

WHO/VBC/DS/88.75

ORIGINAL : ANGLAIS

Distr. : LIMITEE

24402

FICHE D'INFORMATION SUR LES PESTICIDES

N° 75

PHORATE



La parution d'une fiche d'information sur un pesticide particulier n'implique pas que ce pesticide soit approuvé par l'OMS ou la FAO pour quelque utilisation que ce soit, ni que ces organisations en excluent l'usage à d'autres fins qui ne seraient pas indiquées. L'OMS et la FAO estiment exactes les informations fournies, compte tenu des données disponibles au moment de la rédaction de la fiche, mais déclinent toute responsabilité quant aux erreurs ou omissions éventuelles et à toutes les conséquences.

The issue of this document does not constitute formal publication. It should not be reviewed, abstracted or quoted without the agreement of the Food and Agriculture Organization of the United Nations or of the World Health Organization.

Ce document ne constitue pas une publication. Il ne doit faire l'objet d'aucun compte rendu ou résumé ni d'aucune citation sans l'autorisation de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture ou de l'Organisation Mondiale de la Santé.

1.3.2 Solubilité : Sa solubilité dans l'eau est de 50 mg/l à 25°C; miscible avec le tétrachlorure de carbone, le dioxane, les huiles végétales, le xylène, les alcools, les éthers et les esters.

1.3.3 Stabilité : A la température ambiante, le phorate est stable pendant au moins deux ans lorsque le pH est compris entre 5 et 7. En milieu très acide (pH <2) ou très alcalin (pH >9), il s'hydrolyse à une vitesse qui dépend du pH et de la température.

1.3.4 Tension de vapeur : 85 mPa (25°C)

1.4 AGRICULTURE, HORTICULTURE ET SYLVICULTURE

1.4.1 Formulations courantes : On trouve encore des concentrés émulsionnables à différentes concentrations, notamment 960 g de produit technique par litre et 250 g m.a./l; toutefois, on utilise presque exclusivement des granulés contenant 50, 100, 150 ou 200 g m.a./kg.

1.4.2 Espèces cibles : Acariens, aphides, pucerons verts, thrips, cicadelles, mouches du sorgho, mineuses, larves de diabrotica, psyllides, vers gris, mouches de Hesse, nématodes des feuilles, larves de taupin, altises, aleurodes, tordeuses des pousses de pins, etc.

1.4.3 Mode d'utilisation : Le phorate est utilisé sur la luzerne, l'orge, les légumineuses, les crucifères, le café, le maïs, le coton, la vigne, le houblon, la laitue, l'avoine, l'arachide, les pommes de terre, le riz, le sorgho, le soja, la canne à sucre, la betterave à sucre, les tomates, les pastèques, le blé, les plantes d'ornement et les pépinières de pin. Il est appliqué sur les feuilles ou au sol.

Pour les applications sur le sol, on peut procéder à un épandage en bande de chaque côté du sillon ou l'incorporer au sol jouxtant le sillon en arrosant dès que possible. Il faut éviter le contact du produit avec les semences dans le sillon. En traitement foliaire, il est pulvérisé à sec sur les couronnes foliaires dès l'apparition des insectes.

1.4.4 Effets non intentionnels : Le phorate est toxique pour de nombreuses semences et pour beaucoup d'espèces utiles, notamment les abeilles et les poissons. La contamination des eaux courantes ou stagnantes doit être évitée. Ces effets indésirables peuvent être réduits si l'on observe de bonnes pratiques agricoles et si l'on emploie le produit sous forme de granulés.

1.5 PROGRAMME DE SANTE PUBLIQUE : Aucun usage recommandé.

1.6 USAGE DOMESTIQUE : Aucun usage recommandé.

2.0 TOXICOLOGIE ET RISQUES

2.1 TOXICOLOGIE - MAMMIFERES

2.1.1 Voies d'absorption : Le phorate peut être absorbé à partir du tractus intestinal, par la peau intacte et par inhalation de poudre ou de gouttalettes.

2.1.2 Mode d'action : Plusieurs métabolites du phorate inhibent l'activité de l'acétylcholinestérase et de la pseudocholinestérase.

2.1.3 Métabolisme et produits d'excrétion : Le phorate est métabolisé chez l'animal en sulfoxyde, en sulfone et en analogues oxygénés (phoratoxone, sulphoxine de phoratoxone et sulfone de phoratoxone) qui sont excrétés sous forme d'acide diéthylphosphorique, d'acide O-O-diéthylphosphorique et d'acide O-O-diéthylthiophosphorique.

Au cours des six jours suivant l'administration orale d'une dose unique (2 mg/kg) de phorate marqué à des rats, 35 % de la substance ont été excrétés dans les urines et 3,5 % dans les fèces.

Des rats qui avaient reçu six doses quotidiennes de 1 mg/kg/jour de phorate ont excrété respectivement 12 % et 6 % de la substance dans les urines et dans les fèces en sept jours. A l'autopsie, le cerveau, le foie et les reins contenaient des résidus non identifiés dont la plus grande partie n'était pas extractible.

2.1.4 Toxicité, dose unique (produit technique)

DL₅₀ orale :

Rat (M)	2,3-3,2 mg/kg de poids corporel (p.c.)
Rat (F)	1,1-1,6 mg/kg p.c.
Souris (M, F)	3,5-6,5 mg/kg p.c.

DL₅₀ cutanée :

Rat (M)	5,7-9,3 mg/kg p.c.
Rat (F)	2,5-3,9 mg/kg p.c.
Lapin	5,2 mg/kg p.c.

CL₅₀ par inhalation :

Rat (M)	60 mg/m ³ (1 heure)
Rat (F)	11 mg/m ³ (1 heure)

DL₅₀ I.V. :

Rat (M)	2,2 mg/kg p.c.
Rat (F)	1,2 mg/kg p.c.

DL₅₀ I.P. :

Rat	1,98 mg/kg p.c.
Souris	3,0 mg/kg p.c.

2.1.5 Toxicité, doses répétées

Voie orale : L'administration de 0,05 mg/kg/jour pendant 15 semaines à des chiens bâtards a réduit de façon significative l'activité de la cholinestérase plasmatique et érythrocytaire. Deux chiens sont morts après avoir reçu une dose unique de 2,5 mg/kg.

2.1.6 Etude d'alimentation

A court terme : On a observé une baisse de l'activité cholinestérasique dans le plasma, les érythrocytes et le cerveau de rat ayant absorbé du phorate à des doses supérieures à 0,66 ppm dans l'alimentation. Jusqu'à la dose de 6 ppm, le phorate n'a eu aucun effet sur la croissance, la consommation de nourriture ou l'histopathologie des animaux.

A long terme : Dans une étude de deux ans, au cours de laquelle des rats ont reçu des doses de 1, 3 ou 6 ppm de phorate, la croissance a été ralentie à la dose la plus élevée, mais seulement chez les femelles, et seulement 36 % des animaux de ce groupe ont survécu

jusqu'à la fin de l'expérience. L'activité de la cholinestérase érythrocytaire n'a été modifiée à aucune des doses, tandis que celle de la cholinestérase plasmatique a été réduite à 6 ppm chez les mâles et à 3 et 6 ppm chez les femelles.

Dans une étude de 18 mois effectuée chez des souris dont la nourriture contenait 1,3 ou 6 ppm de phorate, la croissance a été retardée chez les femelles à 6 ppm. Toutefois, on a noté une aversion pour la nourriture dans tous les groupes, aussi bien chez les mâles que chez les femelles. En dehors des signes cliniques d'inhibition de la cholinestérase, on n'a constaté aucun effet indésirable lié au produit.

2.1.7 Etudes toxicologiques supplémentaires

Cancérogénicité : Les études de toxicité chronique chez le rat et la souris n'ont pas permis de mettre en évidence un potentiel cancérogène.

Mutagénicité : Le phorate ne s'est pas révélé mutagène dans un test de létalité dominante chez la souris, ni dans plusieurs systèmes microbiens, parmi lesquels des systèmes à Salmonella typhimurium (mutation inverse) et Saccharomyces cerevisiae (recombinaison mytotique) et plusieurs épreuves d'Ames avec E. coli et B. subtilis.

Tératogénicité : Dans une étude chez le rat, le phorate ne s'est pas révélé tératogène à des doses allant jusqu'à 0,25 mg/kg/jour par voie orale. A 0,5 mg/kg/jour (dose la plus élevée), on a observé une incidence accrue de l'hypertrophie cardiaque. Dans une autre étude chez le rat, l'inhalation de phorate à la concentration de 1,94 mg/m³ du septième au quatorzième jour de la gestation a provoqué une augmentation de la mortalité et un ralentissement du gain de poids chez le fœtus, mais aucun effet tératogène n'a été constaté.

Reproduction : Dans une étude portant sur trois générations de souris nourries avec des aliments contenant jusqu'à 3 ppm de phorate, aucun effet lié au produit n'a été constaté en ce qui concerne la fécondité, la gestation, la viabilité des petits ou la lactation.

Neurotoxicité : Chez des poules soumises pendant 4 semaines à un régime alimentaire contenant 40 ppm de phorate, on n'a observé aucun effet indésirable sur les fibres nerveuses ni sur la gaine de myéline. Dans une autre étude, on n'a constaté aucune neurotoxicité retardée chez des poules qui avaient reçu une dose unique de 14,2 mg/kg.

2.1.8 Modification de la toxicité : L'administration de proportions équitoxiques de phorate et de dix autres pesticides à des rats mâles n'a entraîné aucune potentialisation des effets toxiques.

2.2 TOXICOLOGIE - HOMME

2.2.1 Voie d'absorption : Le phorate peut être absorbé à partir du tractus intestinal, par la peau intacte, ou par inhalation de poudre.

2.2.2 Doses dangereuses

Dose unique : 5 mg/kg p.c.

Dose répétée : inconnue

2.2.3 Observations faites sur les travailleurs soumis à une exposition professionnelle : On n'a jamais signalé d'intoxication mortelle due à l'emploi du phorate. Un adolescent de 16 ans est tombé malade après avoir travaillé avec des graines de coton traitées au phorate. Les symptômes consistaient en : coma, pouls non détectable, pupilles punctiformes, crachats spumeux teintés de sang et convulsions intermittentes. Le lendemain de l'apparition des symptômes, l'activité de la cholinestérase érythrocytaire était de 21 % de l'activité normale et celle de la cholinestérase plasmatique de 49 %. Deux cas se sont produits dans la

même usine de préparation des formulations, où les concentrations de phorate dans l'air étaient de 0,07 à 14,60 mg/m³. Dans un autre cas, un employé a présenté des symptômes neurologiques après avoir été exposé au phorate lors du nettoyage d'une cuve de mélange. Ces symptômes s'accompagnaient d'une baisse de 50 % des cholinestérases plasmatique et érythrocytaire et d'une augmentation de l'excrétion urinaire de phosphate de diéthyle, métabolite du phorate.

2.2.4 Observations faites sur la population générale : Pas de renseignements publiés. Toutefois, si les pratiques agricoles recommandées sont respectées, aucun effet indésirable ne devrait se produire.

2.2.5 Observations faites sur des volontaires : Pas de renseignements publiés.

2.2.6 Incidents signalés : Pas de renseignements publiés.

2.3 TOXICOLOGIE - AUTRES ESPECES

2.3.1 Oiseaux

DL₅₀ orale (produit technique) :

Canard col-vert (F)	0,62-2,55 mg/kg p.c.
Faisan (F)	7,12 mg/kg p.c.
Chukar (F)	12,8 mg/kg p.c.
Carouge à épaulettes rouges	1,00 mg/kg p.c.
Etourneau	7,5 mg/kg p.c.
Mainate	1,30 mg/kg p.c.

DL₅₀ cutanée (produit technique) :

Canard col-vert (F)	203 mg/kg p.c.
---------------------	----------------

DL₅₀ (étude d'alimentation de 5 jours) :

Colin de Virginie	373 ppm
Caille japonaise	200 ppm
Faisan de chasse	441 ppm
Canard col-vert	248 ppm

2.3.2 Poissons : Extrêmement toxique pour les poissons.

Branchie bleue	TLM	5,5 µg/l (48 heures)	produit technique
Truite arc-en-ciel	CL ₅₀	13,0 µg/l (96 heures)	produit technique
Poisson-chat	CL ₅₀	280,0 µg/l (96 heures)	produit technique

2.3.3 Autres espèces : Extrêmement toxique pour les abeilles.

DL₅₀ par voie orale :

Crapaud (F)	85,2 mg/kg p.c. (produit technique)
-------------	-------------------------------------

3.0 A L'USAGE DES AUTORITES CHARGÉES DU CONTRÔLE - RECOMMANDATIONS RELATIVES A LA RÉGLEMENTATION DU PRODUIT

3.1 DELIVRANCES

(Voir définition des classes de toxicité dans l'Introduction aux fiches d'information.)

Formulations liquides à 10 % et plus, classe 1.

Autres formulations liquides : classe 2.

Formulations solides à 40 % et plus : classe 1.

Autres formulations solides, 4 à 40 % : classe 2; moins de 4 % : classe 3.

3.2 TRANSPORT ET STOCKAGE

Toutes formulations : Le phorate doit être transporté et stocké dans des récipients étanches clairement étiquetés; ceux-ci doivent être placés dans un local fermant à clé, hors de la portée des personnes non autorisées et des enfants. On ne stockera ni aliment, ni boisson dans le même compartiment.

3.3 MANIPULATION

Toutes formulations : Toute personne manipulant le composé devra porter un vêtement protecteur complet (voir 4.3). On devra toujours pouvoir se laver à proximité du lieu de manipulation. Il sera interdit de manger, de boire et de fumer pendant la manipulation et avant de s'être lavé, une fois celle-ci terminée.

3.4 ELIMINATION OU DECONTAMINATION DES RECIPIENTS

Toutes formulations : Les récipients devront être décontaminés puis rendus inutilisables et enfouis profondément dans le sol. On veillera à éviter toute contamination ultérieure des sources d'eau. La décontamination des récipients pour les utiliser à d'autres fins sera interdite.

3.5 SELECTION, FORMATION ET SURVEILLANCE MEDICALE DES TRAVAILLEURS

Toutes formulations : Les travailleurs doivent être soumis à un examen médical d'embauche. Ceux qui sont atteints d'une maladie hépatique ou rénale évolutive devront éviter tout contact avec le produit. Il est souhaitable de doser la cholinestérase sanguine à l'embauche, puis à intervalles réguliers. On tiendra particulièrement compte de l'aptitude des travailleurs à comprendre et à suivre des instructions. Il est indispensable de leur enseigner les techniques permettant d'éviter tout contact avec le composé.

3.6 REGLEMENTATION COMPLEMENTAIRE EN CAS D'EPANDAGE PAR AERONEF

Toutes formulations : sans objet.

3.7 ETIQUETAGE

Toutes formulations :

"DANGER - POISON"
(tête de mort sur deux tibias)

Le phorate est un pesticide organophosphoré extrêmement toxique qui inhibe les cholinestérases. Le contact avec la peau, l'inhalation de particules ou de gouttelettes et l'ingestion peuvent être mortels. Pour manipuler cette substance, porter des gants protecteurs, un vêtement protecteur propre et un masque respiratoire du type pour vapeurs

organiques. Se laver immédiatement après le travail. S'assurer que les récipients sont stockés dans un local fermé à clé. Les récipients vides doivent être détruits de telle façon que tout risque de contact accidentel soit impossible. Tenir ce produit hors de portée des enfants et à l'écart des denrées alimentaires, des aliments pour animaux et des récipients qui les contiennent.

En cas de contact, enlever immédiatement les vêtements contaminés et laver soigneusement la peau à l'eau et au savon; en cas de projection dans les yeux, rincer à l'eau courante pendant 15 minutes.

En cas d'intoxication, appeler un médecin. Le sulfate d'atropine est le principal antidote; il peut être nécessaire de répéter les doses. Le chlorure de pralidoxime (2-PAM ou chlorure de protopam) peut être efficace lorsqu'il est utilisé conjointement avec l'atropine. Il peut également être nécessaire de pratiquer la respiration artificielle.

3.8 RESIDUS DANS LES DENREES ALIMENTAIRES

Limites de résidus : En 1984, la Réunion conjointe FAO/OMS sur les résidus de pesticides a recommandé des limites de résidus temporaires pour un certain nombre de formulations.

4.0 PREVENTION DE L'INTOXICATION CHEZ L'HOMME ET PREMIERS SOINS

4.1 PRECAUTIONS A PRENDRE LORS DE L'UTILISATION DU COMPOSE

4.1.1 Généralités : Le phorate est un pesticide organophosphoré extrêmement toxique. Il est absorbé par la peau intacte, par inhalation et à partir du tractus gastro-intestinal. L'exposition répétée peut avoir un effet cumulatif sur la cholinestérase. La plupart des formulations doivent être manipulées par un personnel qualifié portant un vêtement protecteur.

4.1.2 Fabrication et formulation - T.L.V. : 0,05 mg/m³ (TWA); 0,2 mg/m³ (STEL) pour l'absorption cutanée. Il peut être nécessaire d'utiliser des systèmes en circuit fermé et une ventilation forcée afin de réduire au maximum l'exposition des travailleurs au composé.

4.1.3 Ouvriers mélangeurs et applicateurs : Pour ouvrir le récipient et procéder au mélange, on portera des bottes imperméables, une combinaison propre, des gants et un masque respiratoire. En l'absence de mélangeur mécanique, le mélange devra toujours être fait avec une palette de longueur appropriée. Pour la pulvérisation sur de hautes plantes, porter un masque de protection, un capuchon imperméable, un vêtement protecteur, des bottes et des gants. Ne pas travailler dans le brouillard de pesticide et éviter le contact du composé avec la bouche. Redoubler d'attention lors du nettoyage du matériel après usage. Tous les vêtements protecteurs devront être lavés immédiatement après usage, y compris l'intérieur des gants. Toute éclaboussure sur la peau ou dans les yeux devra être immédiatement lavée à grande eau. Avant de manger, de boire ou de fumer, on se lavera les mains et toute autre partie du corps exposée.

4.1.4 Autres travailleurs associés à la manipulation du pesticide : Les personnes exposées au phorate et associées à son application devront porter des vêtements protecteurs et observer les précautions décrites dans 4.1.3.

4.1.5 Autres personnes susceptibles d'être touchées : Si les bonnes pratiques agricoles décrites en 4.2 sont respectées, aucune autre personne ne devrait être exposée à des quantités dangereuses de phorate.

4.2 PENETRATION DANS LES ZONES TRAITÉES

Les personnes non protégées doivent être tenues à l'écart des récoltes hautes pendant quatre jours et des autres récoltes pendant 24 heures.

4.3 DECONTAMINATION DES RECIPIENTS ET NEUTRALISATION DU PRODUIT REPANDU

Le phorate restant dans les récipients devra être dilué et vidé dans une fosse profonde; on veillera à éviter toute contamination des eaux souterraines. Avant de détruire les récipients, on peut les décontaminer en brossant les surfaces intérieures et en rinçant deux ou trois fois avec de l'eau. L'ouvrier chargé de ce travail devra porter des gants montants et les eaux de rinçage devront être versées dans un puisard. Il sera interdit de réutiliser les récipients décontaminés à d'autres fins, notamment pour conserver des aliments ou des boissons. Les éclaboussures de phorate et de ses formulations devront être éliminées par lavage avec une solution d'hydroxyde de sodium à 5 %, suivi d'un rinçage à grande eau.

4.4 PREMIERS SOINS

4.4.1 Symptômes précoces d'intoxication : Les symptômes précoces peuvent consister en : gêne respiratoire, pupilles punctiformes sans réaction, sueurs profuses, céphalées, faiblesse, vertiges, nausées, vomissements, sialorrhée, diarrhée, douleurs abdominales, vision trouble, difficultés d'élocution et tressaillements musculaires. Convulsions, coma, perte des réflexes et perte du contrôle des sphincters constituent des symptômes plus graves.

4.4.2 Traitement avant examen du sujet par un médecin si ces symptômes apparaissent à la suite d'une exposition au phorate : Le sujet doit immédiatement cesser de travailler, enlever les vêtements contaminés, laver la peau exposée à l'eau et au savon, puis rincer à grande eau. En cas d'ingestion, si le sujet est encore conscient, on le fera vomir. S'il a perdu connaissance, on pratiquera la respiration artificielle; si on utilise le bouche-à-bouche, on prendra garde aux vomissures qui peuvent contenir des quantités toxiques de phorate. Appeler immédiatement un médecin et transporter au besoin la victime jusqu'au centre médical le plus proche.

5.0 A L'USAGE DU PERSONNEL MEDICAL ET DE LABORATOIRE

5.1 DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT DES INTOXICATIONS

5.1.1 Généralités : Le phorate est un pesticide organophosphoré extrêmement toxique pour les mammifères; il est facilement absorbé à partir du tractus gastro-intestinal, par la peau intacte et par inhalation. Il est métabolisé in vivo en analogues oxygénés qui inhibent la cholinestérase. Il ne s'accumule pas dans les tissus.

5.1.2 Symptômes : Les premiers symptômes d'intoxication peuvent consister en : gêne respiratoire, pupilles punctiformes sans réaction, sueurs profuses, céphalées, faiblesse, vertiges, nausées, sialorrhée, vomissements, diarrhée, douleurs abdominales, vision trouble, difficultés d'élocution et tressaillements musculaires. Convulsions, coma, perte des réflexes et perte du contrôle des sphincters constituent des symptômes plus graves.

5.1.3 Examens de laboratoire : La baisse d'activité des cholinestérases sanguines constitue l'observation la plus significative. Les taux urinaires de métabolites contenant du phosphore organique peuvent également être utilisés comme mesure de l'exposition. Aucune de ces méthodes n'est spécifique du phorate.

5.1.4 Traitement : En cas d'ingestion du pesticide, si le sujet ne vomit pas, on procédera rapidement à un lavage d'estomac avec une solution de bicarbonate de sodium à 5 %. En cas de contact avec la peau, on lavera celle-ci à l'eau et au savon. En cas de projections dans les yeux, on les lavera abondamment avec du soluté isotonique ou de l'eau.

Les sujets ne présentant aucun signe de détresse respiratoire mais manifestant des symptômes périphériques devront être traités avec 2 à 4 mg de sulfate d'atropine par injection intraveineuse et 1000 mg de chlorure de pralidoxime ou 250 mg de toxogonine (dose pour adulte) par injection intraveineuse lente. On pourra au besoin augmenter la dose d'atropine. En cas d'intoxication grave avec difficultés respiratoires, convulsions et perte de connaissance, on mettra immédiatement en oeuvre une assistance respiratoire suivie de l'administration d'atropine et d'un réactivateur. Dans un tel cas, on administrera une première dose de 4 à 6 mg de sulfate d'atropine suivie de doses répétées de 2 mg à intervalle de 5 à 10 minutes. On pourra donner du diazépam pour lutter contre les convulsions. L'état du patient (respiration, tension artérielle, pouls, salivation et convulsions) devrait être observé attentivement et indiquera si l'administration d'atropine doit être poursuivie. En cas de cyanose on pratiquera la respiration artificielle simultanément à l'administration de sulfate d'atropine. Les voies respiratoires devront rester libres; si nécessaire, on pratiquera la respiration artificielle, de préférence par des moyens mécaniques. Au besoin, on fera un tubage.

La morphine, l'aminophylline, les phénothiazines, la réserpine, la furosémide et l'acide éthacrynique sont contre-indiqués.

La pralidoxime et la toxogonine seules ne sont pas considérées comme des antidotes efficaces des organophosphorés, mais peuvent être utiles lorsqu'elles sont utilisées conjointement à l'atropine.

5.1.5 Pronostic : Si le sujet survit aux effets aigus du composé, et si on a pratiqué une assistance respiratoire suffisante, ses chances de guérison totale sont bonnes. Toutefois, dans certains cas très graves, notamment si l'oxygénation a été insuffisante, l'anoxie prolongée peut conduire à des lésions cérébrales irréversibles.

5.1.6 Références à des cas déjà signalés : Le phorate a été impliqué dans un certain nombre de cas d'intoxication par les pesticides.

Brokopp, C. D., Wyatt, J. L. et Gabica, J. (1981) Dialkyl Phosphates in Urine Samples from Pesticide Formulators to Disulfoton and Phorate. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 26, 524-529

Hayes, W. J. (1982) "Pesticides Studied in Man" p. 360, Williams and Wilkins, Baltimore, USA

Young, R. J., Jung, F. P. et Ayer H. E. (1979) Phorate Intoxication at an Insecticide Formulating Plant. Amer. Indust. Hyg. Assoc., 40, 1013-1016

5.2 METHODES DE SURVEILLANCE

<u>Epreuve</u>	<u>Activité normale*</u>	<u>Activité critique*</u>	<u>Activité associée à des troubles symptomatiques*</u>
Cholinestérase plasmatique	100 %	50 %	variable
Cholinestérase du sang total ou cholinestérase érythrocytaire	100 %	70 %	généralement 40 %

* Exprimée en pourcentage de l'activité avant exposition.

5.3 METHODES DE LABORATOIRE

5.3.1 Recherche et dosage du composé : On analyse le phorate par spectroscopie infrarouge. Les résidus de phorate et de ses produits d'oxydation peuvent être dosés par chromatographie gaz liquide.

Boshoff, P. R. et Pretorius, V. (1979) J. Agric. Food Chem., 27, 626-630

Boyd, J. G. (1972) Anal. Methods Pestic. Plant Growth Regul. Food Addit., 6, 493-510

Brokopp, C. D., Wyatt, J. L. et Gabica, J. (1981) Bull. Environ. Contam. Toxicol., 26, 524-529

Carson, L. J. (1981) J. Assoc. Off. Anal. Chem., 64, 714-719

Mount, M. E. et Oehme, F. W. (1981) Vet. Hum. Toxicol., 23, 34-42

Sans, W. W. (1978) Assoc. Off. Anal. Chem., 61, 837-840

Stan, A. J., Abraham, B., June, J., Kellert, M., Steinland, K. (1977) Fresenius Z. Anal. Chem., 287, 271-285

- - -