqu'à atteindre un état stationnaire correspondant à l'équilibre entre l'inhibition et la synthèse *de novo*. Cet état est maintenu sans effet cumulatif même si l'exposition demeure constante. Dans le même temps, une tolérance se développe vis-à-vis des effets fonctionnels de l'inhibition de l'AChE.

Surveillance biologique de l'exposition

Les activités des cholinestérases plasmatiques et intraérythrocytaires sont les indicateurs utilisés pour la surveillance des travailleurs exposés aux organophosphorés, témoins des effets des expositions cumulées des semaines précédentes ou d'une surexposition aiguë.

La corrélation entre baisse des cholinestérases et effets toxiques n'est pas toujours bonne car ces derniers dépendent de l'importance de la chute des cholinestérases mais aussi de la rapidité de cette chute [10].

Le dosage du diméthylphosphate (métabolite du dichlorvos) dans les urines est proposé pour la surveillance biologique des sujets exposés au dichlorvos. Ce dosage n'est pas spécifique (diméthoate, malathion...) et semble mal corrélé à l'intensité de l'exposition.

Le dosage du dichlorvos dans le sang a aussi été proposé mais n'est pas utilisable en raison de la demi-vie plasmatique très courte du produit.

Toxicité expérimentale

Toxicité aiguë

[12, 13]

Le dichlorvos est fortement toxique en exposition aiguë chez un grand nombre d'espèces et par différentes voies. En tant qu'inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE), il provoque principalement des effets neurologiques.

La DL₅₀ par voie orale est comprise entre 17 et 80 mg/kg chez le rat, 61 et 135 mg/kg chez la souris, 10 et 12,5 mg/kg chez le lapin et égale à 100 mg/kg chez le chien.

La DL₅₀ cutanée est de 75 mg/kg chez le rat, 206 mg/kg chez la souris et 107 mg/kg chez le lapin.

La CL₅₀ est de 15 et 13 mg/m³/4 h respectivement chez le rat et la souris.

Le dichlorvos inhibe l'activité acétylcholinestérasique dans le sang, les érythrocytes et le système nerveux ; l'inhibition est maximale durant la première heure et est suivie d'une récupération rapide. Cette inhibition entraîne l'apparition de symptômes typiques d'un effet parasymphomimétique : hypersalivation, larmoiements, nausées, tremblements, incoordination, fibrillation musculaire, ataxie, dyspnée, rythme cardiaque ralenti ; à forte dose apparaissent inconscience, incontinence, convulsions et léthalité par arrêt respiratoire. Les signes cliniques apparaissent dès la première heure et sont complètement réversibles en 24 heures.

Le dichlorvos est potentiellement neurotoxique ; il induit, chez le poulet, 24 heures après l'exposition, une inhibition supérieure à 80 % de l'activité de l'AChE cérébrale et 70 % de l'activité NTE (neuropathy target esterase) cérébrale. L'inhibition de la NTE est associée, pour les pesticides organophosphorés, au développement d'une neurotoxicité retardée ; cependant, dans le cas du dichlorvos, aucune neurotoxicité retardée n'est induite. Il est probable que la plus grande affinité de cette molécule pour l'AChE fait que le seuil d'inhibition de la NTE nécessaire au développement de la neurotoxicité retardée n'est pas atteint [18].

Un effet neurotoxique aigu réversible est mis en évidence, chez le rat (88 mg/kg par gavage), au niveau central par une modification de l'électroencéphalogramme (augmentation de la fréquence et baisse de l'amplitude) et au niveau périphérique par la baisse de la vitesse de conduction nerveuse, et l'augmentation des périodes réfractaires [19].

Le dichlorvos est modérément irritant pour la peau ; des chats portant un collier imprégné de dichlorvos développent, en plus des symptômes systémiques, une dermatite de contact.

L'application dans l'œil du lapin provoque rougeur et gonflement mais pas de lésion de la cornée.

Toxicité subchronique, chronique

[14, 20, 21]

La toxicité du dichlorvos en cas d'expositions répétées ou prolongées est, comme lors d'expositions aiguës, liée à son activité anticholinestérasique.

Une exposition orale répétée ou prolongée au dichlorvos induit des effets identiques à ceux d'une exposition aiguë :

- baisse de l'activité acétylcholinestérasique plasmatique, érythrocytaire et cérébrale (à partir de 2,5 mg/kg/j chez le rat, 10 mg/kg/j chez la souris et 3,2 mg/kg/j chez le chien pendant 2 ans dans la nourriture) ;
- symptômes parasymphomimétiques apparaissant à des doses de 10 à 100 fois plus élevées.

Par inhalation, la dose sans effet toxique est de 0,05 mg/m³ pendant 2 ans chez le rat [14]. Chez le chien, le dichlorvos, à forte concentration, provoque des lésions hépatiques et des hémorragies pulmonaires [20].

Effets génotoxiques

[12 à 14, 20, 21]

Le dichlorvos donne des résultats positifs dans certains essais *in vitro* (sans activation métabolique) mais n'est pas génotoxique *in vivo*.

Le dichlorvos est un agent alkylant qui se fixe sur l'ADN des bactéries ou de mammifère *in vitro*. Il y provoque des mutations géniques (les tests d'Ames, de mutation reverse, du lymphome de souris... sont positifs), et des lésions des chromosomes (cassures de brins d'ADN, aneuploidie, micronoyaux, aberrations chromosomiques, échanges entre chromatides sœurs, transformation cellulaire). La réponse n'est pas dépendante de la présence d'activateur métabolique.

In vivo, le dichlorvos n'induit pas d'effet génotoxique ; les tests de mise en évidence de micronoyaux, de létalité dominante, d'aberrations chromosomiques sur moelle osseuse ou cellules germinales mâles, d'échanges entre chromatides sœurs, etc., sont négatifs. Son métabolisme, de façon majoritaire par la voie des estérases, conduit à une déphosphorylation plutôt qu'à une déalkylation ; en conséquence, pour qu'une alkylation de l'ADN cellulaire *in vivo* soit possible, il faudrait des concentrations très élevées dépassant le seuil de saturation des estérases sanguines et tissulaires. De telles concentrations sont incompatibles avec la survie des mammifères [22].

Effets cancérogènes

[14, 21]

Les études disponibles ont conduit en 1999 les experts européens à ne pas classer le dichlorvos comme agent cancérogène. Le CIRC l'a classé en 1991 dans le groupe 2B.

Aucune tumeur n'a été observée par voie orale après administration dans la nourriture (rat 25 mg/kg/j ou chien 11 mg/kg/j, 2 ans) ou par inhalation (rat 5 mg/l, 23 h/j, 2 ans) [20].

Après administration par voie orale par gavage, dans l'huile de maïs, le dichlorvos est cancérigène chez le rat et la souris. Il augmente le taux de papillomes à cellules squameuses du pré-estomac chez la souris des deux sexes (20 ou 40 mg/kg/j, 5 j/sem, 103 sem) et celui des adénomes du pancréas exocrine chez le rat des deux sexes (4 ou 8 mg/kg/j, 5 j/sem, 103 sem). Chez le rat mâle, il induit des leucémies à cellules mononuclées aux deux doses précédentes et des tumeurs bénignes du poumon à la forte dose ; chez la femelle, il provoque des fibroadénomes mammaires.

Effets sur la reproduction

Le dichlorvos n'est ni embryotoxique ni tératogène à des doses non toxiques pour les mères dans les études réalisées sur différentes espèces animales.

À dose toxique, le dichlorvos induit des perturbations réversibles de la spermatogenèse chez le rat et la souris (baisse de la testostérone, du nombre de spermatogonies et de cellules de Leydig chez le rat jeune, anomalies du sperme chez la souris) [12].

Le dichlorvos traverse la barrière placentaire et inhibe l'acétylcholinestérase fœtale. Il ne provoque pas de fœto- ou d'embryotoxicité à des doses non toxiques pour les mères (rat jusqu'à 25 mg/kg/j dans la nourriture sur 3 générations). Il n'est pas tératogène chez le lapin (jusqu'à 12 mg/kg/j par voie orale ou jusqu'à 6,25 mg/l, 23 h/j, du 1^{er} au 28^e jour de gestation par inhalation) ou le rat (jusqu'à 6,25 mg/l, 23 h/j, du 1^{er} au 20^e jour de gestation par inhalation), bien que la plus forte concentration par inhalation soit toxique pour les mères [14, 20].

Toxicité sur l'Homme

Le dichlorvos, puissant inhibiteur des cholinestérases, est un insecticide organophosphoré extrêmement dangereux. Ses effets, lors de l'exposition chronique, sont peu documentés.

Toxicité aiguë

[9, 23, 24, 27, 28, 30, 33, 34]

Les effets d'une surexposition sont parfois graves, potentiellement mortels. Plusieurs cas d'intoxication ont été décrits en milieu professionnel par pénétration cutanée du produit mais aussi par inhalation : ils sont liés le plus souvent à des erreurs de manipulation ou au non-respect des mesures de protection individuelle. Plusieurs cas d'ingestion accidentelle ont aussi été rapportés.

Après administration orale unique chez l'adulte, une inhibition des cholinestérases (d'environ 50 %) est observée dès 2 mg/kg. Des concentrations atmosphériques de 1 mg/m³ de dichlorvos n'induisent une baisse des cholinestérases qu'après 6 heures d'exposition sans autre anomalie clinique ni biologique.

Quelle que soit la voie de pénétration, l'intoxication par le dichlorvos est responsable de symptômes de type cholinergique, apparaissant le plus souvent entre quelques minutes et moins de 12 heures après l'exposition. Ils associent, à des degrés variables, des signes d'intoxication muscarinique et nicotinique. Après inhalation, les symptômes respiratoires et oculaires apparaissent dès les premières minutes ; ils imposent l'arrêt immédiat de l'exposition. Après ingestion, les troubles digestifs (nausées, vomissements, hypersalivation, crampes abdominales, diarrhées) sont les premiers signes d'intoxication muscarinique à apparaître dans les 15 minutes à deux heures. S'y associent asthénie, myosis, hyperlacrimation, sueurs profuses, mictions involontaires, bradycardie, hypotension, dyspnée, douleurs thoraciques. Les signes nicotiniques regroupent faiblesse, fasciculations et crampes musculaires, mouvements involontaires.

Deux types de symptômes font la gravité de ce tableau : les troubles respiratoires parfois de type asthmatiforme, souvent accompagnés d'encombrement bronchique, voire d'œdème bronchioloalvéolaire ; les troubles neurologiques associant vision trouble, tremblements, crampes musculaires ainsi que des signes de souffrance du système nerveux central tels une confusion, une anxiété, des convulsions, une ataxie, une paralysie des muscles respiratoires, une encéphalopathie ou même un coma.

Quelques semaines après une intoxication sévère par dichlorvos, plusieurs cas de neuropathies périphériques à type de dégénérescence axonale, parfois réversibles, ont été rapportés.

Un cas de dermatose irritative bulleuse d'apparition rapide (quelques heures), d'évolution lente (guérison en plusieurs semaines), associée à une baisse importante des cholinestérases sans signe d'intoxication systémique a été décrit après projection cutanée d'une solution de dichlorvos.

Toxicité chronique

[23, 25, 33]

Des contacts cutanés répétés ou prolongés avec le produit peuvent entraîner des dermatoses irritatives et plus rarement allergiques.

Chez des sujets exposés professionnellement à des concentrations de 0,7 mg/m³/j, pendant 8 mois, on ne retrouve qu'une inhibition modérée des cholinestérases (plus marquée pour les cholinestérases plasmatiques qu'intraérythrocytaires), sans autre anomalie biologique ni symptôme clinique. Au-delà d'une concentration de 0,1 mg/m³/j pendant plusieurs jours chez l'adulte sain ou à des concentrations inférieures chez les sujets porteurs de pathologies hépatiques, il est possible d'observer une inhibition des cholinestérases.

Effets cancérigènes

[9, 23, 29, 35 à 38]

Un auteur rapporte six cas de pancytopenie (dont deux leucémies aiguës lymphoblastiques) survenus chez des enfants, 1 à 28 semaines après avoir été exposés à domicile au dichlorvos et au propoxur pendant moins de 48 heures : la relation avec l'exposition n'est pas clairement établie.

Un excès significatif de leucémies est retrouvé chez des agriculteurs manipulant du dichlorvos, excès d'autant plus important que la fréquence d'utilisation augmente et que le délai depuis la première utilisation est supérieur à 20 ans. De même, un excès de lymphomes non hodgkiniens est observé chez des agriculteurs manipulant du dichlorvos. Dans les deux cas, étant donné les co-expositions à d'autres insecticides, il est difficile d'établir une relation de cause à effet.

Effets sur la reproduction

[9, 23, 24]

Quelques études rapportent des cas de malformations chez des enfants de mères exposées pendant leur grossesse à plusieurs insecticides dont le dichlorvos. Ces études sont difficilement interprétables en raison de l'exposition associée à d'autres produits chimiques.

Réglementation

Rappel : La réglementation citée est celle en vigueur à la date d'édition de cette fiche : novembre 2023.

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 rubriques "Protection de la population", "Protection de l'environnement" et "Transport" ne sont que très partiellement renseignées.

Sécurité et santé au travail

Mesures de prévention des risques chimiques (agents chimiques dangereux)

- Articles R. 4412-1 à R. 4412-57 du Code du travail.
- Circulaire DRT du ministère du travail n° 12 du 24 mai 2006 (non parue au JO).

Aération et assainissement des locaux

- Articles R. 4222-1 à R. 4222-26 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.

Valeurs limites d'exposition professionnelle (Françaises)

- Circulaire du 13 mai 1987 modifiant la circulaire du ministère du Travail du 19 juillet 1982 (non parues au JO).

Maladies à caractère professionnel

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

Maladies professionnelles

- Article L. 461-4 du Code de la sécurité sociale : déclaration obligatoire d'emploi à la Caisse primaire d'assurance maladie et à l'inspection du travail ; tableau n° 34.

Travaux interdits

- Jeunes travailleurs de moins de 18 ans : article D. 4153-17 du Code du travail. Des dérogations sont possibles sous conditions : articles R. 4153-38 à R. 4153-49 du Code du travail.

Entreprises extérieures

- Article R. 4512-7 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993 (JO du 27 mars 1993) fixant la liste des travaux dangereux pour lesquels il est établi par écrit un plan de prévention.

Classification et étiquetage

a) **substance** dichlorvos

Le règlement CLP (règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 (JOUE L 353 du 31 décembre 2008)) introduit dans l'Union européenne le système général harmonisé de classification et d'étiquetage ou SGH. La classification et l'étiquetage harmonisés du dichlorvos figurent dans l'annexe VI du règlement CLP. La classification est :

- Toxicité aiguë (par voie orale), catégorie 3 (*) ; H301
- Toxicité aiguë (par voie cutanée), catégorie 3 (*) ; H311
- Sensibilisation cutanée, catégorie 1 ; H317
- Toxicité aiguë (par inhalation), catégorie 2 (*) ; H330
- Dangers pour le milieu aquatique – Danger aigu, catégorie 1 ; H400

(*) Cette classification est considérée comme une classification minimale ; La classification dans une catégorie plus sévère doit être appliquée si des données accessibles le justifient. Par ailleurs, il est possible d'affiner la classification minimum sur la base du tableau de conversion présenté en Annexe VII du règlement CLP quand l'état physique de la substance utilisée dans l'essai de toxicité aiguë par inhalation est connu. Dans ce cas, cette classification doit remplacer la classification minimale.

b) **mélanges** contenant du dichlorvos

- Règlement (CE) n° 1272/2008 modifié

Un facteur M harmonisé a été fixé pour le dichlorvos ; ce facteur doit être pris en compte pour la classification relative aux dangers pour le milieu aquatique des mélanges contenant du dichlorvos.

Interdiction / Limitations d'emploi

Produits phytopharmaceutiques

Ils sont soumis à autorisation de mise sur le marché (règlement (CE) n° 1107/2009 du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009, abrogeant les directives 79/117/CEE et 91/414/CEE du Conseil).

Le dichlorvos n'a pas été inscrit en tant que substance active à l'annexe I de la directive 91/414/CEE (décision 2007/387/CE de la Commission du 6 juin 2007).

Pour plus d'information, consulter le site de l'Anses (<https://ephy.anses.fr/>) et de la Commission européenne (https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides_en).

Produits biocides

Ils sont soumis à la réglementation biocides (règlement européen (UE) n° 528/2012 relatif aux produits biocides (RPB)). A terme, la totalité des produits biocides seront soumis à des autorisations de mise sur le marché.

Le dichlorvos est une substance active identifiée à l'annexe I et notifiée à l'annexe II du règlement (CE) n° 1451/2007 pour le type de produits biocides TP 18 (Insecticides, acaricides et produits utilisés pour lutter contre les autres arthropodes). Il n'a pas été approuvé et ne peut plus être utilisé dans le type de produits biocides TP 18 : décision 2012/254/UE de la Commission du 10 mai 2012.

Pour plus d'informations sur les produits biocides, consulter le site de l'Anses (<https://www.helpdesk-biocides.fr/>) et le site de l'ECHA (<https://echa.europa.eu/fr/regulations/biocidal-products-regulation/understanding-bpr>).

Protection de la population

Se reporter aux règlements modifiés (CE) 1907/2006 (REACH) et (CE) 1272/2008 (CLP). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé de la santé.

Protection de l'environnement

Installations classées pour la protection de l'environnement : les installations ayant des activités, ou utilisant des substances, présentant un risque pour l'environnement peuvent être soumises au régime ICPE.

Pour consulter des informations thématiques sur les installations classées, veuillez consulter le site (<https://aida.ineris.fr>) ou le ministère chargé de l'environnement et ses services (DREAL (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) ou les CCI (Chambres de Commerce et d'Industrie)).

Transport

Se reporter entre autres à l'Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (dit " Accord ADR ") en vigueur (<https://unece.org/fr/about-adr>). Pour plus d'information, consulter les services du ministère chargé du transport.

Recommandations

En raison de la toxicité élevée du dichlorvos pour la santé et de ses effets sur l'environnement aquatique notamment, des mesures rigoureuses de prévention s'imposent.

Au point de vue technique

Stockage

- Stocker le dichlorvos dans des locaux frais, secs et bien ventilés (température de stockage inférieure à 30 °C), à l'abri des rayonnements solaires et de toute source de chaleur ou d'ignition (flammes, étincelles...) et à l'écart des acides et des bases.
- Le sol des locaux sera incombustible, imperméable et formera cuvette de rétention, afin qu'en cas de déversement accidentel le liquide ne puisse se répandre au-dehors.
- Fermer soigneusement les récipients et les étiqueter correctement. Conserver de préférence le produit dans son emballage d'origine. Si le transvasement ne peut être évité, il est impératif de reproduire l'étiquette sur le nouvel emballage.

Manipulation

Les prescriptions relatives aux zones de stockage sont applicables aux ateliers où est utilisé le dichlorvos. En outre :

- Instruire le personnel des risques présentés par le produit, des précautions à observer et des mesures à prendre en cas d'accident.
- Prévenir toute inhalation de vapeurs ou de brouillards. Effectuer en appareil clos toute opération industrielle qui s'y prête (fabrication du dichlorvos et préparation des insecticides). Prévoir une aspiration des vapeurs à leur source d'émission ainsi qu'une ventilation générale des locaux. Prévoir également des appareils de protection respiratoires isolants pour certains travaux de courte durée, à caractère exceptionnel, ou pour des interventions d'urgence.
- Éviter tout contact du produit avec la peau et les yeux. Mettre à la disposition du personnel des équipements de protection individuelle : vêtements de travail, gants imperméables et lunettes de sécurité. Ces effets seront maintenus en bon état et nettoyés après chaque usage.
- Prévoir l'installation de douches et de fontaines oculaires.
- Ne pas fumer, boire ou manger dans les ateliers. Observer une hygiène corporelle et vestimentaire très stricte : passage à la douche, lavage soigneux des mains après manipulation et changement de vêtements après le travail, rangement séparé des vêtements de ville et des vêtements de travail. L'employeur assurera l'entretien et le lavage fréquent des vêtements de travail qui devront rester dans l'entreprise.
- L'application de 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, protection de l'environnement).
- Lors de l'application de préparations insecticides à base de dichlorvos, le port d'un équipement de protection individuelle approprié est nécessaire : vêtements de travail, gants, bottes, lunettes de sécurité, 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 pour éviter la dispersion du produit toxique sur l'applicateur ou d'autres personnes [42]. En cas d'application en espaces confinés (serre par exemple), le port d'un appareil respiratoire isolant est nécessaire.
- Ne jamais procéder à des travaux sur ou dans des cuves et réservoirs contenant ou ayant contenu du dichlorvos sans prendre les précautions d'usage [43].
- Ne pas rejeter à l'égout ou dans le milieu naturel les eaux polluées par le dichlorvos.
- En cas de fuite ou de déversement accidentel, récupérer immédiatement le produit après l'avoir recouvert de matériau absorbant inerte (sable, vermiculite...) mélangé - à raison de 3 parties pour 1 - à du carbonate de sodium. Laver ensuite à grande eau la surface ayant été souillée.

Si le déversement est important, supprimer toute source potentielle d'ignition, aérer la zone, évacuer le personnel en ne faisant intervenir que des opérateurs entraînés munis d'un équipement de protection approprié.

- Conserver les déchets dans des récipients spécialement prévus à cet effet et les éliminer dans les conditions autorisées par la réglementation (incinération contrôlée, par exemple).

Au point de vue médical

- En raison de la gravité des intoxications par le dichlorvos, éviter d'exposer les personnes atteintes de dermatoses chroniques, de pathologies hépatiques et/ou rénales sévères.

- A l'embauche, faire un dosage des cholinestérases sanguines (intra-érythrocytaires et/ou plasmatiques) qui servira de valeur de référence de préexposition. La surveillance régulière doit comprendre la recherche de tout symptôme suspect (cutané, neurologique, respiratoire) et le contrôle des cholinestérases sanguines (intra-érythrocytaires et/ou plasmatiques) à une fréquence fonction des conditions d'exposition.

Surveillance biologique de l'exposition

Elle se base sur le dosage de l'activité acétylcholinestérasique intra-érythrocytaire (AChE) et butyrylcholinestérasique plasmatique (BuChE) ; du fait des grandes variabilités intra-individuelles, il est souhaitable de déterminer les valeurs de référence de l'individu avant toute exposition. La valeur-guide française fixe la réduction de l'activité de l'acétylcholinestérase érythrocytaire à 70 % de la valeur de référence individuelle (même valeur pour l'ACGIH). Toutefois, le dosage de la butyrylcholinestérase (BuChE) est souvent préféré pour des raisons techniques. Plusieurs éléments sont à prendre en considération dans l'interprétation de ces dosages [10].

- En règle générale, toute personne victime d'une intoxication par anticholinestérasique ne doit être réaffectée à un poste comportant un risque d'exposition qu'à la condition d'avoir récupéré un taux de cholinestérases intra-érythrocytaires et plasmatiques du niveau de la valeur de référence (c'est-à-dire dans une fourchette de 20 % par rapport à la valeur de préexposition).
- En cas de symptômes suspects, alerter aussitôt le médecin.
- Avertir les femmes enceintes, ou désirant procréer, du risque éventuel, bien que mal connu pour la grossesse, lors d'exposition au dichlorvos.
- Lors d'accidents aigus, demander dans tous les cas l'avis d'un médecin ou du centre anti-poison régional ou des services de secours d'urgence médicalisés.

Conduites à tenir en cas d'urgence

- **En cas de contact cutané**, laver la peau à grande eau, immédiatement et pendant quinze minutes au moins ; retirer en même temps les vêtements même faiblement souillés ou suspectés de l'être, qui ne seront réutilisés qu'après avoir été décontaminés. En cas de symptômes suspects ou si la contamination est étendue ou prolongée, consulter aussitôt un médecin en raison du risque de survenue d'une intoxication générale.
- **En cas de projection oculaire**, laver immédiatement et abondamment à l'eau pendant quinze minutes au moins, paupières bien écartées. Consulter un ophtalmologiste dans tous les cas.
- **En cas d'ingestion**, uniquement si le sujet est parfaitement conscient et si l'on intervient précocement, tenter de le faire vomir et avertir le médecin. Dans tous les cas, faire hospitaliser la victime dans les plus brefs délais.
- **En cas d'inhalation**, retirer le sujet de la zone polluée en lui évitant tout effort musculaire et après avoir pris toutes les précautions nécessaires pour les intervenants. Si nécessaire, commencer une décontamination cutanée et oculaire. Maintenir la victime au repos absolu, lui administrer de l'oxygène si besoin et faire hospitaliser. Si la victime est inconsciente, la placer en position latérale de sécurité en cas d'arrêt respiratoire, commencer les manœuvres de respiration assistée (éviter le bouche-à-bouche qui peut présenter un danger pour le sauveteur). Le médecin doit disposer d'un matériel d'intervention comprenant notamment : respiration assistée, atropine, analeptiques. Alerter les secours médicalisés en leur indiquant le nom du produit responsable et faire transférer la victime en milieu hospitalier par une ambulance médicalisée.
- Dans les entreprises où de grandes quantités de dichlorvos sont manipulées ou stockées, l'organisation des secours, y compris le matériel de secours et le contenu de la trousse d'urgence, aura été au préalable prévue par le médecin du travail en collaboration avec les organismes de secours d'urgence.

Bibliographie

- 1 | The Pesticide Manual, 10^e éd. Londres, The British Crop Protection Council/ The Royal Society of Chemistry ; 1994 : 313-314.
- 2 | Index Phytosanitaire ACTA. Association de coordination technique agricole ; 1999 : 91-92.
- 3 | Farm Chemicals Handbook. Meister publishing company ; 1992 : C 105-C 106.
- 4 | Weir RJ - Organic phosphates. In : Clayton GD, Clayton RE - Patty's Industrial hygiene and Toxicology, 4^e éd., vol. 2, part A. New York : John Wiley & sons ; 1993 : 711-753.
- 5 | The Merck Index, 12^e éd. Rahway, Merck & Co ; 1996 : 521.
- 6 | SAX's dangerous properties of industrial materials, 10^e éd. New York : Van Nostrand Reinhold ; 2000:1229.
- 7 | Dichlorvos - In : Base de données CHEMINFO. Hamilton : Centre canadien d'hygiène et de sécurité ; 1999.
- 8 | Dichlorvos - Fiche de données de sécurité. Pantin : Roussel-Uclaf. Hygiène et Environnement ; 1994.
- 9 | IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, vol. 53. Lyon : Centre international de recherche sur le cancer ; 1991 : 267-307.
- 10 | Base de données Biotox. INRS. Consultable sur le site <http://www.inrs.fr>.
- 11 | Dichlorvos. Health and Safety guide 18. World Health organization ; 1988:42 p.
- 12 | Dichlorvos. In : base de données ECDIN ; 1990.Consultable sur le site Internet : <http://ecdin.etomexp.net>.
- 13 | Dichlorvos. In : Base de données HSDB. Hamilton : Centre canadien d'Hygiène et de Sécurité ; 2000.
- 14 | Dichlorvos. In : Base de données IRIS ; 1993.Consultable sur le site Internet : <http://www.epa.gov/ngispgm3/irisirisdat/0151.dat>.
- 15 | Shimizu K et al. -Tissue distribution of DDVP after fatal ingestion. Forensic Sci, Int, 1996 ; 83 : 61-66.
- 16 | Ecobichon DJ - Toxic effects of pesticides. In : Casaretti's and Doull's Toxicology. The basic science of poisons, 5^e éd. New York : Mc Graw-Hill ; 1996 : 643-689.
- 17 | Organophosphorous pesticides and long-term effects on the nervous system. Technical report n° 75. Bruxelles : ECETOC ; 1998.
- 18 | Abdelsalam EB - Neurotoxic potential of six organophosphorous compounds in adult liens. *Veterinary and Human Toxicology*, 1999 ; 41 : 290-292.
- 19 | Desi I, Nagymajtenyi L - Neurotoxicologic investigations of the pesticide dichlorvos (DDVP). Effects on the central and peripheral nervous system. *Toxicology*, 1988 ; 49 : 141-148.
- 20 | Dichlorvos. In : Base de données EXTNET. Extension Toxicology Network, Pesticide Information profiles ; 1996. Consultable sur le site Internet <http://ace.ace.orst.edu/extonet/pips/dichlorv.htm>.

- 21 | Toxicology and carcinogenesis of Dichlorvos in F344/N rats and B6C3F1 mice (gavage studies) ; 1989. In : National Toxicology Program, Toxicity Review 342. Résumé consultable sur le site Internet : <http://ntp-server.niehs.nih.gov/LT-studies/TR342.html> ¹.
- 22 | Mennear JH - Dichlorvos : a regulatory conundrum. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 1998 ; 27 : 265-272.
- 23 | Dichlorvos. Environmental Health Criteria 79. Genève : OMS ; 1989 : 157 p.
- 24 | Dichlorvos. In : Base de données POISINDEX, Micromedex ; 1994.
- 25 | Menz MM et al. - Long-term exposure of factory workers to dichlorvos (DDVP) insecticide. *Archives of Environmental Health*, 1974 ; 28 : 72-76.
- 26 | Lauwerys RR, Hoet P - Industrial Chemical Exposure. Guidelines for biological monitoring. Lewis publisher ; 1993 : 256-259.
- 27 | Mathias CGT - Persistent contact dermatitis from the insecticide dichlorvos. *Contact Dermatitis*, 1983 ; 9 : 217-218.
- 28 | Bisby JA, Simpson GR - An unusual presentation of systemic organo-phosphate poisoning. *The Medical Journal of Australia*, 1975 ; 2 : 394-395.
- 29 | Reeves JD, Driggers DA, Kiley VA - Household insecticide associated aplastic anaemia and acute leukaemia in children. *The Lancet*, 1981 ; 8 : 300-301.
- 30 | Wadia RS et al. - Electrophysiological studies in acute organophosphate poisoning. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 1987 ; 50 : 1442-1448.
- 31 | Blair D, Hoadley EC, Hutson DH - The distribution of dichlorvos in the tissues of mammals after its inhalation or intravenous administration. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 1975 ; 31 : 243-253.
- 32 | Hutson DH, Hoadley EC - The comparative metabolism of [14C-vinyl] dichlorvos in animals and man. *Arch. Toxikol.*, 1972 ; 30 : 9-18.
- 33 | Dichlorvos. Organic phosphorus pesticides. In Hayes WJ, Laws ER. Handbook of pesticide toxicology, Academic Press Inc., New York ; 1984 ; vol. 2 : 990-1000.
- 34 | Proctor NH, Hughes J, Fischman ML - Chemical hazards of the workplace, 2^eed., J.-B. Lippincott Co. Philadelphia, PA ; 1988 : 194-197.
- 35 | Brown LM, et al. Pesticide exposures and other agricultural risk factors for leukemia among men in Iowa and Minnesota. *Cancer Research*, 1990 ; 50 : 6585-6591.
- 36 | Hoar Zahm S, Ward M, Blair - A Pesticides and cancer. *Occupational Medicine : State of the Art Reviews*, 1997 ; 12, 2 : 269-327.
- 37 | Van Maele-Fabry G, Laurent C, Willems JL - Dichlorvos and Carcinogenicity : A Systematic Approach to a Regulatory Decision. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 2000 ; 31 : 13-21.
- 38 | Dichlorvos : carcinogenic for man ? Position paper. *Archives of Public Health (Belgique)*, 1998 ; 56:15-20.
- 39 | Métrologie des polluants. Fiche Métropol 030 (Pesticides organo-phosphorés). Paris, INRS ; 2003. Disponible sur le site : <http://www.inrs.fr>.
- 40 | OSHA Sampling and Analytical Methods, Méthode n° 62, OSHA Salt Lake City ; 1986. Disponible sur le site <http://www.osha.gov/>.
- 41 | Fire protection guide to hazardous materials. NFPA (National Fire Protection Agency), 13^e ed.
- 42 | Petit JM - L'appliqueur de produits phytosanitaires. Paris : INRS ; 2001 ; ED 867 : 16 p.
- 43 | Cuves et réservoirs. Recommandation CNAM R 276. INRS.
- ¹ <http://ntp-server.niehs.nih.gov/LT-studies/TR342.html>

Historique des révisions

1 ^e édition	2000
2 ^e édition (mise à jour partielle)	2007
3 ^e édition (mise à jour partielle)	Novembre 2023
<ul style="list-style-type: none"> ■ Étiquette ■ Utilisations ■ Réglementation 	